

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Проректор по учебной работе
В.П. Завойстый
«____» _____ 2018 г.

Программа учебной дисциплины

Наименование дисциплины:

Б1.В.01 Теория функций действительного переменного

Рекомендуется для направления подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование

**(профиль «Математическое образование,
Информатика и информационные технологии в образовании»)**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Разработчик:

заведующий кафедрой математического анализа,
теории и методики обучения математике,
доктор педагогических наук, профессор

Е.И Смирнов

Утверждено на заседании кафедры

математического анализа, ТиМОМ

«12» января 2018 г.

Протокол № 5

Заведующий кафедрой

Е.И. Смирнов

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины «теория функций действительного переменного» – формирование системы знаний, умений и навыков студентов, необходимых для реализации их будущей профессиональной деятельности с точки зрения применения математических способов представления и обработки информации, получаемой в результате моделирования различных процессов и явлений, в рамках развития ключевых и профессиональных компетенций; формирование представлений об основных понятиях и методах математического анализа, об универсальности математических моделей для осознания студентами мировоззренческой значимости математики в целом и математического анализа в частности, о математических методах, необходимых для решения профессиональных задач в области учителя математики.

Изучение курса способствует формированию у студента математической культуры и компетентности, когнитивных структур и личностных качеств посредством проектирования ориентировочной основы учебной деятельности, включая аудиторные и внеаудиторные формы работы (в том числе – самостоятельную), а также формирование у студентов компетенций оперирования знаково-символическими объектами непрерывной экзистенции: множество, функция, предел, непрерывность, производная, интеграл, их взаимосвязями и приложениями к другим дисциплинам и реальным процессам и явлениям:

- расширить объем профессионально-ориентированных математических знаний на основе активизации интеграционных связей в математике разных уровней (в том числе школьного знания) и использования информационных технологий;
- актуализировать базовые математические методы исследования реального мира: моделирование, аксиоматический метод, содержательного обобщения, аналогии, инверсии и др. – на основе генетического подхода;
- практиковать исследовательский метод в освоении содержания учебного курса, включая основные этапы научного познания: наблюдение опыта, исследование опыта, моделирование и объяснение опыта, презентация, анализ и оценка полученных результатов;
- расширить математическую культуру, показать будущему учителю значимость, красоту и единство математики как науки, включая интеграционные взаимодействия понятий, теорем, методов, идей, алгоритмов и процедур различных дисциплин: алгебры, геометрии, математического анализа, стохастики, математической логики, - на различных уровнях и интеграции математических знаний;
- развить навыки и приемы, творческие и логические акты, принципы и стили научного мышления и научного общения в совместной деятельности студентов в малых группах на основе актуализации интеграционных связей в математике: индукция, дедукция, инсайт, аналогии, инверсия и антиципации.

Основными **задачами** курса являются:

понимание:

- мировоззренческой значимости математического анализа;
- роли математического анализа в решении задач профессиональной деятельности;
- значимости математического анализа для интеллектуального развития: развитие абстрактно-логического мышления, умения оперировать с абстрактными объектами.

знание:

- осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики;
- имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе;
- обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики;
- имеет представление о широком спектре приложений математики;
- характеризует критерии оценки качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий;
- осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики;
- имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе;
- обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики;
- имеет представление о широком спектре приложений математики;
- характеризует критерии оценки качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий;
- имеет представление об основных характеристиках математического мышления и составляющих математической культуры и методах их формирования;
- обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки;

- характеризует критерии оценки качества математических рассуждений;
- имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения.

развитие умений:

- осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики
- использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики;
- использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации;
- осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты;
- выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики;
- осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне;
- осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики;
- использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики;
- использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации;
- осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты;
- выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики;
- осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне;
- корректно выражает и аргументировано обосновывает математические знания в профессиональной деятельности;
- формирует у обучающихся способность к математическим доказательствам, обнаружению контрпримеров;
- формирует у обучающихся умение выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия;
- совместно с обучающимися выстраивает логико-математические рассуждения, слушает и понимает рассуждения обучающихся;
- выявляет и анализирует совместно с обучающимися причины и суть недостоверных и малоправдоподобных данных;
- оказывает помощь обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении и улучшении рассуждения.

овладение:

- владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность);
- обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности;
- владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач;
- владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев;
- владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность);
- обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности;
- владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач;
- владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев;
- владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования;
- владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления;

- обладает опытом реализации математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и решения учебных и научных проблем;
- использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач;
- преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам;
- обладает опытом формирования у обучающихся позитивных эмоций от математической деятельности.

Студент должен быть способен: осуществлять взаимопереходы знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения деятельности на основе математического моделирования, анализа, синтеза и оценки; способен выявлять обобщенные учебные действия и осуществлять логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики; способен осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне; владеть культурой математического мышления, логической и алгоритмической и эвристической культурой, способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными математическими дисциплинами, реализовывать основные методы математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и опыта решения учебных и научных проблем, пользоваться языком математики, корректно выражать и аргументировано обосновывать имеющиеся знания; владеть математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, быть способным пользоваться построением математических моделей для решения практических проблем.

Целеполагание и решение педагогических задач: выделение и освоение базовых учебных элементов, уровневое и иерархическое построение и освоение аннотированной учебной и интегративной экзаменационной программы, реализация балльно-рейтинговой системы оценивания знаний, – создают основу для диагностируемого целеполагания учебной деятельности студентов и фундирования базовых учебных элементов школьной математики в процессе освоения математического анализа.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП):

Дисциплина «Теория функций действительного переменного» относится к вариативной части профессионального цикла.

Для успешного изучения дисциплины «Теория функций действительного переменного» студент должен обладать следующими результатами освоения основной образовательной программы среднего (полного) общего образования (в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования):

- *метапредметные* (межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности);
- *предметные* (умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами).

Студент должен иметь базовый уровень предметных результатов освоения базового курса математики в соответствии с ФГОС СОО:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и наглядного представления решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.

Освоение дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин профессионального цикла и для выполнения курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Теория функций действительного переменного» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин 4 курса «Дополнительные главы методики обучения математике», 5 курса «Методологические проблемы математического образования», для выполнения курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины «теория функций действительного переменного» направлен на формирование профессиональной компетенции «Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса (ПК-6)», специальных компетенций «Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне» (СК_М-1), «Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения» (СК_М-2).

Общекультурные компетенции: отсутствуют					
Общепрофессиональные культурные компетенции: отсутствуют					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средства формирования	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
Шифр компетенции	Формулировка				
Профессиональные компетенции:					
ПК-6	Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса	Знает: - осознает роль и место взаимодействия с участниками образовательного процесса в жизни личности и общества.	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	Базовый уровень: Знает: - осознает роль и место взаимодействия с участниками образовательного процесса в жизни общества; - характеризует основные принципы деятельностного подхода; - характеризует основные виды и приемы педагогических технологий; - понимает педагогические закономерности организации образовательного процесса. Умеет: - определять задачи взаимодействия и подбирать способы их решения; - подбирать и использовать способы организации взаимодействия с учетом особенностей участников образовательного процесса; - разрабатывать различные виды учебных задач (учебно-познавательных, учебно-практических, учебно-игровых), и организует их решение в индивидуальной и
		- основные характеристики и типы педагогического взаимодействия.	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- характеризует основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы педагогических технологий.	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- понимает педагогические закономерности организации взаимодействия с участниками образовательного процесса.	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	

		Умеет: - осуществляет управление учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность.	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	групповой формах в соответствии с уровнем познавательного и личностного развития обучающихся. Владеет: - основами разработки различных видов учебных задач; - навыками организации продуктивного диалога между участниками образовательного процесса. Повышенный уровень: Умеет: - осуществлять управление учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания; - видоизменять и интегрировать учебные задачи в соответствии с потребностями участниками образовательного процесса Владеет: - опытом самостоятельного целеполагания организации продуктивного диалога; - основами использования специальных подходов к обучению с целью включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании: обучающихся, проявивших выдающиеся способности, обучающихся, для которых русский язык не является родным, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.
		- разрабатывает различные виды учебных задач (учебно-познавательных, учебно-практических, учебно-игровых) и организует их решение в индивидуальной и групповой формах в соответствии с уровнем познавательного и личностного развития обучающихся.	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- использует специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся.	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		Владеет: - владеет методами управления учебными группами в рамках реализации учебно-воспитательного процесса.	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- обладает опытом разработки различных видов учебных задач и организации их решения в образовательном процессе.	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- владеет навыками организации продуктивного диалога между участниками образовательного процесса.	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
Специальные компетенции:					

СК_М-1	Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне	Знает: - Осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	Базовый уровень: 1. Осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики 2. Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе 3. Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики 4. Имеет представление о широком спектре приложений математики 5. Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики 6. Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики 7. Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации 8. Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты 9. Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики 10. Осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне 11. Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-
		- Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- Имеет представление о широком спектре приложений математики	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- Характеризует критерии оценки качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		Умеет: - Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	

		- Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	деятельностной в процессе освоения математической деятельности. Повышенный уровень: 1. Владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность) 2. Характеризует критерии оценки качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий 3. Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев 4. Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач.
		- Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		Владеет: - Владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность)	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	

		- Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
СК_M-2	Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения	Знает: - Имеет представление об основных характеристиках математического мышления и составляющих математической культуры и методах их формирования	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	Базовый уровень: 1. Обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки 2. Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач 4. Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений 5. Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения 6. Корректно выражает и аргументировано обосновывает математические знания в профессиональной деятельности 7. Формирует у обучающихся способность к математическим доказательствам, обнаружению контрпримеров 8. Формирует у обучающихся умение выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия 9. Совместно с обучающимися выстраивает логико-математические рассуждения, слушает и понимает рассуждения обучающихся 10. Выявляет и анализирует совместно с обучающимися причины и суть недостоверных и маловероятных данных 11. Оказывает помощь обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении и улучшении рассуждения 12. Владеет опытом корректирования и аргументированного
		- Обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		Умеет: - Корректно выражает и аргументировано обосновывает математические знания в профессиональной деятельности	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Формирует у обучающихся способность к математическим доказательствам, обнаружению контрпримеров	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Формирует у обучающихся умение выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	

		- Совместно с обучающимися выстраивает логико-математические рассуждения, слушает и понимает рассуждения обучающихся	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	обоснования математических текстов и их технического редактирования. Повышенный уровень: 1. Имеет представление об основных характеристиках математического мышления и составляющих математической культуры и методах их формирования 2. Обладает опытом реализации математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и решения учебных и научных проблем 3. Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач 4. Владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления 5. Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам 6. Обладает опытом формирования у обучающихся позитивных эмоций от математической деятельности.
		- Выявляет и анализирует совместно с обучающимися причины и суть недостоверных и маловероятных данных	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, презентация, реферат, экзамен	
		- Оказывает помощь обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении и улучшении рассуждения.	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, презентация, реферат, экзамен	
		Владеет: - Владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Обладает опытом реализации математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и решения учебных и научных проблем	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	

		- Обладает опытом формирования у обучающихся позитивных эмоций от математической деятельности	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Контактная работа с преподавателем (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	22	22
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	54	54
В том числе:		
Реферат	8	8
Домашние работы	32	32
Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме	8	8
Подготовка мини-доклада по отдельному разделу, теме	6	6
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость часов	108	108
зачетных единиц	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (в дидактических единицах)
1	Мощность множеств	Мощность множеств. Предмет дисциплины. Операции над множествами. Равномощные множества. Теорема Кантора-Берштейна. Счетные множества. Свойства счетных множеств. Континуальные множества и их свойства. Булеан множеств.
2	Линейная мера Лебега	Линейная мера Лебега. Открытые и замкнутые множества. Структура линейных множеств. Совершенные множества и их строение. Канторово совершенное множество и его свойства. Мощность совершенного множества. Внешняя и внутренняя меры линейного множества, их свойства. Множества, измеримые по Лебегу. Мера открытого и замкнутого множества. Мера Канторова совершенного множества. Критерий измеримости множества. Свойства множеств, измеримых по Лебегу. Свойства меры Лебега на прямой. Теорема Лузина.

3	Функции, измеримые по Лебегу	Функции, измеримые по Лебегу. Функции, измеримые по Лебегу и их свойства. Эквивалентные функции. Сходимость последовательности измеримых функций по мере. Теорема Лебега о взаимосвязи сходимости по мере со сходимостью в каждой точке. Теоремы о предельных функциях в случае сходимости по мере. Теоремы Егорова и Лузина. Сходимость по мере. Соотношения между различными типами сходимости.
4	Основы теории приближения функций	Основы теории приближения функций. Основные понятия. Теория наилучшего приближения функций в нормированных пространствах. Теорема Вейерштрасса о возможности приближения непрерывных функций многочленами.

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	№№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
1	Дополнительные главы методики обучения математике	+	+	+	+
2	Методологические проблемы математического образования	+	+	+	+
3	Курсовые работы и ВКР	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины и входящих в него тем	Кол-во часов				
		Лекции	Практ. занятия (семинары)	Лабор. занятия	Самост. работа студ.	Всего часов
1.	Раздел: Мощность множеств	4	8		12	24
1.1.	Тема: Множества. Операции над множествами	2	4		6	12
1.2.	Тема: Счетные множества. Свойства счетных множеств	2	4		6	12
2.	Раздел: Линейная мера Лебег	4	8		12	24
2.1.	Тема: Линейные и совершенные множества	2	4		6	12
2.2.	Тема: Множества, измеримые по Лебегу	2	4		6	12
3	Раздел: Функции, измеримые по Лебегу	6	8		14	28
3.1.	Тема: Функции, измеримые по Лебегу и их свойства.	2	4		6	12
3.2.	Тема: Теоремы о предельных функциях	4	4		8	16
4.	Раздел: Основы теории приближения функций	8	8		16	32
4.1.	Тема: Основные положения теории приближения функций	4	4		8	16
4.2.	Тема: Теоремы о приближениях функций	4	4		8	16
	Всего:	22	32		54	108

6. Лекции

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)

			(ауд. час.)	(сем.)
1	1	Множества. Операции над множествами Мощность множеств. Предмет дисциплины. Операции над множествами. Равномощные множества. Теорема Кантора-Берштейна.	2	7
2	1	Счетные множества. Свойства счетных множеств Счетные множества. Свойства счетных множеств. Континуальные множества и их свойства. Булеан множества.	2	7
3	2	Линейные и совершенные множества Линейная мера Лебега. Открытые и замкнутые множества. Структура линейных множеств. Совершенные множества и их строение. Канторово совершенное множество и его свойства. Мощность совершенного множества. Внешняя и внутренняя меры линейного множества, их свойства.	2	7
4	2	Функции, измеримые по Лебегу Множества, измеримые по Лебегу. Мера открытого и замкнутого множества. Мера Канторова совершенного множества. Критерий измеримости множества. Свойства множеств, измеримых по Лебегу. Свойства меры Лебега на прямой. Теорема Лузина.	2	7
5	3	Функции, измеримые по Лебегу и их свойства Функции, измеримые по Лебегу. Функции, измеримые по Лебегу и их свойства. Эквивалентные функции. Сходимость последовательности измеримых функций по мере.	2	7
6	3	Теоремы о предельных функциях Теорема Лебега о взаимосвязи сходимости по мере со сходимостью в каждой точке. Теоремы о предельных функциях в случае сходимости по мере. Теоремы Егорова и Лузина. Сходимость по мере. Соотношения между различными типами сходимости.	4	7
7	4	Основные положения теории приближения функций Основы теории приближения функций. Основные понятия.	4	7
8	4	Теоремы о приближениях функций Теория наилучшего приближения функций в нормированных пространствах. Теорема Вейерштрасса о возможности приближения непрерывных функций многочленами.	4	7
	Всего:		22	

7. Лабораторный практикум - отсутствует

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	
			(ауд. час.)	(сем.)
1	1	Реализация операций над множествами при решении математических задач.	4	7
2	1	Исследование счетных и континуальных множеств.	4	7

3	2	Решение задач в рамках линейных и совершенных множеств.	4	7
4	2	Исследование множеств, измеримых по Лебегу.	4	7
5	3	Исследование функций, измеримых по Лебегу. Решение задач на применение теоремы Лебега.	4	7
6	3	Решение задач на применение теорем Егорова и Лузина. Исследование сходимостей по мере.	4	7
7	4	Решение задач на приближение функций.	4	7
8	4	Применение теоремы Вейерштрасса при исследовании приближения функций.	4	7
	Всего:		32	

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

9.1. Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1	Множества. Операции над множествами.	Самостоятельная работа по теме Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы	6 2 4
2	Счетные множества. Свойства счетных множеств	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы Поиск и анализ информации по теме	6 4 2
3	Линейные и совершенные множества	Самостоятельная работа по теме Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы	6 2 4
4	Функции, измеримые по Лебегу	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы Подготовка мини-доклада	6 4 2
5	Функции, измеримые по Лебегу и их свойства	Самостоятельная работа по теме Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы	6 2 4
6	Теоремы о предельных функциях	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы Поиск и анализ информации по теме Подготовка мини-доклада	8 4 2 2
7	Основные положения теории приближения функций	Самостоятельная работа по теме Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы Поиск и анализ информации по теме	8 2 4 2
8	Теоремы о приближениях функций	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы Поиск и анализ информации по теме Подготовка мини-доклада	8 4 2 2
Всего:			54

9.2. Тематика курсовых работ (проектов)

9.3. Примерная тематика рефератов

1. Реализация операций над множествами. Применение множеств в алгебре логики и информатике.
2. Классификация множеств. Их основные особенности и сравнительный анализ множеств.
3. Исследование совершенных множеств.

4. Исследование функций, измеримых по Лебегу.
5. Приближение функций и применение теоремы Вейерштрасса при анализе приближения функций.
6. Применение золотой пропорции для описания различных объектов живой и неживой природы.
7. Создание электронного проекта на русском языке по применению математических знаний в профессиональной деятельности.
8. Создание электронной презентации на русском языке по применению математических знаний в профессиональной деятельности.
9. Применение численных методов к исследованию функций действительного переменного.
10. Проведение сравнительного обзора документации по математическим понятиям и процессам.
11. Создание статического или динамического веб-узла по математической тематике.
12. Участие в российских и зарубежных вики-проектов по математическим наукам.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Шифр компетенции	Формулировка		
Профессиональные компетенции:			
ПК-6	Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знает: - осознает роль и место взаимодействия с участниками образовательного процесса в жизни общества;	Проявляет устойчивый интерес к проблемам образования в жизни общества. Участвует в научно-практических мероприятиях, посвященных проблемам современного образования.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
- характеризует основные принципы деятельностного подхода;	Называет и описывает основные принципы деятельностного подхода;	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
- характеризует основные виды и приемы педагогических технологий;	Называет и описывает основные виды и приемы педагогических технологий;	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет

- понимает педагогические закономерности организации образовательного процесса;	Перечисляет и характеризует этапы организации образовательного процесса. Выполняет различные задачи по организации образовательного процесса;	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
Умеет: - определять задачи взаимодействия и подбирать способы их решения; - подбирать и использовать способы организации взаимодействия с учетом особенностей участников образовательного процесса; - разрабатывать различные виды учебных задач (учебно-познавательных, учебно-практических, учебно-игровых), и организует их решение в индивидуальной и групповой формах в соответствии с уровнем познавательного и личностного развития обучающихся.	Выделяет задачи взаимодействия и способы их решения в конкретной педагогической ситуации. При выборе методов и форм организации учебных занятий учитывает уровень познавательного и личностного развития обучающихся.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
Владеет: - основами разработки различных видов учебных задач;	Разрабатывает основные виды образовательных задач. Преобразует информацию из различных профессиональных источников с целью разработки задач.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
Повышенный уровень			
Уметь: - осуществлять управление учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания;	Разрабатывает план управления учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
- видоизменять и интегрировать учебные задачи в соответствии с потребностями участниками образовательного процесса	Предлагает собственные варианты учебных задач в соответствии с потребностями участников образовательного процесса.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет

Владеет: - опытом самостоятельного целеполагания организации продуктивного диалога;	Предлагает собственные варианты организации диалога в процессе обучения.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
- основами использования специальных подходов к обучению с целью включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании: обучающихся, проявивших выдающиеся способности, обучающихся, для которых русский язык не является родным, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.	Осуществляет процесс использования специальных подходов к обучению с целью включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании: обучающихся, проявивших выдающиеся способности, обучающихся, для которых русский язык не является родным, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
Специальные компетенции:			
СК_М-1	Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	
Базовый уровень			
1. Осознает необходимость непрерывного самобразования в области математики	1.1 Участвует в научно-практических конференциях по проблемам математики и методики ее преподавания. 1.2 Проявляет устойчивый интерес к профессионально-ориентированным источникам информации. 1.3 Приводит доказательства значимости проведения исследований в области математики.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
2. Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе	2.1 Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты в области математики. 2.2 Устанавливает соответствие между перечисляемыми понятиями, теориями, математическими структурами и задачами. 2.3 Приводит примеры использования математических методов для решения конкретных математических задач	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
3. Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики	3.1 Выделяет базовые характеристики математических теорий. 3.2 Обнаруживает знание истории, теории, закономерностей и принципов построения математической науки. 3.3 Перечисляет пути и направления развития основных разделов современной математики.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет

4. Имеет представление о широком спектре приложений математики	4.1 Перечисляет направления, виды и особенности приложений математики. 4.2 Приводит примеры применения математики для решения практических, прикладных задач, использования математики в других науках.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
5. Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики	5.1 Составляет перечень информационных ресурсов для решения конкретной математической задачи. 5.2 Выполняет различные виды заданий по поиску и обработке информации с использованием современных информационных технологий. 5.3 Преобразует и интегрирует информацию из различных профессиональных источников в процессе решения поставленных математических задач.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
6. Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики	6.1 Перечисляет последние открытия в области математики. 6.2 Интегрирует информацию из разных источников для создания целостного образа рассматриваемого математического объекта.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
7. Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации	7.1 Интерпретирует знания предметной области 7.2 Интегрирует информацию из разных источников для создания целостного образа рассматриваемого математического объекта. 7.3 Оценивает достоверность полученного решения задачи 7.4 Распознает ошибки в рассуждениях.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
8. Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты	8.1 Перечисляет и характеризует процессы и явления в природе и обществе, исследование которых осуществляется математическими методами. 8.2 Приводит примеры математических моделей реальных процессов и ситуаций. 8.3 Предлагает собственные варианты применения математических знаний к анализу жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет

9. Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики	9.1 Проводит логико-математический анализ понятий, теорем, теорий. 9.2 Строит обратные, противоположные, противоположные обратным утверждения; устанавливает их истинность, приводит контрпримеры. 9.3 Владеет обобщенными способами учебных действий.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
10. Осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне	10.1 Раскрывает внутренние существенные связи объекта изучения, выделяет базовые учебные элементы и определяет их иерархические связи. 10.2 Приводит конкретные проявления математического знания. 10.3 Реализует мотивационную сферу математического знания несколькими модельными задачами.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
11. Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности	11.1 Владеет разными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символическим, словесным и др.) 11.2 Грамотно переводит информацию с одного математического языка на другой.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
Повышенный уровень			
1. Владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность)	1.1 Визуализирует данные, зависимости, отношения, процессы, проводит вычисления с применением компьютерных программ. 1.2 Организует исследования - эксперименты, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
2. Характеризует критерии оценки качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий	2.1 Перечисляет принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий в области математики. 2.2 Самостоятельно обосновывает выбор технологий проверки конкретной математической теории. 2.3 Самостоятельно разрабатывает критерии оценки качества математических исследований. 2.4 Осуществляет оценочные суждения в отношении качества математических исследований, основываясь на разработанных критериях.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет

3. Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев	3.1 Перечисляет и систематизирует исследовательские задачи в области математики. 3.2 Называет и описывает формы, способы и пути решения исследовательских задач в области математики. 3.3 Организует, перечисляет и характеризует методику и этапы планирования и проведения эксперимента. 3.4 Перечисляет и характеризует определенные профессиональные действия в рамках проводимого эксперимента и анализа его результатов	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
4. Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач	4.1 Перечисляет и характеризует этапы моделирования. 4.2 Понимает широту и ограниченность применения математики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе. 4.3 Понимает границы использования математических методов.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
СК_М-2	Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
1. Обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки	1.1 Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты в области математики. 1.2 Устанавливает соответствие между перечисляемыми понятиями, теориями, математическими структурами, выявляет связь с процессом обучения. 1.3 Приводит примеры использования математических методов для решения задач в области различных наук	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
2. Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач	2.1 Осуществляет процесс самостоятельного логического рассуждения и коммуникации в решении практических задач. 2.2 Владеет профессиональным языком предметной области знаний.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет

4. Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений	4.1 Обнаруживает знание критериев оценки качества математических рассуждений. 4.2 Устанавливает соответствие между данными и результатами математического рассуждения.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
5. Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения	5.1 Перечисляет направления, виды и особенности различных математических дисциплин. 5.2 Выделяет раздели дисциплин, связывающие между собой различные теории и направления науки. 5.3 Имеет представление о способах обнаружения взаимосвязи между различными математическими дисциплинами.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
6. Корректно выражает и аргументировано обосновывает математические знания в профессиональной деятельности	6.1 Грамотно использует математическую речь в профессиональной деятельности. 6.2 Демонстрирует различные доказательства теорем и решения задач, аргументировано обосновывая их ход и выбор метода решения. 6.3 Самостоятельно приводит примеры использования математических знаний для решения задач в профессиональной области.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
7. Формирует у обучающихся способность к математическим доказательствам, обнаружению контрпримеров	7.1 Проводит совместно с учащимися логико-математический анализ доказываемого утверждения, приводит контрпримеры к условию, создает модель. 7.2 Формирует у учащихся представления об основных методах математических доказательств. 7.3 Целенаправленно обучает выделению идеи и главных смысловых аспектов доказательства, поиску различных способов доказательства; применению методов, приемов доказательства для решения других задач. 7.4 Владеет приемами, способствующими формированию у учащихся потребности в доказательствах.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет

8. Формирует у обучающихся умение выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия	8.1 Владеет эвристическими приемами решения математических задач и формирует их у обучающихся. 8.2 Формирует у учащихся умение проанализировать структуру задачи, выделить частные и предельные случаи, переформулировать задачу, перебрать возможные варианты объектов и действий. 8.3 Выделяет ключевые задачи, приемы и методы решения задач.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
9. Совместно с обучающимися выстраивает логико-математические рассуждения, слушает и понимает рассуждения обучающихся	9.1 Формирует способность к логическому рассуждению и коммуникации, установку на использование этой способности, ее ценность 9.2 Формирует у учащихся умение применять основные законы логики, выстраивать логико-математические рассуждения. 9.3 Свободно владеет математической теорией, ориентируется в различных способах решения математических задач, умеет выделять суть математического рассуждения.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
10. Выявляет и анализирует совместно с обучающимися причины и суть недостоверных и маловероятных данных	10.1 Называет и описывает причины возникновения и суть недостоверных и маловероятных данных. 10.2 Проводит различия между точными и приближенными математическими доказательствами	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
11. Оказывает помощь обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении и улучшении рассуждения	11.1 Анализирует предлагаемое обучающимися рассуждение, подтверждает его правильность или находит ошибку и выявляет причины ее возникновения. 11.2 Формирует у учащихся умение проверять математическое рассуждение, приводить опровергающий пример. 11.3 Оказывает помощь в обобщении, сокращении, более ясном и кратком изложении рассуждения, поиске рационально способа решения задачи.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
12. Владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования	12.1 Выполняет различные виды заданий, связанных с корректировкой математических текстов, в том числе с использованием персонального компьютера. 12.2 Визуализирует данные, зависимости, отношения, процессы, проводит вычисления с применением компьютерных программ.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
Повышенный уровень			

1. Имеет представление об основных характеристиках математического мышления и составляющих математической культуры и методах их формирования	1.1 Перечисляет и характеризует основные составляющие математической культуры, различные виды математического мышления. 1.2 Перечисляет и описывает пути и методы формирования математической культуры учащихся и развития математического мышления. 1.3 Приводит примеры математических задач и методов обучения, способствующих их формированию.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
2. Обладает опытом реализации математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и решения учебных и научных проблем	2.1 Самостоятельно обосновывает выбор методов научного исследования и решения учебных и научных проблем. 2.2 Самостоятельно разрабатывает критерии оценки достоверности математических рассуждений, указывает границы использования математических методов. 2.3 Осуществляет оценочные суждения в отношении реализации математических рассуждений, основываясь на разработанных критериях.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
3. Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач	3.1 Осуществляет процесс самостоятельного логического рассуждения и коммуникации в решении практических задач. 3.2 Владеет профессиональным языком предметной области знаний.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
4. Владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления	4.1 Использует различные приемы и методы формирования математической культуры и развития математического мышления учащихся. 4.2 Самостоятельно обосновывает выбор приемов и методов обучения, способствующих их формированию. 4.3 Самостоятельно разрабатывает методические материалы, способствующие формированию математической культуры и развитию мышления учащихся.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет

5. Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам	5.1 Проявляет настойчивость, целеустремленность в процессе поиска решения задачи; стремится найти различные способы решения, выбрать из них наиболее рациональный. 5.2 Участвует в научно-практических конференциях по проблемам математики и методики ее преподавания. 5.3 Проявляет устойчивый интерес к профессиональным проблемам и методам их решения.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-6) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (7-12) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету 1-13 из п. 13. Реферат, зачет
6. Обладает опытом формирования у обучающихся позитивных эмоций от математической деятельности			
Рейтинговая суммарная оценка за семестр складывается из следующих рейтинговых оценок: - посещение лекционных и практических занятий: - 1 балл за пропуск (в случае, если занятие пропущено по уважительной причине и студент предъявил конспект лекции или выполненные задания, балл не снимается); - характер работы на практических занятиях: +1 балл за активную работу, решение задач у доски (но не более 10 баллов за семестр); - оценки за контрольные работы, проводимые в течение семестра: 2 контрольные работы, содержащие по 5 задач; каждая задача оценивается по 3-балльной шкале: 0 – задача не решена или в решении задачи содержатся существенные ошибки; 1 – задача решена и в решении содержатся несущественные ошибки; 2 – задача решена верно; - выполнение домашних заданий (за работу по каждой теме): 0 – выполнено менее 70% заданий; 1 – выполнено от 70 до 90% заданий; 2 – выполнено более 90% заданий; - выполнение реферата (оценивается от 0 до 10 баллов). Максимальное количество баллов, которое может набрать студент за работу в течение семестра – 60. Студент может получить дополнительные баллы за участие в научной конференции, публикации (до 5 баллов). К зачету допускаются студенты, набравшие 35 и более баллов.			
Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:			
«зачет»	По балльно-рейтинговой системе набрано 60% и более. При этом - студент продемонстрировал систематическую работу на практических занятиях, при выполнении домашних заданий; активно участвовал в решении задач на занятиях, в работе малых групп; показал хороший уровень ответов при решении задачи на доске, успешно выполнил контрольные работы (оценка - «зачет»), успешно выполнил реферат или проектную работу (оценка - «зачет»), сделал презентацию результатов проектной работы; - студент, имевший пропуски практических занятий по неуважительной причине, работавший на практических занятиях нерегулярно, но при этом выполнил контрольные работы, реферат или проектную работу удовлетворительно (оценка - «зачет»), отрабатывая пропущенные практические занятия, показал: – сформированность представлений об основных информационных понятиях и методах, – владение понятийным аппаратом курса для выбора методов решения задач, – понимание в целом возможностей применения информационных методов в лингвистической деятельности; – умение решать задачи по основным разделам курса; – способность логично и корректно излагать материал курса.		
«незачет»	По балльно-рейтинговой системе набрано 60% и более. При этом - студент не выполнил программу практических занятий по курсу, не справился с контрольными работами, не выполнил реферат или проектную работу. При этом отрабатывая пропущенные практические занятия, показал: – отсутствие общего представления об информационных понятиях и методах; – неумение решать задачи по основным разделам курса; – неспособность грамотно и логично излагать материал курса.		

11. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной. – М.: Техтеоретиздат, 1957
2. Макаров И.П. Теория функций действительного переменного. – М.: Высшая школа, 1962

3. Фролов Н.А. Теория функций действительного переменного. – М.: Учпедгиз, 1961
4. Макаров И.П. Дополнительные главы математического анализа. – М.: Просвещение, 1968
5. Очан Ю.С. Сборник задач и теорем по теории функций действительного переменного. – М.: Просвещение, 1981
6. Давыдов Н.А. Сборник задач по математическому анализу / Н.А. Давыдов, П.П. Коровкин, В.Н. Никльский. – М.: Просвещение, 1973
7. Теляковский С.А. Сборник задач по теории функций действительного переменного. – М.: Наука, 1980

б) дополнительная литература

1. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. – М., 1960.
2. Петров В.А. Элементы функционального анализа в задачах / В.А. Петров, Н.Я. Виленкин, М.И. Граев. – М.: Просвещение, 1978
3. Соболев В.И. Лекции по дополнительным главам математического анализа. – М.: Наука, 1968
4. Поволоцкий А.И. Элементы теории функций действительной переменной / А.И. Поволоцкий, Л.М. Лихтарников. – Ленинград: ЛГПИ, 1987

в) программное обеспечение

- а) операционная система Windows;
- б) пакеты офисных программ Microsoft Office и OpenOffice.org;
- с) диспетчер архивов 7-zip.
- д) интернет-браузеры Internet Explorer, Opera, Mozilla.

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://yspu.org/Фундаментальная> библиотека //Электронный ресурс: Фундаментальная библиотека ЯГПУ им. К.Д.Ушинского.
2. <http://www.bogun.yaroslavl.ru/index.php?raz=sdob> // Дистанционная система динамических расчетных проектов Богуна В.В.
3. <http://BiblioClub.ru> //Электронный ресурс: «Университетская библиотека онлайн».
4. <http://www.for-stydenets.ru/matematika/uchebniki/page/2/> // Электронный ресурс: Учебники по высшей математике.
5. <http://www.math.ru> //Сайт посвящен математике и математикам. На сайте представлены книги, видеолекции, занимательные математические факты, отдельные истории из жизни ученых.
6. <http://alexlarin.narod.ru/kvm.html>. Ларин, А.А. Курс высшей математики: в 4 ч. [электронный ресурс]
7. <http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к цифровым образовательным ресурсам [Электр. ресурс] : информационная система (по заказу Федерального агентства по образованию).

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины строится на принципах единства обучения и воспитания, связи и преемственности по отношению к смежным дисциплинам, подчинённости получаемых знаний, умений и навыков формированию профессиональной компетентности. Используются аксиоматический, субъект-субъектный, индивидуально-проектный, деятельностный и компетентностный подходы.

На практических занятиях рекомендуется использовать такие формы работы, как решение студентом задачи у доски с подробным объяснением, подробное изложение решения задачи в письменной форме, устный ответ. Самостоятельная работа студентов включает выполнение домашних работ по каждой теме дисциплины, выполнение индивидуальных заданий, а также самостоятельное изучение отдельных вопросов программы и дополнительных вопросов по разделам дисциплины. Последнее предполагает оформление реферата. При самостоятельном изучении материала студенты должны использовать основную и дополнительную литературу, интернет. Для самостоятельной оценки усвоения лекционного материала студентам предлагаются вопросы и задания для самоконтроля.

Практические задачи для домашней самостоятельной работы

Изучение дисциплины строится на принципах единства обучения и воспитания, связи и преемственности по отношению к смежным дисциплинам, подчинённости получаемых знаний, умений и навыков формированию профессиональной компетентности. Используются аксиоматический, субъект-субъектный, индивидуально-проектный, деятельностный и компетентностный подходы, а также принципы

наглядного моделирования, фундирования и объектно-ориентированного подхода.

На практических занятиях рекомендуется использовать такие формы работы, как решение студентом задачи у доски с подробным объяснением, подробное изложение решения задачи в письменной форме, устный ответ. Самостоятельная работа студентов включает решение практических задач по каждой теме дисциплины, выполнение индивидуальных заданий и расчетных проектов, а также самостоятельное изучение отдельных вопросов программы и дополнительных вопросов по разделам дисциплины. Последнее предполагает оформление реферата. При самостоятельном изучении материала студенты должны использовать основную и дополнительную литературу, интернет. Для самостоятельной оценки усвоения лекционного материала студентам предлагаются вопросы и задания для самоконтроля.

Характерной особенностью данного курса является его профессиональная направленность. Важные понятия математики подкрепляются их приложениями в лингвистике, что дает возможность будущим специалистам расширить арсенал методов исследования математическими методами обработки информации, более взвешенно принимать решения и организовывать свою деятельность более эффективно.

Задания для решения практических задач

Домашние задания направлены на развитие самостоятельности в изучении современных математических методов, необходимых для решения профессиональных задач, и формирование навыков самоконтроля.

Примерные задания

1. Множества. Операции над множествами. [8], № 2414, № 2416, № 2418, № 2420, № 2422, № 2424, № 2426, № 2428, № 2430, № 2432, № 2434, № 2436, № 2438, № 2440, № 2442, № 2444.
2. Счетные множества. Свойства счетных множеств. [8], № 2518, № 2520, [5], № 220, № 224, № 228, № 239, № 240, № 242, № 246, № 284.
3. Линейные и совершенные множества. [8], № 2492, № 2494, № 2496, № 2498, № 2500, № 2502, № 2504, № 2506, [5], № 152, № 154, № 162.
4. Функции, измеримые по Лебегу. [7], № 2526, № 2528, № 2530, № 2532, № 2534, № 2536, № 2538, № 2550, № 2552, № 2554, № 2556, № 2558, № 2560.
5. Функции, измеримые по Лебегу и их свойства. [8], № 2570, № 2572, № 2574, № 2576, № 2578, № 2580, № 2582, № 2584, № 2586, № 2588, № 2590, № 2592.
6. Теоремы о предельных функциях. [8], № 2624, № 2626, № 2628, № 2630, № 2636, № 2638, № 2640.
7. Основные положения теории приближения функций. [8], № 2612, № 2614, № 2616, № 2618, № 2620, № 2622, [5], № 118, № 122.
8. Теоремы о приближениях функций. [8], № 2468, № 2470, № 2472, № 2474, № 2476, № 2478, № 2480, № 2482, № 2484, № 2486, № 2488, № 2490 [5], № 62, № 64, № 68, № 75.

Критерии оценки

Домашние задания оцениваются по системе *зачет-незачет*:

«зачет» – студент решает задачи работы и может аргументировать ход решения;

«незачет» – студент не решает задачи или в их решении допускает грубые ошибки.

Реферат (проектная работа)

Реферат выполняется студентами очного и заочного отделений, и дает возможность более углубленно и творчески изучать темы курса, продемонстрировать навыки эвристической работы и академического письма. Проектная работа может быть выполнена вместо реферата или по желанию студента в дополнении к нему. Работа над проектом предполагает проведение сбора данных экспериментальных исследований студентами при изучении текстов и обработка полученных данных с помощью применения математических методов с последующей содержательной интерпретацией результатов. Студентам предлагаются темы рефератов и проектных работ, перечисленные в п 9.3., однако список может быть расширен за счет тем, предложенных самими студентами. Выполнение этой работы является свидетельством самостоятельной работы студентов в изучении математических методов решения профессиональных задач и наряду с другими требованиями становится основанием для получения оценки «зачет» на итоговом зачете.

Требования к реферату и критерии оценки

1. Объем 15-18 страниц, 14 кегль, 1,5 интервала.
2. Текст имеет четкую структуру: введение, в котором формулируется основная идея (проблема) работы; основная часть, где последовательно раскрывается избранная тема; заключение.
3. В работе продемонстрированы навыки обзора литературы по выбранной теме.
4. В работе нет признаков плагиата.
5. В тексте отсутствуют грамматические, пунктуационные ошибки.
6. Работа опирается на источники; деланы грамотные ссылки на источники и литературу.
7. Привлечено достаточное количество научно-исследовательских источников. Работа сопровождается списком литературы.

За работу ставится «зачет» если выполняются все перечисленные выше требования. В противном случае за работу ставится «незачет».

Контрольная работа

Контрольная работа проводится 2 раза в середине семестра и в конце с целью диагностики уровня освоения студентами программы курса математики и возможной корректировки учебного процесса. Работа рассчитана на один академический час. Выдается от 3 до 6 вариантов (в зависимости от числа студентов в группе). Выполнение этой работы является подтверждением освоения студентом разделов курса математики и наряду с другими требованиями становится основанием для получения оценки «зачет» на итоговом зачете.

Примерные варианты контрольных работ

Контрольная работа № 1

1 вариант

- Доказать равенства: а) $A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus B) \cup (A \cap C)$, б) $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C)$,
в) $(A \setminus B) \cup (B \setminus C) \cup (C \setminus A) \cup (A \cap B \cap C) = A \cup B \cup C$.
- Установить взаимно однозначное соответствие:
а) между множеством натуральных чисел и множеством всех целых чисел;
б) между множеством натуральных чисел и множеством всех нечётных чисел;
в) между множеством всех неотрицательных рациональных чисел и множеством всех натуральных чисел.
- Найти взаимно однозначное отображение:
а) интервала $(a; b)$ на всю числовую прямую; б) числовой прямой на интервал $(a; b)$;
в) отрезка $[a; b]$ на отрезок $[0; 1]$.
- Какова мощность множества:
а) всех треугольников на плоскости, вершины которых имеют рациональные координаты?
б) всех рациональных функций с целыми коэффициентами в числителе и знаменателе?
в) всех окружностей на плоскости, радиусы которых рациональны и координаты центра которых – рациональные числа?
- Найти замыкание множества всех точек вида:
а) $\frac{p^2}{q^2}$, где p и q – всевозможные целые числа, причём $q \neq 0$.
б) $2^{\frac{p}{q}}$, где p и q – всевозможные натуральные числа,
в) $\frac{q^2}{4p^2 + q^2}$, p и q – всевозможные целые числа, отличные от нуля.

Контрольная работа № 2

1 вариант

- Найдите полное изменение функции f на отрезке $[a; b]$. Найдите для функции f две монотонные функции φ и ψ такие, что $f(x) = \varphi(x) - \psi(x)$ на $[a; b]$.

$$\text{а) } f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x = 0, \\ 1 - x & \text{при } 0 < x < 1, \\ 5 & \text{при } x = 1 \end{cases} \text{ на отрезке } [0; 1];$$

$$\text{б) } f(x) = \begin{cases} x - 1 & \text{при } x < 1, \\ 10 & \text{при } x = 1, \\ x^2 & \text{при } x > 1, \end{cases} \text{ на отрезке } [0; 2];$$

$$в) f(x) = \begin{cases} -x^2 & \text{при } x \in [0; 1), \\ 0 & \text{при } x = 1, \text{ на отрезке } [0; 2], \\ 1 & \text{при } x \in (1; 2], \end{cases}$$

Постройте графики функций f, φ, ψ .

2. Проверьте, являются ли метриками следующие функции:

- а) $\rho(x, y) = |x^3 - y^3|$, $x, y \in \mathbb{R}$;
 б) $\rho(x, y) = |\arctg x - \arctg y|$, $x, y \in \mathbb{R}$;
 в) $\rho(x, y) = |\sqrt{x} - \sqrt{y}|$, $x, y \in \mathbb{R}$, $x > 0$, $y > 0$.

Критерии оценки

Каждая задача оценивается по 3-балльной шкале:

- 0 – задача не решена или в решении задачи содержатся существенные ошибки;
 1 – задача решена и в решении содержатся несущественные ошибки;
 2 – задача решена верно.

Таким образом, максимальное количество баллов, которое можно получить за решение задач варианта – 10. Оценка «зачет» за контрольную работу ставится, если студент получил 5 и более баллов за решение задач варианта. Оценка «незачет» за контрольную работу ставится, если студент получил 4 и менее баллов за решение задач варианта.

Итоговый зачет

Зачет является итогом учебной деятельности студента в течение семестра, поэтому при его проведении учитываются следующие факторы:

- характер работы на практических занятиях, степень участия в решении задач на занятиях, в работе малых групп, уровень ответов при решении задачи на доске;
- наличие/отсутствие пропусков занятий по неуважительной причине;
- оценка за контрольные работы, проводимые в течение семестра;
- выполнение/невыполнение домашних заданий;
- оценка за выполнение проектной работы, реферата.

Примерные вопросы для самоподготовки к зачету

1. Мощность множеств. Операции над множествами.
2. Равномощные множества. Теорема Кантора-Берштейна.
3. Счетные множества. Свойства счетных множеств.
4. Континуальные множества и их свойства. Булеан множества.
5. Линейная мера Лебега. Открытые и замкнутые множества. Структура линейных множеств. Внешняя и внутренняя меры линейного множества, их свойства.
6. Множества, измеримые по Лебегу. Свойства множеств, измеримых по Лебегу. Свойства меры Лебега на прямой. Теорема Лузина.
7. Совершенные множества и их строение. Канторово совершенное множество и его свойства. Мощность совершенного множества. Мера Канторова совершенного множества.
8. Мера открытого и замкнутого множества. Критерий измеримости множества.
9. Функции, измеримые по Лебегу. Функции, измеримые по Лебегу и их свойства.
10. Эквивалентные функции. Сходимость последовательности измеримых функций по мере.
11. Теорема Лебега о взаимосвязи сходимости по мере со сходимостью в каждой точке. Теоремы о предельных функциях в случае сходимости по мере. Теоремы Егорова и Лузина. Сходимость по мере. Соотношения между различными типами сходимости.
12. Основы теории приближения функций. Основные понятия. Теория наилучшего приближения функций в нормированных пространствах.
13. Теорема Вейерштрасса о возможности приближения непрерывных функций многочленами.

14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется в рамках электронной среды фиксации успеваемости студентов (БРС) ЯГПУ.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Проекторная техника, имеющаяся на факультете, используется для проведения занятий, требующих презентации учебного материала или докладов студентов.

Компьютерные классы, имеющиеся на факультете, обеспечивают возможность осуществлять поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме, работу с понятийным аппаратом, работу с научно-исследовательской литературой при изучении приложений математических методов в рекламной деятельности в сети Internet.

В фундаментальной библиотеке ЯГПУ имеется различная литература по тематике учебной дисциплины.

16. Интерактивные формы занятий (12 час.)

№ п/п	Темы дисциплины	Форма проведения занятия	Трудоемкость (час.)
	7 семестр		12
1	Исследование счетных и континуальных множеств.	Проблемное занятие по счетным множествам, подготовка студентами медиапроектов.	4
2	Решение задач в рамках линейных и совершенных множеств.	Демонстрация образцов решений задач, типичных и выявление индивидуальных ошибок; технологические карты. Задания для выполнения домашних работ.	4
3	Решение задач на приближение функций.	Case-study (анализ практического применения приближения функций при решении прикладных математических задач).	4
	Итого		12

17. Преподавание дисциплины на заочном отделении – не проводится

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Проректор по учебной работе
В.П. Завойстый
«____» _____ 2018 г.

Программа учебной дисциплины

Наименование дисциплины:

Б1.В.02 Теория функций комплексного переменного

Рекомендуется для направления подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование

**(профиль «Математическое образование,
Информатика и информационные технологии в образовании»)**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Разработчик:

заведующий кафедрой математического анализа,
теории и методики обучения математике,
доктор педагогических наук, профессор

Е.И Смирнов

Утверждено на заседании кафедры

математического анализа, ТиМОМ

«12» января 2018 г.

Протокол № 5

Заведующий кафедрой

Е.И Смирнов

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины «теория функций комплексного переменного» – формирование системы знаний, умений и навыков студентов, необходимых для реализации их будущей профессиональной деятельности с точки зрения применения математических способов представления и обработки информации, получаемой в результате моделирования различных процессов и явлений, в рамках развития ключевых и профессиональных компетенций; формирование представлений об основных понятиях и методах математического анализа, об универсальности математических моделей для осознания студентами мировоззренческой значимости математики в целом и математического анализа в частности, о математических методах, необходимых для решения профессиональных задач в области учителя математики.

Изучение курса способствует формированию у студента математической культуры и компетентности, когнитивных структур и личностных качеств посредством проектирования ориентировочной основы учебной деятельности, включая аудиторные и внеаудиторные формы работы (в том числе – самостоятельную), а также формирование у студентов компетенций оперирования знаково-символическими объектами непрерывной экзистенции: множество, функция, предел, непрерывность, производная, интеграл, их взаимосвязями и приложениями к другим дисциплинам и реальным процессам и явлениям:

- расширить объем профессионально-ориентированных математических знаний на основе активизации интеграционных связей в математике разных уровней (в том числе школьного знания) и использования информационных технологий;
- актуализировать базовые математические методы исследования реального мира: моделирование, аксиоматический метод, содержательного обобщения, аналогии, инверсии и др. – на основе генетического подхода;
- практиковать исследовательский метод в освоении содержания учебного курса, включая основные этапы научного познания: наблюдение опыта, исследование опыта, моделирование и объяснение опыта, презентация, анализ и оценка полученных результатов;
- расширить математическую культуру, показать будущему учителю значимость, красоту и единство математики как науки, включая интеграционные взаимодействия понятий, теорем, методов, идей, алгоритмов и процедур различных дисциплин: алгебры, геометрии, математического анализа, стохастики, математической логики, - на различных уровнях и интеграции математических знаний;
- развить навыки и приемы, творческие и логические акты, принципы и стили научного мышления и научного общения в совместной деятельности студентов в малых группах на основе актуализации интеграционных связей в математике: индукция, дедукция, инсайт, аналогии, инверсия и антиципации.

Основными **задачами** курса являются:

понимание:

- мировоззренческой значимости математического анализа;
- роли математического анализа в решении задач профессиональной деятельности;
- значимости математического анализа для интеллектуального развития: развитие абстрактно-логического мышления, умения оперировать с абстрактными объектами.

знание:

- осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики;
- имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе;
- обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики;
- имеет представление о широком спектре приложений математики;
- характеризует критерии оценки качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий;
- осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики;
- имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе;
- обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики;
- имеет представление о широком спектре приложений математики;
- характеризует критерии оценки качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий;
- имеет представление об основных характеристиках математического мышления и составляющих математической культуры и методах их формирования;
- обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки;

- характеризует критерии оценки качества математических рассуждений;
- имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения.

развитие умений:

- осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики
- использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики;
- использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации;
- осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты;
- выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики;
- осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне;
- осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики;
- использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики;
- использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации;
- осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты;
- выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики;
- осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне;
- корректно выражает и аргументировано обосновывает математические знания в профессиональной деятельности;
- формирует у обучающихся способность к математическим доказательствам, обнаружению контрпримеров;
- формирует у обучающихся умение выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия;
- совместно с обучающимися выстраивает логико-математические рассуждения, слушает и понимает рассуждения обучающихся;
- выявляет и анализирует совместно с обучающимися причины и суть недостоверных и малоправдоподобных данных;
- оказывает помощь обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении и улучшении рассуждения.

овладение:

- владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность);
- обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности;
- владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач;
- владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев;
- владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность);
- обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности;
- владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач;
- владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев;
- владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования;
- владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления;

- обладает опытом реализации математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и решения учебных и научных проблем;
- использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач;
- преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам;
- обладает опытом формирования у обучающихся позитивных эмоций от математической деятельности.

Студент должен быть способен: осуществлять взаимопереходы знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения деятельности на основе математического моделирования, анализа, синтеза и оценки; способен выявлять обобщенные учебные действия и осуществлять логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики; способен осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне; владеть культурой математического мышления, логической и алгоритмической и эвристической культурой, способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными математическими дисциплинами, реализовывать основные методы математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и опыта решения учебных и научных проблем, пользоваться языком математики, корректно выражать и аргументировано обосновывать имеющиеся знания; владеть математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, быть способным пользоваться построением математических моделей для решения практических проблем.

Целеполагание и решение педагогических задач: выделение и освоение базовых учебных элементов, уровневое и иерархическое построение и освоение аннотированной учебной и интегративной экзаменационной программы, реализация балльно-рейтинговой системы оценивания знаний, – создают основу для диагностируемого целеполагания учебной деятельности студентов и фундирования базовых учебных элементов школьной математики в процессе освоения математического анализа.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП):

Дисциплина «Теория функций комплексного переменного» относится к вариативной части профессионального цикла.

Для успешного изучения дисциплины «Теория функций комплексного переменного» студент должен обладать следующими результатами освоения основной образовательной программы среднего (полного) общего образования (в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования):

- *метапредметные* (межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности);
- *предметные* (умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами).

Студент должен иметь базовый уровень предметных результатов освоения базового курса математики в соответствии с ФГОС СОО:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и наглядного представления решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.

Освоение дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин профессионального цикла и для выполнения курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Теория функций комплексного переменного» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин 4 курса «Дополнительные главы методики обучения математике», 5 курса «Методологические проблемы математического образования», для выполнения курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины «теория функций комплексного переменного» направлен на формирование профессиональной компетенции «Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса (ПК-6)», специальных компетенций «Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне» (СК_М-1), «Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения» (СК_М-2).

Общекультурные компетенции: отсутствуют					
Общепрофессиональные культурные компетенции: отсутствуют					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средства формирования	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
Шифр компетенции	Формулировка				
Профессиональные компетенции:					
ПК-6	Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса	Знает: - осознает роль и место взаимодействия с участниками образовательного процесса в жизни личности и общества.	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	Базовый уровень: Знает: - осознает роль и место взаимодействия с участниками образовательного процесса в жизни общества; - характеризует основные принципы деятельностного подхода; - характеризует основные виды и приемы педагогических технологий; - понимает педагогические закономерности организации образовательного процесса. Умеет: - определять задачи взаимодействия и подбирать способы их решения; - подбирать и использовать способы организации взаимодействия с учетом особенностей участников образовательного процесса; - разрабатывать различные виды учебных задач (учебно-познавательных, учебно-практических, учебно-игровых), и организует их решение в индивидуальной и
		- основные характеристики и типы педагогического взаимодействия.	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- характеризует основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы педагогических технологий.	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- понимает педагогические закономерности организации взаимодействия с участниками образовательного процесса.	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	

		Умеет: - осуществляет управление учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность.	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	групповой формах в соответствии с уровнем познавательного и личностного развития обучающихся. Владеет: - основами разработки различных видов учебных задач; - навыками организации продуктивного диалога между участниками образовательного процесса. Повышенный уровень: Умеет: - осуществлять управление учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания; - видоизменять и интегрировать учебные задачи в соответствии с потребностями участниками образовательного процесса Владеет: - опытом самостоятельного целеполагания организации продуктивного диалога; - основами использования специальных подходов к обучению с целью включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании: обучающихся, проявивших выдающиеся способности, обучающихся, для которых русский язык не является родным, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.
		- разрабатывает различные виды учебных задач (учебно-познавательных, учебно-практических, учебно-игровых) и организует их решение в индивидуальной и групповой формах в соответствии с уровнем познавательного и личностного развития обучающихся.	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- использует специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся.	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		Владеет: - владеет методами управления учебными группами в рамках реализации учебно-воспитательного процесса.	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- обладает опытом разработки различных видов учебных задач и организации их решения в образовательном процессе.	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- владеет навыками организации продуктивного диалога между участниками образовательного процесса.	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
Специальные компетенции:					

СК_М-1	Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне	Знает: - Осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	Базовый уровень: 1. Осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики 2. Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе 3. Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики 4. Имеет представление о широком спектре приложений математики 5. Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики 6. Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики 7. Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации 8. Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты 9. Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики 10. Осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне 11. Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-
		- Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- Имеет представление о широком спектре приложений математики	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- Характеризует критерии оценки качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		Умеет: - Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	

		- Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	деятельностной в процессе освоения математической деятельности. Повышенный уровень: 1. Владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность) 2. Характеризует критерии оценки качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий 3. Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев 4. Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач.
		- Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		Владеет: - Владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность)	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	

		- Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
СК_M-2	Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения	Знает: - Имеет представление об основных характеристиках математического мышления и составляющих математической культуры и методах их формирования	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	Базовый уровень: 1. Обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки 2. Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач 4. Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений 5. Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения 6. Корректно выражает и аргументировано обосновывает математические знания в профессиональной деятельности 7. Формирует у обучающихся способность к математическим доказательствам, обнаружению контрпримеров 8. Формирует у обучающихся умение выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия 9. Совместно с обучающимися выстраивает логико-математические рассуждения, слушает и понимает рассуждения обучающихся 10. Выявляет и анализирует совместно с обучающимися причины и суть недостоверных и маловероятных данных 11. Оказывает помощь обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении и улучшении рассуждения 12. Владеет опытом корректирования и аргументированного
		- Обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		Умеет: - Корректно выражает и аргументировано обосновывает математические знания в профессиональной деятельности	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Формирует у обучающихся способность к математическим доказательствам, обнаружению контрпримеров	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Формирует у обучающихся умение выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	

		- Совместно с обучающимися выстраивает логико-математические рассуждения, слушает и понимает рассуждения обучающихся	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	обоснования математических текстов и их технического редактирования. Повышенный уровень: 1. Имеет представление об основных характеристиках математического мышления и составляющих математической культуры и методах их формирования 2. Обладает опытом реализации математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и решения учебных и научных проблем 3. Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач 4. Владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления 5. Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам 6. Обладает опытом формирования у обучающихся позитивных эмоций от математической деятельности.
		- Выявляет и анализирует совместно с обучающимися причины и суть недостоверных и маловероятных данных	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, презентация, реферат, экзамен	
		- Оказывает помощь обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении и улучшении рассуждения.	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, презентация, реферат, экзамен	
		Владеет: - Владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Обладает опытом реализации математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и решения учебных и научных проблем	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	

		- Обладает опытом формирования у обучающихся позитивных эмоций от математической деятельности	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Контактная работа с преподавателем (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	22	22
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	54	54
В том числе:		
Реферат	8	8
Домашние работы	32	32
Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме	8	8
Подготовка мини-доклада по отдельному разделу, теме	6	6
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость часов	108	108
зачетных единиц	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (в дидактических единицах)
1	Общие понятия функций комплексного переменного	Комплексная плоскость (C). Расширенная комплексная плоскость. Стереографическая проекция. Окрестности и области на C. Функции комплексного переменного, их предел и непрерывность. Свойства предела и непрерывных функций.

2	Дифференцирование функций комплексного переменного	Производная, дифференцируемость и дифференциал функции комплексного переменного. Критерий дифференцируемости функции комплексного переменного. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Конформные отображения. Аналитичность функции комплексного переменного. Гармонические функции двух переменных и их связь с аналитическими функциями комплексного переменного. Сопряженные гармонические функции. Восстановление аналитической функции по ее действительной или мнимой части. Линейная функция на $\mathbb{C}$, ее свойства. Дробно-линейная функция, ее свойства. Показательная, тригонометрические и гиперболические функции, их свойства. Формулы Эйлера. Логарифмы, степень. Целая степенная функция. Многозначные функции (корень n -ой степени, логарифмическая), их непрерывные однозначные ветви и римановы поверхности. Числовые и функциональные последовательности и ряды на $\mathbb{C}$. Степенные ряды на $\mathbb{C}$, их свойства. Единственность разложения аналитической функции в степенной ряд (ряд Тейлора).
3	Интегрирование функций комплексного переменного	Интеграл от функции комплексного переменного по кривой, его существование, вычисление и свойства. Интегральные теоремы Коши. Формула Коши. Интеграл с переменным верхним пределом как первообразная функции комплексного переменного Формула Ньютона-Лейбница.
4	Обобщенные степенные ряды	Обобщенные степенные ряды. Разложение аналитической в кольце функции в обобщенный степенной ряд (ряд Лорана). Оценка Коши коэффициентов ряда Лорана. Изолированные особые точки ф.к.п., их классификация. Критерии особых точек. Теорема Сохоцкого. Связь нулей и полюсов. Вычет функции в изолированной особой точке. Теорема Коши о вычислении интегралов с помощью вычетов. Применение теории вычетов.

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	№№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
1	Дополнительные главы методики обучения математике	+	+	+	+
2	Методологические проблемы математического образования	+	+	+	+
3	Курсовые работы и ВКР	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины и входящих в него тем	Кол-во часов				
		Лекции	Практ. занятия (семинары)	Лабор. занятия	Самост. работа студ.	Всего часов
1.	Раздел: Общие понятия функций комплексного переменного	4	8		12	24
1.1.	Тема: Функции комплексного переменного	2	4		6	12
1.2.	Тема: Предел и непрерывность функций комплексного переменного	2	4		6	12

2.	Раздел: Дифференцирование функций комплексного переменного	4	8		12	24
2.1.	Тема: Производные функций комплексного переменного	2	4		6	12
2.2.	Тема: Дифференциал функций комплексного переменного	2	4		6	12
3	Раздел: Интегрирование функций нескольких переменных	6	8		14	28
3.1.	Тема: Интегралы функций комплексного переменного	2	4		6	12
3.2.	Тема: Интегралы с переменным верхним пределом	4	4		8	16
4.	Раздел: Обобщенные степенные ряды	8	8		16	32
4.1.	Тема: Разложение функций нескольких переменных в обобщенные степенные ряды	4	4		8	16
4.2.	Тема: Применение теории вычетов	4	4		8	16
	Всего:	22	32		54	108

6. Лекции

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)	
			(ауд. час.)	(сем.)
1	1	Функции комплексного переменного Комплексная плоскость (C). Окрестности и области на C. Функции комплексного переменного.	2	8
2	1	Предел и непрерывность функций комплексного переменного Функции комплексного переменного, их предел и непрерывность.	2	8
3	2	Производные функций комплексного переменного Производная, дифференцируемость функции комплексного переменного. Критерий дифференцируемости функции комплексного переменного. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Формулы Эйлера. Логарифмы, степень.	2	8
4	2	Дифференциал функций комплексного переменного Дифференциал функции комплексного переменного. Числовые и функциональные последовательности и ряды на C. Степенные ряды на C, их свойства. Единственность разложения аналитической функции в степенной ряд (ряд Тейлора).	2	8
5	3	Интегралы функций комплексного переменного Интеграл от функции комплексного переменного по кривой, его существование, вычисление и свойства. Интегральные теоремы Коши.	2	8
6	3	Интегралы с переменным верхним пределом Формула Коши. Интеграл с переменным верхним пределом как первообразная функции комплексного переменного Формула Ньютона-Лейбница.	4	8

7	4	Разложение функций нескольких переменных в обобщенные степенные ряды Обобщенные степенные ряды. Разложение аналитической в кольце функции в обобщенный степенной ряд (ряд Лорана). Оценка Коши коэффициентов ряда Лорана. Изолированные особые точки ф.к.п., их классификация. Критерии особых точек.	4	8
8	4	Применение теории вычетов Теорема Сохоцкого. Связь нулей и полюсов. Вычет функции в изолированной особой точке. Теорема Коши о вычислении интегралов с помощью вычетов. Применение теории вычетов.	4	8
	Всего:		22	

7. Лабораторный практикум - отсутствует

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	
			(ауд. час.)	(сем.)
1	1	Исследование предела и непрерывности функций комплексного переменного.	4	8
2	1	Использование свойств предела и непрерывности функций комплексного переменного.	4	8
3	2	Решение задач на нахождение производных функций комплексного переменного.	4	8
4	2	Исследование показательной, тригонометрической и гиперболической функции.	4	8
5	3	Интегрирование функций комплексного переменного.	4	8
6	3	Использование формул Коши и Ньютона-Лейбница при интегрировании функций комплексного переменного.	4	8
7	4	Исследование степенных рядов.	4	8
8	4	Вычисление интегралов с применением теории вычетов.	4	8
	Всего:		32	

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

9.1. Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1	Функции комплексного переменного	Самостоятельная работа по теме Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы	6 2 4
2	Предел и непрерывность функций комплексного переменного	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы Поиск и анализ информации по теме	6 4 2
3	Производные функций комплексного переменного	Самостоятельная работа по теме Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы	6 2 4

4	Дифференциал функций комплексного переменного	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы Подготовка мини-доклада	6 4 2
5	Интегралы функций комплексного переменного	Самостоятельная работа по теме Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы	6 2 4
6	Интегралы с переменным верхним пределом	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы Поиск и анализ информации по теме Подготовка мини-доклада	8 4 2 2
7	Разложение функций нескольких переменных в обобщенные степенные ряды	Самостоятельная работа по теме Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы Поиск и анализ информации по теме	8 2 4 2
8	Применение теории вычетов	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы Поиск и анализ информации по теме Подготовка мини-доклада	8 4 2 2
Всего:			54

9.2. Тематика курсовых работ (проектов)

9.3. Примерная тематика рефератов

1. Исследование функций комплексного переменного.
2. Дифференцируемость и интегрирование функций комплексного переменного.
3. Исследование показательной, дробно-линейной и гиперболической функций.
4. Исследование степенных рядов.
5. Применение интегральных теорем Коши для исследования функций комплексного переменного.
6. Создание электронного проекта на русском языке по применению математических знаний в профессиональной деятельности.
7. Создание электронной презентации на русском языке по применению математических знаний в профессиональной деятельности.
8. Применение численных методов к исследованию функций комплексного переменного.
9. Проведение сравнительного обзора документации по математическим понятиям и процессам.
10. Создание статического или динамического веб-узла по математической тематике.
11. Участие в российских и зарубежных вики-проектах по математическим наукам.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Шифр компетенции		Формулировка	
Профессиональные компетенции:			
ПК-6	Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знает: - осознает роль и место взаимодействия с участниками образовательного процесса в жизни общества;	Проявляет устойчивый интерес к проблемам образования в жизни общества. Участвует в научно-практических мероприятиях, посвященных проблемам современного образования.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет

- характеризует основные принципы деятельностного подхода;	Называет и описывает основные принципы деятельностного подхода;	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
- характеризует основные виды и приемы педагогических технологий;	Называет и описывает основные виды и приемы педагогических технологий;	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
- понимает педагогические закономерности организации образовательного процесса;	Перечисляет и характеризует этапы организации образовательного процесса. Выполняет различные задачи по организации образовательного процесса;	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
Умеет: - определять задачи взаимодействия и подбирать способы их решения; - подбирать и использовать способы организации взаимодействия с учетом особенностей участников образовательного процесса; - разрабатывать различные виды учебных задач (учебно-познавательных, учебно-практических, учебно-игровых), и организует их решение в индивидуальной и групповой формах в соответствии с уровнем познавательного и личностного развития обучающихся.	Выделяет задачи взаимодействия и способы их решения в конкретной педагогической ситуации. При выборе методов и форм организации учебных занятий учитывает уровень познавательного и личностного развития обучающихся.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
Владеет: - основами разработки различных видов учебных задач;	Разрабатывает основные виды образовательных задач. Преобразует информацию из различных профессиональных источников с целью разработки задач.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
Повышенный уровень			

Уметь: - осуществлять управление учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания;	Разрабатывает план управления учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
- видоизменять и интегрировать учебные задачи в соответствии с потребностями участниками образовательного процесса	Предлагает собственные варианты учебных задач в соответствии с потребностями участников образовательного процесса.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
Владеет: - опытом самостоятельного целеполагания организации продуктивного диалога;	Предлагает собственные варианты организации диалога в процессе обучения.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
- основами использования специальных подходов к обучению с целью включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании: обучающихся, проявивших выдающиеся способности, обучающихся, для которых русский язык не является родным, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.	Осуществляет процесс использования специальных подходов к обучению с целью включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании: обучающихся, проявивших выдающиеся способности, обучающихся, для которых русский язык не является родным, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
Специальные компетенции:			
СК_М-1	Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	
Базовый уровень			
1. Осознает необходимость непрерывного самобразования в области математики	1.1 Участвует в научно-практических конференциях по проблемам математики и методики ее преподавания. 1.2 Проявляет устойчивый интерес к профессионально-ориентированным источникам информации. 1.3 Приводит доказательства значимости проведения исследований в области математики.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет

2. Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе	2.1 Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты в области математики. 2.2 Устанавливает соответствие между перечисляемыми понятиями, теориями, математическими структурами и задачами. 2.3 Приводит примеры использования математических методов для решения конкретных математических задач	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
3. Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики	3.1 Выделяет базовые характеристики математических теорий. 3.2 Обнаруживает знание истории, теории, закономерностей и принципов построения математической науки. 3.3 Перечисляет пути и направления развития основных разделов современной математики.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
4. Имеет представление о широком спектре приложений математики	4.1 Перечисляет направления, виды и особенности приложений математики. 4.2 Приводит примеры применения математики для решения практических, прикладных задач, использования математики в других науках.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
5. Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики	5.1 Составляет перечень информационных ресурсов для решения конкретной математической задачи. 5.2 Выполняет различные виды заданий по поиску и обработке информации с использованием современных информационных технологий. 5.3 Преобразует и интегрирует информацию из различных профессиональных источников в процессе решения поставленных математических задач.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
6. Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики	6.1 Перечисляет последние открытия в области математики. 6.2 Интегрирует информацию из разных источников для создания целостного образа рассматриваемого математического объекта.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет

7. Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации	7.1 Интерпретирует знания предметной области 7.2 Интегрирует информацию из разных источников для создания целостного образа рассматриваемого математического объекта. 7.3 Оценивает достоверность полученного решения задачи 7.4 Распознает ошибки в рассуждениях.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
8. Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты	8.1 Перечисляет и характеризует процессы и явления в природе и обществе, исследование которых осуществляется математическими методами. 8.2 Приводит примеры математических моделей реальных процессов и ситуаций. 8.3 Предлагает собственные варианты применения математических знаний к анализу жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
9. Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики	9.1 Проводит логико-математический анализ понятий, теорем, теорий. 9.2 Строит обратные, противоположные, противоположные обратным утверждения; устанавливает их истинность, приводит контрпримеры. 9.3 Владеет обобщенными способами учебных действий.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
10. Осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне	10.1 Раскрывает внутренние существенные связи объекта изучения, выделяет базовые учебные элементы и определяет их иерархические связи. 10.2 Приводит конкретные проявления математического знания. 10.3 Реализует мотивационную сферу математического знания несколькими модельными задачами.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
11. Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности	11.1 Владеет разными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символическим, словесным и др.) 11.2 Грамотно переводит информацию с одного математического языка на другой.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
Повышенный уровень			

1. Владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность)	1.1 Визуализирует данные, зависимости, отношения, процессы, проводит вычисления с применением компьютерных программ. 1.2 Организует исследования - эксперименты, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
2. Характеризует критерии оценки качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий	2.1 Перечисляет принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий в области математики. 2.2 Самостоятельно обосновывает выбор технологий проверки конкретной математической теории. 2.3 Самостоятельно разрабатывает критерии оценки качества математических исследований. 2.4 Осуществляет оценочные суждения в отношении качества математических исследований, основываясь на разработанных критериях.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
3. Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев	3.1 Перечисляет и систематизирует исследовательские задачи в области математики. 3.2 Называет и описывает формы, способы и пути решения исследовательских задач в области математики. 3.3 Организует, перечисляет и характеризует методику и этапы планирования и проведения эксперимента. 3.4 Перечисляет и характеризует определенные профессиональные действия в рамках проводимого эксперимента и анализа его результатов	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
4. Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач	4.1 Перечисляет и характеризует этапы моделирования. 4.2 Понимает широту и ограниченность применения математики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе. 4.3 Понимает границы использования математических методов.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
СК_M-2	Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			

1. Обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки	1.1 Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты в области математики. 1.2 Устанавливает соответствие между перечисляемыми понятиями, теориями, математическими структурами, выявляет связь с процессом обучения. 1.3 Приводит примеры использования математических методов для решения задач в области различных наук	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
2. Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач	2.1 Осуществляет процесс самостоятельного логического рассуждения и коммуникации в решении практических задач. 2.2 Владеет профессиональным языком предметной области знаний.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
4. Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений	4.1 Обнаруживает знание критериев оценки качества математических рассуждений. 4.2 Устанавливает соответствие между данными и результатами математического рассуждения.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
5. Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения	5.1 Перечисляет направления, виды и особенности различных математических дисциплин. 5.2 Выделяет разделы дисциплин, связывающие между собой различные теории и направления науки. 5.3 Имеет представление о способах обнаружения взаимосвязи между различными математическими дисциплинами.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
6. Корректно выражает и аргументировано обосновывает математические знания в профессиональной деятельности	6.1 Грамотно использует математическую речь в профессиональной деятельности. 6.2 Демонстрирует различные доказательства теорем и решения задач, аргументировано обосновывая их ход и выбор метода решения. 6.3 Самостоятельно приводит примеры использования математических знаний для решения задач в профессиональной области.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет

7. Формирует у обучающихся способность к математическим доказательствам, обнаружению контрпримеров	7.1 Проводит совместно с учащимися логико-математический анализ доказываемого утверждения, приводит контрпримеры к условию, создает модель. 7.2 Формирует у учащихся представления об основных методах математических доказательств. 7.3 Целенаправленно обучает выделению идеи и главных смысловых аспектов доказательства, поиску различных способов доказательства; применению методов, приемов доказательства для решения других задач. 7.4 Владеет приемами, способствующими формированию у учащихся потребности в доказательствах.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
8. Формирует у обучающихся умение выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия	8.1 Владеет эвристическими приемами решения математических задач и формирует их у обучающихся. 8.2 Формирует у учащихся умение проанализировать структуру задачи, выделить частные и предельные случаи, переформулировать задачу, перебрать возможные варианты объектов и действий. 8.3 Выделяет ключевые задачи, приемы и методы решения задач.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
9. Совместно с обучающимися выстраивает логико-математические рассуждения, слушает и понимает рассуждения обучающихся	9.1 Формирует способность к логическому рассуждению и коммуникации, установку на использование этой способности, ее ценность 9.2 Формирует у учащихся умение применять основные законы логики, выстраивать логико-математические рассуждения. 9.3 Свободно владеет математической теорией, ориентируется в различных способах решения математических задач, умеет выделять суть математического рассуждения.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
10. Выявляет и анализирует совместно с обучающимися причины и суть недостоверных и маловероятных данных	10.1 Называет и описывает причины возникновения и суть недостоверных и маловероятных данных. 10.2 Проводит различия между точными и приближенными математическими доказательствами	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет

11. Оказывает помощь обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении и улучшении рассуждения	11.1 Анализирует предлагаемое обучающимися рассуждение, подтверждает его правильность или находит ошибку и выявляет причины ее возникновения. 11.2 Формирует у учащихся умение проверять математическое рассуждение, приводить опровергающий пример. 11.3 Оказывает помощь в обобщении, сокращении, более ясном и кратком изложении рассуждения, поиске рационально способа решения задачи.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
12. Владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования	12.1 Выполняет различные виды заданий, связанных с корректировкой математических текстов, в том числе с использованием персонального компьютера. 12.2 Визуализирует данные, зависимости, отношения, процессы, проводит вычисления с применением компьютерных программ.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
Повышенный уровень			
1. Имеет представление об основных характеристиках математического мышления и составляющих математической культуры и методах их формирования	1.1 Перечисляет и характеризует основные составляющие математической культуры, различные виды математического мышления. 1.2 Перечисляет и описывает пути и методы формирования математической культуры учащихся и развития математического мышления. 1.3 Приводит примеры математических задач и методов обучения, способствующих их формированию.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
2. Обладает опытом реализации математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и решения учебных и научных проблем	2.1 Самостоятельно обосновывает выбор методов научного исследования и решения учебных и научных проблем. 2.2 Самостоятельно разрабатывает критерии оценки достоверности математических рассуждений, указывает границы использования математических методов. 2.3 Осуществляет оценочные суждения в отношении реализации математических рассуждений, основываясь на разработанных критериях.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет

3. Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач	3.1 Осуществляет процесс самостоятельного логического рассуждения и коммуникации в решении практических задач. 3.2 Владеет профессиональным языком предметной области знаний.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
4. Владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления	4.1 Использует различные приемы и методы формирования математической культуры и развития математического мышления учащихся. 4.2 Самостоятельно обосновывает выбор приемов и методов обучения, способствующих их формированию. 4.3 Самостоятельно разрабатывает методические материалы, способствующие формированию математической культуры и развитию мышления учащихся.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет
5. Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам	5.1 Проявляет настойчивость, целеустремленность в процессе поиска решения задачи; стремится найти различные способы решения, выбрать из них наиболее рациональный. 5.2 Участвует в научно-практических конференциях по проблемам математики и методики ее преподавания. 5.3 Проявляет устойчивый интерес к профессиональным проблемам и методам их решения.	Зачет	Контрольная работа №1, 2 из п. 13, Решение практических задач 1-8 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-5) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (6-11) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-15 из п. 13. Реферат, зачет

Рейтинговая суммарная оценка за семестр складывается из следующих рейтинговых оценок:

- посещение лекционных и практических занятий: - 1 балл за пропуск (в случае, если занятие пропущено по уважительной причине и студент предъявил конспект лекции или выполненные задания, балл не снимается);
- характер работы на практических занятиях: +1 балл за активную работу, решение задач у доски (но не более 10 баллов за семестр);
- оценки за контрольные работы, проводимые в течение семестра: 2 контрольные работы, содержащие по 5 задач; каждая задача оценивается по 3-балльной шкале:
0 – задача не решена или в решении задачи содержатся существенные ошибки;
1 – задача решена и в решении содержатся несущественные ошибки;
2 – задача решена верно;
- выполнение домашних заданий (за работу по каждой теме):
0 – выполнено менее 70% заданий;
1 – выполнено от 70 до 90% заданий;
2 – выполнено более 90% заданий;
- выполнение реферата (оценивается от 0 до 10 баллов).

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент за работу в течение семестра – 60.

Студент может получить дополнительные баллы за участие в научной конференции, публикации (до 5 баллов).

К зачету допускаются студенты, набравшие 35 и более баллов.

Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:

«зачет»	По балльно-рейтинговой системе набрано 60% и более. При этом - студент продемонстрировал систематическую работу на практических занятиях, при выполнении домашних заданий; активно участвовал в решении задач на занятиях, в работе малых групп; показал хороший уровень ответов при решении задачи на доске, успешно выполнил контрольные работы (оценка - «зачет»), успешно выполнил реферат или проектную работу (оценка - «зачет»), сделал презентацию результатов проектной работы; - студент, имевший пропуски практических занятий по неуважительной причине, работавший на практических занятиях нерегулярно, но при этом выполнил контрольные работы, реферат или проектную работу удовлетворительно (оценка - «зачет»), отрабатывал пропущенные практические занятия, показал: – сформированность представлений об основных информационных понятиях и методах, – владение понятийным аппаратом курса для выбора методов решения задач, – понимание в целом возможностей применения информационных методов в лингвистической деятельности; – умение решать задачи по основным разделам курса; – способность логично и корректно излагать материал курса.
«незачет»	По балльно-рейтинговой системе набрано 60% и более. При этом - студент не выполнил программу практических занятий по курсу, не справился с контрольными работами, не выполнил реферат или проектную работу. При этом отрабатывая пропущенные практические занятия, показал: – отсутствие общего представления об информационных понятиях и методах; – неумение решать задачи по основным разделам курса; – неспособность грамотно и логично излагать материал курса.

11. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Маркушевич А.И. Введение в теорию аналитических функций / А.И. Маркушевич, Л.А. Маркушевич. – М.: Просвещение, 1977.
2. Балк М.Б. Математический анализ. Теория аналитических функций / М.Б. Балк, Н.Я. Виленкин, В.А. Петров. – М.: Просвещение, 1985.
3. Давыдов Н.А. Сборник задач по математическому анализу / Н.А. Давыдов, П.П. Коровкин, В.Н. Никольский. – М.: Просвещение, 1973.

б) дополнительная литература

1. Маркушевич А.И. Краткий курс теории аналитических функций. – М.: Наука, 1966.
2. Хапланов М.Г. Теория функций комплексного переменного. – М.: Просвещение, 1965.
3. Алешков Ю. З. Теория функций комплексного переменного и ее приложения [Текст]: Учебное пособие. / Ю. З. Алешков, П. П. Смышляев; ЛГУ им. А. А. Жданова - Л.: Изд-во ЛГУ, 1986. - 246[1]с.
4. Евграфов М.А. Аналитические функции. – М.: Наука, 1968.

в) программное обеспечение

- а) операционная система Windows;
- б) пакеты офисных программ Microsoft Office и OpenOffice.org;
- в) диспетчер архивов 7-zip.
- г) интернет-браузеры Internet Explorer, Opera, Mozilla.

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://yspu.org/Фундаментальная> библиотека //Электронный ресурс: Фундаментальная библиотека ЯГПУ им. К.Д.Ушинского.
2. <http://www.bogun.yaroslavl.ru/index.php?raz=sdob> // Дистанционная система динамических расчетных проектов Богун В.В.
3. <http://BiblioClub.ru> //Электронный ресурс: «Университетская библиотека онлайн».
4. <http://www.for-styudents.ru/matematika/uchebniki/page/2/> // Электронный ресурс: Учебники по высшей математике.
5. <http://www.math.ru> //Сайт посвящен математике и математикам. На сайте представлены книги, видео-лекции, занимательные математические факты, отдельные истории из жизни ученых.
6. <http://alexlarin.narod.ru/kvm.html>. Ларин, А.А. Курс высшей математики: в 4 ч. [электронный ресурс]
7. <http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к цифровым образовательным ресурсам [Электр. ресурс] : информационная система (по заказу Федерального агентства по образованию).

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины строится на принципах единства обучения и воспитания, связи и преемственности по отношению к смежным дисциплинам, подчинённости получаемых знаний, умений и навыков формированию профессиональной компетентности. Используются аксиоматический, субъект-субъектный, индивидуально-проектный, деятельностный и компетентностный подходы.

На практических занятиях рекомендуется использовать такие формы работы, как решение студентом задачи у доски с подробным объяснением, подробное изложение решения задачи в письменной форме, устный ответ. Самостоятельная работа студентов включает выполнение домашних работ по каждой теме дисциплины, выполнение индивидуальных заданий, а также самостоятельное изучение отдельных вопросов программы и дополнительных вопросов по разделам дисциплины. Последнее предполагает оформление реферата. При самостоятельном изучении материала студенты должны использовать основную и дополнительную литературу, интернет. Для самостоятельной оценки усвоения лекционного материала студентам предлагаются вопросы и задания для самоконтроля.

Практические задачи для домашней самостоятельной работы

Изучение дисциплины строится на принципах единства обучения и воспитания, связи и преемственности по отношению к смежным дисциплинам, подчинённости получаемых знаний, умений и навыков формированию профессиональной компетентности. Используются аксиоматический, субъект-субъектный, индивидуально-проектный, деятельностный и компетентностный подходы, а также принципы наглядного моделирования, фундирования и объектно-ориентированного подхода.

На практических занятиях рекомендуется использовать такие формы работы, как решение студентом задачи у доски с подробным объяснением, подробное изложение решения задачи в письменной форме, устный ответ. Самостоятельная работа студентов включает решение практических задач по каждой теме дисциплины, выполнение индивидуальных заданий и расчетных проектов, а также самостоятельное изучение отдельных вопросов программы и дополнительных вопросов по разделам дисциплины. Последнее предполагает оформление реферата. При самостоятельном изучении материала студенты должны использовать основную и дополнительную литературу, интернет. Для самостоятельной оценки усвоения лекционного материала студентам предлагаются вопросы и задания для самоконтроля.

Характерной особенностью данного курса является его профессиональная направленность. Важные понятия математики подкрепляются их приложениями в лингвистике, что дает возможность будущим специалистам расширить арсенал методов исследования математическими методами обработки информации, более взвешенно принимать решения и организовывать свою деятельность более эффективно.

Задания для решения практических задач

Домашние задания направлены на развитие самостоятельности в изучении современных математических методов, необходимых для решения профессиональных задач, и формирование навыков самоконтроля.

Примерные задания

1. Функции комплексного переменного. [3], № 2664(2, 4, 6, 8, 10, 12, 14), № 2665(2, 4, 6), № 2673(2), № 2676, № 2678, № 2680, № 2682, № 2684, № 2686, № 2688, № 2690, № 2692, № 2694, № 2696. [1], № 78(б, г), № 79(б).
2. Предел и непрерывность функций комплексного переменного. [3], № 2713, № 2715, № 2717, № 2719, № 2721, № 2723(а, в), № 2757, № 2759, № 2761.
3. Производные функций комплексного переменного. [3], № 2714, № 2716, № 2718, № 2720, № 2722, № 2723(б), № 2756, № 2758, № 2760, [1], № 34(б, г), № 36, № 38, № 39(б).
4. Дифференциал функций комплексного переменного. [3], № 2770(1, 3), № 2771(1, 3), № 2772(1, 3), № 2773(1),
5. Интегралы функций комплексного переменного. [3], № 2770(2), № 2771(2), № 2772(2), № 2773(2),
6. Интегралы с переменным верхним пределом. [1], № 105(б, г, е), № 106(б), № 107(б, г), № 108(б), № 109(б, г).
7. Разложение функций нескольких переменных в обобщенные степенные ряды. [1], № 105(а, в, д), № 106(а, в), № 107(а, в), № 108(а, в), № 109(а, в).
8. Применение теории вычетов. [1], № 34(а, в, д), № 35, № 37, № 39(а, в).

Критерии оценки

Домашние задания оцениваются по системе *зачет-незачет*:

«зачет» – студент решает задачи работы и может аргументировать ход решения;

«незачет» – студент не решает задачи или в их решении допускает грубые ошибки.

Критерии оценки

Домашние задания оцениваются по системе *зачет-незачет*:

«зачет» – студент решает задачи работы и может аргументировать ход решения;

«незачет» – студент не решает задачи или в их решении допускает грубые ошибки.

Реферат (проектная работа)

Реферат выполняется студентами очного и заочного отделений, и дает возможность более углубленно и творчески изучать темы курса, продемонстрировать навыки эвристической работы и академического письма. Проектная работа может быть выполнена вместо реферата или по желанию студента в дополнении к нему. Работа над проектом предполагает проведение сбора данных экспериментальных исследований студентами при изучении текстов и обработка полученных данных с помощью применения математических методов с последующей содержательной интерпретацией результатов. Студентам предлагаются темы рефератов и проектных работ, перечисленные в п 9.3., однако список может быть расширен за счет тем, предложенных самими студентами. Выполнение этой работы является свидетельством самостоятельной работы студентов в изучении математических методов решения профессиональных задач и наряду с другими требованиями становится основанием для получения оценки «зачет» на итоговом зачете.

Требования к реферату и критерии оценки

1. Объем 15-18 страниц, 14 кегль, 1,5 интервала.
2. Текст имеет четкую структуру: введение, в котором формулируется основная идея (проблема) работы; основная часть, где последовательно раскрывается избранная тема; заключение.
3. В работе продемонстрированы навыки обзора литературы по выбранной теме.
4. В работе нет признаков плагиата.
5. В тексте отсутствуют грамматические, пунктуационные ошибки.
6. Работа опирается на источники; деланы грамотные ссылки на источники и литературу.
7. Привлечено достаточное количество научно-исследовательских источников. Работа сопровождается списком литературы.

За работу ставится «зачет» если выполняются все перечисленные выше требования. В противном случае за работу ставится «незачет».

Контрольная работа

Контрольная работа проводится 2 раза в середине семестра и в конце с целью диагностики уровня освоения студентами программы курса математики и возможной корректировки учебного процесса. Работа рассчитана на один академический час. Выдается от 3 до 6 вариантов (в зависимости от числа студентов в группе). Выполнение этой работы является подтверждением освоения студентом разделов курса математики и наряду с другими требованиями становится основанием для получения оценки «зачет» на итоговом зачете.

Примерные варианты контрольных работ

Контрольная работа № 1

1 вариант

1. Данные числа z_1 и z_2 представить в тригонометрической и показательной формах и

выполнить указанные действия: $z_1 = \sqrt{3} + i$; $z_2 = -2 + 2i$; а) $\overline{z_1} \cdot z_2$; б) $\left(\frac{z_1}{z_2}\right)^2$.

2. Найти все значения а) $\sqrt[3]{27 - 27i}$; б) $\sqrt[4]{16i}$ и изобразить их на комплексной плоскости.

3. Найти образ а) $x^2 + y^2 - 2x + 1 = 0$; б) $y = x - 1$ при отображении $w = \frac{1}{z + 1}$.

4. Вычислить: а) $\operatorname{Arccos} \frac{1}{2}$; б) $\operatorname{Arctg}(-1)$.

5. Проверить выполнение условий Коши-Римана (Даламбера-Эйлера) и найти $f'(z)$: а) $z^6 - 5z^2$; б) $\sin 2z + \cos 3z$.

Контрольная работа № 2

1 вариант

1. Определить радиус сходимости и круг сходимости степенного ряда:

$$а) \sum_{n=0}^{\infty} (2^n + 3^n)(z + 2 - i)^n; \quad б) \sum_{n=0}^{\infty} (1 + (-1)^n)^n (z + 3)^n.$$

2. Вычислить интеграл:

$$а) \int_C (\bar{z} + 3) dz \text{ по отрезку прямой, соединяющей точки } z = -1 + i \text{ и } z = 2 + 6i;$$

b) $\int_C (2z + z^2) dz$ по дуге параболы $y = x^2$ от точки $z = 1 + i$ до точки $z = 2 + 4i$.

3. Разложить функцию f в ряд Лорана и указать область, в которой это разложение имеет место:

a) $f(z) = \frac{2z + 3}{(z + i)(z - 2)}$ в окрестности точек $z = -i$, $z = 2$, $z = \infty$;

b) $f(z) = \frac{z - 1}{(z - 2i)(z + 1)}$ в окрестности точек $z = 2i$, $z = -1$, $z = \infty$.

4. Найти изолированные особые точки аналитической функции и выяснить их характер:

a) $\frac{1}{z^2 - 9}$, $\frac{\operatorname{tg} z}{z}$; b) $\frac{z + 1}{z^3 + z}$, $\frac{1 + z}{e^z}$.

5. Определить нули функции и указать их кратность:

a) $\frac{(e^z - 1)^2}{z}$; b) $z(z + 3)\sin z^2$.

Критерии оценки

Каждая задача оценивается по 3-балльной шкале:

0 – задача не решена или в решении задачи содержатся существенные ошибки;

1 – задача решена и в решении содержатся несущественные ошибки;

2 – задача решена верно.

Таким образом, максимальное количество баллов, которое можно получить за решение задач варианта – 10. Оценка «зачет» за контрольную работу ставится, если студент получил 5 и более баллов за решение задач варианта. Оценка «незачет» за контрольную работу ставится, если студент получил 4 и менее баллов за решение задач варианта.

Итоговый зачет

Зачет является итогом учебной деятельности студента в течение семестра, поэтому при его проведении учитываются следующие факторы:

- характер работы на практических занятиях, степень участия в решении задач на занятиях, в работе малых групп, уровень ответов при решении задачи на доске;
- наличие/отсутствие пропусков занятий по неуважительной причине;
- оценка за контрольные работы, проводимые в течение семестра;
- выполнение/невыполнение домашних заданий;
- оценка за выполнение проектной работы, реферата.

Примерные вопросы для самоподготовки к зачету

1. Комплексная плоскость (C). Расширенная комплексная плоскость. Стереографическая проекция. Окрестности и области на C.
2. Функции комплексного переменного, их предел и непрерывность. Свойства предела и непрерывных функций.
3. Производная, дифференцируемость и дифференциал функции комплексного переменного. Критерий дифференцируемости функции комплексного переменного.
4. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Конформные отображения. Аналитичность функции комплексного переменного.
5. Гармонические функции двух переменных и их связь с аналитическими функциями комплексного переменного. Сопряженные гармонические функции.
6. Восстановление аналитической функции по ее действительной или мнимой части.
7. Линейная функция на C, ее свойства.
8. Дробно-линейная функция, ее свойства.
9. Показательная, тригонометрические и гиперболические функции, их свойства.
10. Формулы Эйлера. Логарифмы, степень. Целая степенная функция. Многочленные функции (корень n-ой степени, логарифмическая), их непрерывные однозначные ветви и римановы поверхности.
11. Числовые и функциональные последовательности и ряды на C. Степенные ряды на C, их свойства. Единственность разложения аналитической функции в степенной ряд (ряд Тейлора).

12. Интеграл от функции комплексного переменного по кривой, его существование, вычисление и свойства. Интегральные теоремы Коши. Формула Коши. Интеграл с переменным верхним пределом как первообразная функции комплексного переменного Формула Ньютона-Лейбница.
13. Обобщенные степенные ряды. Разложение аналитической в кольце функции в обобщенный степенной ряд (ряд Лорана). Оценка Коши коэффициентов ряда Лорана.
14. Изолированные особые точки функции комплексного переменного, их классификация. Критерии особых точек. Теорема Сохоцкого. Связь нулей и полюсов.
15. Вычет функции в изолированной особой точке. Теорема Коши о вычислении интегралов с помощью вычетов. Применение теории вычетов.

14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется в рамках электронной среды фиксации успеваемости студентов (БРС) ЯГПУ.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Проекторная техника, имеющаяся на факультете, используется для проведения занятий, требующих презентации учебного материала или докладов студентов.

Компьютерные классы, имеющиеся на факультете, обеспечивают возможность осуществлять поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме, работу с понятийным аппаратом, работу с научно-исследовательской литературой при изучении приложений математических методов в рекламной деятельности в сети Internet.

В фундаментальной библиотеке ЯГПУ имеется различная литература по тематике учебной дисциплины.

16. Интерактивные формы занятий (12 час.)

№ п/п	Темы дисциплины	Форма проведения занятия	Трудоемкость (час.)
	8 семестр		6
1	Использование формул Коши и Ньютона-Лейбница при интегрировании функций комплексного переменного.	Исследование степенных рядов	4
2	Исследование показательной, тригонометрической и гиперболической функции.	Разработка и защита медиапроектов по исследованию показательной, тригонометрической и гиперболической функций.	4
3	Case-study (анализ практического применения формул Коши и Ньютона-Лейбница при решении прикладных математических задач).	Проблемное занятие по исследованию степенных рядов. Разработка и защита медиапроектов.	4
	Итого		12

17. Преподавание дисциплины на заочном отделении – не проводится

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Проректор по учебной работе
_____ **В.П. Завойстый**
« _____ » _____ **201_ г.**

Программа учебной дисциплины

Наименование дисциплины:
Б1.В.03 Информатика

Рекомендуется для направления подготовки:
44.03.05 Педагогическое образование

**(профиль «Математическое образование»,
«Информатика и информационные технологии в образовании»)**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Разработчики:

доцент каф. ТиМОИ, к.ф.-м.н.
ассистент каф. ТиМОИ

П.А. Корнилов
И.А. Быкова

Утверждено на заседании кафедры

теории и методики обучения информатике

« » _____ **201_ г.**

Протокол № _____

Заведующий кафедрой ТиМОИ _____

П.А. Корнилов

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины. Содействовать становлению профессиональной компетентности бакалавра через формирование системы знаний, умений и навыков, связанных со способами и методами получения, хранения, обработки, передачи и представления информации как базы для развития универсальных компетенций и основы для развития профессиональных компетенций.

Основными **задачами** курса являются:

Понимание

- основ процесса математического моделирования в профессиональной области;
- основных принципов организации вычислительных сетей;
- технических и программных основ средств реализации информационных процессов

Овладение навыками

- в сфере информационных и коммуникационных технологий, моделирования, алгоритмизации и программирования

- овладение основными методами, способами и средствами работы с информацией

Развитие умений

- осуществлять поиск и отбор информации, необходимой для осуществления поставленной цели

- сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП):

Дисциплина включена в **вариативную часть ОП.**

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции студента, сформированные школьным курсом информатики.

Студент должен

- знать:

- виды информационных процессов; примеры источников и приемников информации;
- единицы измерения количества и скорости передачи информации; принцип дискретного (цифрового) представления информации;
- основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма;
- программный принцип работы компьютера;
- назначение и функции используемых информационных и коммуникационных технологий;

- обладать умениями:

- выполнять базовые операции над объектами: цепочками символов, числами, списками, деревьями; проверять свойства этих объектов; выполнять и строить простые алгоритмы;
- обладать умениями оперировать информационными объектами, используя графический интерфейс: открывать, именовать, сохранять объекты, архивировать и разархивировать информацию, пользоваться меню и окнами, справочной системой; предпринимать меры антивирусной безопасности;
- обладать умениями оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов: объем памяти, необходимый для хранения информации; скорость передачи информации;
- обладать умениями создавать информационные объекты;

- владеть способами:

- создания простейших моделей объектов и процессов в виде изображений и чертежей, динамических (электронных) таблиц, программ (в том числе в форме блок-схем);
- владеть способами проведения компьютерных экспериментов с использованием

готовых моделей объектов и процессов;

- владеть способами создания информационных объектов, в том числе для оформления результатов учебной работы;

владеть способами передачи информации по телекоммуникационным каналам в учебной и личной переписке, использования информационных ресурсов общества с соблюдением соответствующих правовых и этических норм.

Дисциплина «Информатика» является предшествующей для дисциплины «ИКТ в образовании», «Методика обучения и воспитания в области информатики», «Теоретические основы информатики» и «Программное обеспечение».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, СК_И-1.

Общекультурные компетенции: (не предусмотрены)					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средств а форми рования	Средс тва оцени вания	Уровни освоения компетенций
Шиф рком петен ции	Формулиров ка				
Профессиональные компетенции: ПК-1					
ПК-1	готовностью реализовыва ть образовател ьные программы по учебным предметам в соответствии и с требованиям и образовател ьных стандартов	Знать: Знает предмет и программы обучения;	Лекция Выполне ние лаборато рной работы подготов ка к коллокви уму выполне ние домашни х работ	Расчет ная работа . Выпол нение.	Базовый уровень: Знает предмет и программы обучения
Общекультурные компетенции: не формируются					
Общепрофессиональные компетенции: не формируются					
Специальные компетенции: СК_И-1					
СК_И-1	владеть содержание м основных разделов информатик и, уметь решать задачи школьного курса информатик и и основных разделов	Знать: Знать теоретические основы информатики и их связь со школьным курсом информатики, перспективные направления развития современной информатики. Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики Знать основные алгоритмы решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности.	Лекция Выполне ние лаборато рной работы подготов ка к коллокви уму выполне	Расчет ная работа . Выпол нение.	Базовый уровень: Знать: Знать теоретические основы информатики и их связь со школьным курсом информатики, перспективные направления развития современной информатики. Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики. Знать основные

высшей информатики, владеть основными методами решения олимпиадных задач	Уметь: Уметь реализовывать основные алгоритмы решения прикладных задач в различных программных средах. Уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики Уметь решать основные типы олимпиадных задач Владеть: Владеть основными методами решения задач школьного курса информатики	ние домашних работ	алгоритмы решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности. Уметь: реализовывать основные алгоритмы решения прикладных задач в различных программных средах. Уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики. Владеть: Владеть основными методами решения задач школьного курса информатики Повышенный уровень: Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики. Уметь: Уметь решать основные типы олимпиадных задач

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Контактная работа с преподавателем (всего)	36	36			
В том числе:					
Лекции	14	14			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	22	22			
Самостоятельная работа (всего)	36	36			
В том числе:					
подготовка к коллоквиуму	10	10			
выполнение домашних работ	26	26			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет			

Общая трудоемкость	часов	72	72			
	зачетных единиц	2	2			

5. Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (в дидактических единицах)
1	Основные понятия и методы теории информации и кодирования.	Сообщения, данные, сигнал, атрибутивные свойства информации, показатели качества информации, формы представления информации. Системы передачи информации. Меры и единицы количества и объема информации. Позиционные системы счисления. Логические основы ЭВМ.
2	Технические средства реализации информационных процессов	История развития ЭВМ. Понятие и основные виды архитектуры ЭВМ. Состав и назначение основных элементов персонального компьютера, их характеристики. Запоминающие устройства: классификация, принцип работы, основные характеристики. Устройства ввода/вывода данных, их разновидности и основные характеристики.
3	Программные средства реализации информационных процессов	Понятие системного и служебного (сервисного) программного обеспечения: назначение, возможности, структура. Операционные системы. Файловая структура операционных систем. Операции с файлами. Обзор программ, используемых для обработки текстовой информации, табличных данных, баз данных.
4	Модели решения функциональных и вычислительных задач	Моделирование как метод познания. Классификация и формы представления моделей. Методы и технологии моделирования. Информационная модель объекта.
5	Алгоритмизация и программирование	Понятие алгоритма и его свойства. Блок-схема алгоритма. Основные алгоритмические конструкции. Базовые алгоритмы. Программы линейной структуры. Операторы ветвления, операторы цикла.
6	Локальные и глобальные сети ЭВМ. Защита информации в сетях	Сетевые технологии обработки данных. Основы компьютерной коммуникации. Принципы организации и основные топологии вычислительных сетей. Сетевой сервис и сетевые стандарты. Защита информации в локальных и глобальных компьютерных сетях.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	№№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6

1	ИКТ в образовании	+	+	+	+	+	+
2	Методика обучения и воспитания в области информатики	+	+	+	+	+	+
3	Теоретические основы информатики	+	+	+		+	+
4	Программное обеспечение	+	+	+		+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины и входящих в него тем	Кол-во часов				
		Лекции	Практ. Занятия (семинары)	Лабор. занятия	Самост. работа студ.	Всего часов
1	Раздел: Основные понятия и методы теории информации и кодирования.	4	2		6	12
1.1.	Тема: Сообщения, данные, сигнал. Информация, ее свойства, меры и единицы количества и объема информации.	2	2		4	8
1.2	Тема: Позиционные системы счисления. Логические основы ЭВМ. Функции и аксиомы алгебры логики.	2			2	4
2	Технические средства реализации информационных процессов	2	2		4	8
3	Программные средства реализации информационных процессов	2	6		8	16
4	Модели решения функциональных и вычислительных задач	2	4		6	12
5	Алгоритмизация и программирование	2	6		8	16
5.1	Понятие алгоритма и его свойства. Программы линейной структуры. Блок-схема алгоритма.	1	2		4	7
5.2	Алгоритмический язык. Операторы ветвления. Операторы цикла.	1	4		4	9
6	Локальные и глобальные сети ЭВМ. Защита информации в сетях	2	2		4	8
Всего:		14	22		36	72

6. Лекции

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)
1.	1	Информация, ее свойства, меры и единицы количества и объема информации.. Позиционные системы счисления. Логические основы ЭВМ.	4
2.	2	История развития ЭВМ. Состав и назначение основных элементов персонального компьютера, их характеристики.	2

3.	3	Понятие системного и служебного (сервисного) программного обеспечения: назначение, возможности, структура. Операционные системы.	2
4.	4	Цели и задачи моделирования. Моделирование в естественных и технических науках. Этапы метода математического моделирования. Виды математических моделей.	2
5.	5	Понятие алгоритма и его свойства.	2
6.	6	Принципы организации и основные топологии вычислительных сетей.	2

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	Основные понятия и методы теории информации и кодирования.	Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Выполнение действий в различных системах счисления. Использование инженерного калькулятора и математических пакетов.	2
2	Технические средства реализации информационных процессов	Состав и назначение основных элементов персонального компьютера, их характеристики	2
3	Программные средства реализации информационных процессов	Знакомство с программами, используемыми для обработки текстовой информации, табличных данных, баз данных.	4
4	Модели решения функциональных и вычислительных задач	Знакомство с моделированием простейших физических и биологических процессов. Знакомство с моделированием простейших стохастических процессов. Моделирование в среде Excel.	6
5	Алгоритмизация и программирование	Построение алгоритмов и запись их на языке блок-схем. Знакомство с использованием основных конструкций языка. Составление простейших программ.	6
6	Локальные и глобальные сети ЭВМ. Защита информации в сетях	Работа с информационными сервисами.	2

8. Практические занятия (семинары) не предусмотрены.

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

9.1 Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1.1	Сообщения, данные, сигнал. Информация, ее свойства, меры и	Выполнение домашних работ: Самостоятельное решение задач	2

	единицы количества и объема информации.	по темам системы счисления и функции алгебры логики. Подготовка к коллоквиуму.	2
1.2	Позиционные системы счисления. Логические основы ЭВМ. Функции и аксиомы алгебры логики.	Выполнение домашних работ: Самостоятельное решение задач по темам системы счисления и функции алгебры логики.	2
2.	Технические средства реализации информационных процессов	Выполнение домашних работ: Отбор и представление информации для защиты презентации на выбранную тему из цикла «Состав и назначение основных элементов персонального компьютера, их характеристики» Подготовка к коллоквиуму.	2
3	Программные средства реализации информационных процессов	Выполнение домашних работ: Выполнение домашних заданий по представлению информации с помощью текстовых, графических редакторов, электронных таблиц и систем управления базами данных. Подготовка к коллоквиуму.	6
4	Модели решения функциональных и вычислительных задач	Выполнение домашних работ: Самостоятельное решение задач. Подготовка к коллоквиуму.	4
5.1	Понятие алгоритма и его свойства. Программы линейной структуры. Блок-схема алгоритма.	Выполнение домашних работ: Написание программ на одном из языков программирования.	4
5.2	Алгоритмический язык. Операторы ветвления. Операторы цикла.	Выполнение домашних работ: Написание программ на одном из языков программирования. Подготовка к коллоквиуму.	2
6.	Локальные и глобальные сети ЭВМ. Защита информации в сетях	Выполнение домашних работ: Освоение информационных сервисов и коммуникационных технологий.	4

9.2. Тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрено

9.3 Примерная тематика рефератов – не предусмотрено

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Общекультурные компетенции (не предусмотрены)			
Профессиональные компетенции (ПК-1)			
ПК-1	готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Базовый уровень			
Знает предмет и программы обучения	Владеет теоретическими основами предмета	Зачет	Задание в контрольной работе Принципы организации и основные топологии вычислительных сетей
Общекультурные компетенции: не формируются			
Общепрофессиональные компетенции: не формируются			
Специальные компетенции (СК И-1)			
СК_И-1	владеть содержанием основных разделов информатики, уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики, владеть основными методами решения олимпиадных задач		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знать теоретические основы информатики и их связь со школьным курсом информатики, перспективные направления развития современной информатики.	Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты информатики. Устанавливает соответствие между понятиями, теориями и фактами информатики и жизненными ситуациями.	Зачет	Задание расчетной работы
Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики.	Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты дискретной математики. Устанавливает соответствие между понятиями, теориями и фактами дискретной математики и жизненными ситуациями.	Зачет	Задание расчетной работы: Напишите программу, которая проверяет, можно ли получить из одного имени другое путем перестановки его буквы.
Знать основные алгоритмы решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности	Приводит алгоритм решения типовых задач.	Зачет	Задание расчетной работы Напишите программу, которая проверяет, можно ли получить из одного имени другое путем перестановки его буквы.
Уметь реализовывать основные алгоритмы решения прикладных задач в различных программных	Реализует предложенный алгоритм на одном из языков программирования.	Зачет	Задание расчетной работы Напишите программу, которая

средах			проверяет, можно ли получить из одного имени другое путем перестановки его буквы.
Уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики	Приводит решение типовой задачи.	Зачет	Задание расчетной работы Напишите программу, которая проверяет, можно ли получить из одного имени другое путем перестановки его буквы.
Владеть основными методами решения задач школьного курса информатики	Уверенно решает задачи школьного курса информатики	Зачет	Задание расчетной работы Напишите программу, которая проверяет, можно ли получить из одного имени другое путем перестановки его буквы.
Повышенный уровень:			
Уметь решать основные типы олимпиадных задач	Решает задачи школьных олимпиад по информатике.	Зачет	Задание расчетной работы Создать игру «Click», суть которой за отведенное время успеть найти все фигуры одинакового цвета и убрать их с экрана.
Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики.	Реализует изученные алгоритмы с помощью одного из языков программирования	Зачет	Задание расчетной работы Напишите программу, которая проверяет, можно ли получить из одного имени другое путем перестановки его буквы.
Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине:			
Текущий контроль знаний студентов включает проверку домашних работ (50 баллов), проведение расчетных работ: проверочных (40 баллов) и контрольных (20 баллов). Предполагается реализация бально-рейтинговой системы, к промежуточной аттестации допускаются студенты имеющие необходимый рейтинговый балл – 100 баллов.			
Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:			
«зачтено»	Для получения оценки «зачтено» студенту необходимо набрать 100 баллов и более за работы выполняемые в течении семестра. Ответ студента в полной мере отвечает всем указанным критериям, практические задания выполнены на творческом уровне: - знание основных понятий и умение разъяснить их сущность; - умение выделять главное, логично выстроить свой ответ; - умение устанавливать причинно-следственные связи и		

	сравнивать различные точки зрения; - умение иллюстрировать теоретические положения своими примерами и фактами; - умение отвечать на прямые и косвенные вопросы; - умения применять знания на практике.
«не зачтено»	студент владеет основными понятиями, но не способен разъяснить их сущность; отвечает на вопросы преподавателя, направленные на уточнение и дополнение ответа не полностью или с ошибками;

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Могилев А.В. и др. Информатика. - М.: Академия, 2012 и пре. изд.-848с.

б) дополнительная литература

1. Елович И.В., Кулибаба И.В. Информатика. - М.: Академия, 2011.-400с.
2. Информатика [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Тимченко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 160 с. — 978-5-4332-0009-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13935.html>
3. Матросов В.Л./ред. Информатика. - М.: Академия, 2012.
4. Матюшок В.М./ред. Информатика для экономистов. - М.: Инфра-М, 2009.-880с.

в) электронные образовательные ресурсы (ЭОР)

1. <http://window.edu.ru> –Каталог образовательных Internet- ресурсов;

г) программное обеспечение

1. Табличные, текстовые редакторы.
2. Системы управления базами данных.
3. Среда для разработки программ на языке программирования.
4. Программная система для работы с блок-схемами.
5. Инженерный калькулятор и математические пакеты.

д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Internet
2. Электронная библиотека ЯГПУ
3. Учебные и методические пособия (учебники, учебно-методические пособия, пособия для самостоятельной работы, сборники упражнений и др.).

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Федеральный портал «Российской образование» <http://www.edu.ru>
2. Единая Коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
4. Сайт «Теория и методика обучения информатике» <http://timoi.gnomio.com/>
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <http://cyberleninka.ru/>
6. Сайт Института Развития Образования Ярославской области <http://iro.yar.ru>
7. Поисковые системы <https://www.yandex.ru/> , <https://www.google.ru>
8. Сайт дистанционной подготовки по информатике - <http://informatics.mccme.ru/>
9. Сайт учителя информатики К.Ю. Полякова – <http://kpolyakov.spb.ru>

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки «Педагогическое образование» в программе данного курса предусмотрено использование в учебном процессе активных форм проведения занятий и организации самостоятельной работы. В процессе

освоения дисциплины эффективны такие технологии личностно-ориентированного обучения, как технология малогрупповой работы, технология электронного портфолио.

На лабораторных занятиях рекомендуется использовать работу в малых группах над разработкой алгоритмов, программ. При изучении раздела «Технические средства реализации информационных процессов» рекомендуется организация конференции по сети, а подготовка материалов для конференции осуществляется в рамках изучения раздела «Программные средства реализации информационных процессов». Самостоятельная работа студентов включает выполнение домашних работ по каждой теме дисциплины, выполнение индивидуальных заданий, а также самостоятельное изучение отдельных вопросов программы и дополнительных вопросов по разделам дисциплины. Последнее предполагает оформление реферата. При самостоятельном изучении материала студенты должны использовать основную и дополнительную литературу, интернет. Для самостоятельной оценки усвоения лекционного материала студентам предлагаются вопросы и задания для самоконтроля.

Текущий контроль знаний студентов включает проверку домашних работ, 2 контрольные работы, сетевую конференцию и коллоквиум. Предполагается реализация бально-рейтинговой системы. Каждая контрольная работа и коллоквиум оцениваются максимум в 10 баллов, сетевая конференция – 30 баллов. Дополнительно можно набрать 20 баллов, при написании реферата и программ. Зачет получают студенты, набравшие больше 50 баллов.

Примерные варианты расчетных работ

1. (2 балла) Переведите число 10011101011 из двоичной системы счисления в восьмеричную.
2. (2 балла) Составьте таблицу истинности для формулы $x \cdot y \vee x \vee y \vee x$.
3. (2 балла) Опишите устройства ввода/вывода данных, их разновидности и основные характеристики.
4. (4 балла) Разработайте алгоритм решения уравнения $Ax+B=0$, составьте блок-схему алгоритма и программу.

Перечень вопросов для самоподготовки к зачету

1. Информация. Способы определения и измерения информации. Информация с позиции социологии, философии и информатики.
2. Позиционные системы счисления.
3. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.
4. Выполнение действий в различных системах счисления.
5. Представление числовой информации в ЭВМ.
6. Кодирование информации (звуковой, текстовой, графической)
7. Аппаратное устройство компьютера. Поколения ЭВМ.
8. Понятие и основные виды архитектуры ЭВМ.
9. Запоминающие устройства: классификация, принцип работы, основные характеристики.
10. Устройства ввода/вывода данных, их разновидности и основные характеристики.
11. Понятие системного и служебного (сервисного) программного обеспечения: назначение, возможности, структура.
12. Операционные системы.
13. Понятия алгоритма свойства алгоритма и виды алгоритмов.
14. Операторы ветвления. Блок-схема. Операторы ветвления в алгоритмическом языке и изучаемом языке программирования.
15. Операторы цикла. Блок-схема. Операторы цикла в алгоритмическом языке и изучаемом языке программирования.
16. Моделирование и формализация.
17. Функции и аксиомы алгебры логики.
18. Комбинаторные логические схемы.
19. Средства мультимедиа.

20. Средства связи и коммуникации.
21. Цели и задачи моделирования. Этапы метода математического моделирования. Виды математических моделей
22. Методы и технологии моделирования. Функции как математические модели реальных процессов.
23. Назначение и возможности Word.
24. Назначение и возможности Excel.
25. Понятие базы данных. Основы работы в базе данных Access.
26. Ресурсы Интернет.
27. Принципы организации и основные топологии вычислительных сетей.
28. Защита информации в локальных и глобальных компьютерных сетях.

14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

- Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется в рамках электронной среды фиксации успеваемости студентов (БРС) ЯГПУ.
- Презентации по отдельным темам курса.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Компьютерные классы
2. Проектор и интерактивная доска

16. Интерактивные формы занятий (4 часа)

№ п/п	Темы дисциплины	Форма проведения занятия	Трудоемкость (час.)
1	Состав и назначение основных элементов персонального компьютера, их характеристики.	Сетевая конференция «Состав и назначение основных элементов персонального компьютера, их характеристики»	2
2	Обзор программ, используемых для обработки текстовой информации, табличных данных, баз данных.	Работа в малых группах. Обработка информации с помощью текстовых, графических редакторов, электронных таблиц и систем управления базами данных.	2

17. Преподавание дисциплины на заочном отделении не предусмотрено

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Проректор по учебной работе

В.П. Завойстый

« ____ » _____ **2018 г.**

Программа учебной дисциплины

Наименование дисциплины:

Б1.В.04 Математический анализ

Рекомендуется для направления подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование

**(профиль «Математическое образование,
Информатика и информационные технологии в образовании»)**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Разработчик:

заведующий кафедрой математического анализа,
теории и методики обучения математике,
доктор педагогических наук, профессор

Е.И Смирнов.

Утверждено на заседании кафедры

математического анализа, ТиМОМ

«12» января 2018 г.

Протокол № 5

Заведующий кафедрой

Е.И Смирнов.

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины «Математический анализ» – формирование системы знаний, умений и навыков студентов, необходимых для реализации их будущей профессиональной деятельности с точки зрения применения математических способов представления и обработки информации, получаемой в результате моделирования различных процессов и явлений, в рамках развития ключевых и профессиональных компетенций; формирование представлений об основных понятиях и методах математического анализа, об универсальности математических моделей для осознания студентами мировоззренческой значимости математики в целом и математического анализа в частности, о математических методах, необходимых для решения профессиональных задач в области учителя математики.

Изучение курса способствует формированию у студента математической культуры и компетентности, когнитивных структур и личностных качеств посредством проектирования ориентировочной основы учебной деятельности, включая аудиторные и внеаудиторные формы работы (в том числе – самостоятельную), а также формирование у студентов компетенций оперирования знаково-символическими объектами непрерывной экзистенции: множество, функция, предел, непрерывность, производная, интеграл, их взаимосвязями и приложениями к другим дисциплинам и реальным процессам и явлениям:

- расширить объем профессионально-ориентированных математических знаний на основе активизации интеграционных связей в математике разных уровней (в том числе школьного знания) и использования информационных технологий;
- актуализировать базовые математические методы исследования реального мира: моделирование, аксиоматический метод, содержательного обобщения, аналогии, инверсии и др. – на основе генетического подхода;
- практиковать исследовательский метод в освоении содержания учебного курса, включая основные этапы научного познания: наблюдение опыта, исследование опыта, моделирование и объяснение опыта, презентация, анализ и оценка полученных результатов;
- расширить математическую культуру, показать будущему учителю значимость, красоту и единство математики как науки, включая интеграционные взаимодействия понятий, теорем, методов, идей, алгоритмов и процедур различных дисциплин: алгебры, геометрии, математического анализа, стохастики, математической логики, – на различных уровнях и интеграции математических знаний;
- развить навыки и приемы, творческие и логические акты, принципы и стили научного мышления и научного общения в совместной деятельности студентов в малых группах на основе актуализации интеграционных связей в математике: индукция, дедукция, инсайт, аналогии, инверсия и антиципации.

Основными **задачами** курса являются:

понимание:

- мировоззренческой значимости математического анализа;
- роли математического анализа в решении задач профессиональной деятельности;
- значимости математического анализа для интеллектуального развития: развитие абстрактно-логического мышления, умения оперировать с абстрактными объектами.

знание:

- характеризует современные информационные технологии, используемые в профессиональной деятельности;
- понимает основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе;
- описывает основные способы математической обработки информации;
- имеет представление о полезности естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности;
- осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики;
- имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе;
- обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики;
- имеет представление о широком спектре приложений математики;
- характеризует критерии оценки качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий;
- осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики;
- имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе;
- обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики;
- имеет представление о широком спектре приложений математики;

- характеризует критерии оценки качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий;
- имеет представление об основных характеристиках математического мышления и составляющих математической культуры и методах их формирования;
- обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки;
- характеризует критерии оценки качества математических рассуждений;
- имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения;
- обнаруживает знание содержания и методов обучения элементарной математике;
- имеет представление о теоретических знаниях и методах в области математики, методологии, методики обучения и воспитания;
- обнаруживает практические знания в области методики учебной и воспитательной работы.

развитие умений:

- осуществляет поиск и обработку информации с использованием современных информационных и коммуникационных технологий;
- оценивает Программное обеспечение Педагогического процесса и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач;
- применяет естественнонаучные и математические знания в профессиональной деятельности;
- осуществляет анализ жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания. Строит логические рассуждения;
- осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики
- использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики;
- использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации;
- осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты;
- выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики;
- осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне;
- осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики;
- использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики;
- использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации;
- осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты;
- выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики;
- осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне;
- корректно выражает и аргументировано обосновывает математические знания в профессиональной деятельности;
- формирует у обучающихся способность к математическим доказательствам, обнаружению контрпримеров;
- формирует у обучающихся умение выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия;
- совместно с обучающимися выстраивает логико-математические рассуждения, слушает и понимает рассуждения обучающихся;
- выявляет и анализирует совместно с обучающимися причины и суть недостоверных и маловероятных данных;
- оказывает помощь обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении и улучшении рассуждения;
- осуществляет поиск идей элементарной математики с точки зрения высшей;
- решает нестандартные задачи элементарной математики, задачи олимпиад (включая новые задачи регионального этапа всероссийской олимпиады);
- содействует в подготовке обучающихся к участию в математических олимпиадах, конкурсах, исследовательских проектах, интеллектуальных марафонах, ученических конференциях и др;
- использует в работе с учащимися информационные ресурсы; предоставляет информацию о дополнительном образовании, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий и осуществляет помощь в их самостоятельном освоении;

- совместно с учащимися создает и использует наглядные модели математических объектов и процессов, в частности с помощью компьютерных инструментов на основе индивидуализации обучения;
- поддерживает баланс между самостоятельным открытием и репродуктивной деятельностью, исходя из возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся;

овладение:

- владеет основными методами математической обработки информации;
- владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий;
- владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность);
- обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности;
- владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач;
- владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев;
- владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность);
- обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности;
- владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач;
- владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев;
- владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования;
- владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления;
- обладает опытом реализации математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и решения учебных и научных проблем;
- использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач;
- преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам;
- обладает опытом формирования у обучающихся позитивных эмоций от математической деятельности;
- обладает опытом применения теоретических положений и методик обучения математике в конкретных педагогических условиях, обусловленных спецификой региона, школы, класса, индивидуальных свойств учащегося;
- обладает опытом конструирования, накопления и систематизации различных методов и приемов доказательства теорем, решения задач, банков ключевых задач;
- владеет основами формирования у обучающихся умения применять информационно-коммуникационные технологии в решении математических и прикладных задач;
- обладает опытом формирования и поддержки учебной мотивации, развития математических способностей каждого ребенка на занятиях по математике, в том числе во внеучебной деятельности;
- обладает опытом ведения диалога с обучающимися или группой обучающихся в процессе решения математических задач;
- обладает опытом работы с родителями (законными представителями), местными сообществами по проблематике математической культуры.

Студент должен быть способен: осуществлять взаимопереходы знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения деятельности на основе математического моделирования, анализа, синтеза и оценки; способен выявлять обобщенные учебные действия и осуществлять логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики; способен осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне; владеть культурой математического мышления, логической и алгоритмической и эвристической культурой, способен понимать общую структуру математического

знания, взаимосвязь между различными математическими дисциплинами, реализовывать основные методы математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и опыта решения учебных и научных проблем, пользоваться языком математики, корректно выражать и аргументировано обосновывать имеющиеся знания; владеть математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, быть способным пользоваться построением математических моделей для решения практических проблем.

Целеполагание и решение педагогических задач: выделение и освоение базовых учебных элементов, уровневое и иерархическое построение и освоение аннотированной учебной и интегративной экзаменационной программы, реализация балльно-рейтинговой системы оценивания знаний, – создают основу для диагностируемого целеполагания учебной деятельности студентов и фундирования базовых учебных элементов школьной математики в процессе освоения математического анализа.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП):

Дисциплина «Математический анализ» относится к вариативной части профессионального цикла.

Для успешного изучения дисциплины «Математический анализ» студент должен обладать следующими результатами освоения основной образовательной программы среднего (полного) общего образования (в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования):

- *метапредметные* (межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности);
- *предметные* (умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами).

Студент должен иметь базовый уровень предметных результатов освоения базового курса математики в соответствии с ФГОС СОО:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и наглядного представления решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.

Освоение дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин профессионального цикла и для выполнения курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Математический анализ» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин 3 курса «Численные методы и исследование операций», «Программирование и решение прикладных задач», «Дополнительные разделы школьного курса математики», 4 курса «Теория функций действительного переменного» и «Теория функций комплексного переменного», для выполнения курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины «Математический анализ» направлен на формирование обязательной

общекультурной компетенции «Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3)», профессиональной компетенции «Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса (ПК-6)», специальных компетенций «Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне» (СК_М-1), «Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения» (СК_М-2), «Владение содержанием и методами обучения элементарной математике, готовность использовать математические методы и методики обучения математике в конкретных педагогических условиях» (СК_М-3).

Общекультурные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средства формирования	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
Шифр компетенции	Формулировка				
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знает: - Характеризует современные информационные технологии, используемые в профессиональной деятельности.	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	Базовый уровень: Осознает характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе. Характеризует основные способы математической обработки информации. Осознает полезность естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности. Владеет навыками поиска и обработки информации с использованием современных информационных и коммуникационных технологий. Владеет навыками построения логических рассуждений. Использует основные математические компьютерные инструменты: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов; вычислений. Повышенный уровень: Владеет основами оценки программного обеспечения и перспектив его использования с учетом решаемых профессиональных задач. Обладает опытом применения естественнонаучных и математических знаний в профессиональной деятельности. Анализирует жизненные ситуации и задачи профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания. Обладает опытом применения основных
		- Понимает основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе.	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- Описывает основные способы математической обработки информации.	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- Имеет представление о полезности естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности.	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		Умеет: - Осуществляет поиск и обработку информации с использованием современных информационных и коммуникационных технологий.	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Оценивает Программное обеспечение Программное	- решение практических задач; - работа над проектом;	Контрольная работа, расчетная работа,	

		обеспечение педагогического процесса и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач.	- выступление на конференции.	проект, реферат, экзамен	математических компьютерных инструментов обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий.
		- Применяет естественнонаучные и математические знания в профессиональной деятельности.	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Осуществляет анализ жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания.	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Строит логические рассуждения.	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		Владеет: - Владеет основными методами математической обработки информации.	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий.	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	

Профессиональные компетенции:

ПК-6	Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса	Знает: - осознает роль и место взаимодействия с участниками образовательного процесса в жизни личности и общества.	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	Знает: - осознает роль и место взаимодействия с участниками образовательного процесса в жизни общества; - характеризует основные принципы деятельностного подхода; - характеризует основные виды и приемы педагогических технологий; - понимает педагогические закономерности
		- основные характеристики и типы педагогического взаимодействия.	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над	Реферат, доклад, конспект, экзамен	

			рефератом; - подготовка мини-доклада.		организации образовательного процесса. Умеет: - определять задачи взаимодействия и подбирать способы их решения; - подбирать и использовать способы организации взаимодействия с учетом особенностей участников образовательного процесса;
		- характеризует основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы педагогических технологий.	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	- разрабатывать различные виды учебных задач (учебно-познавательных, учебно-практических, учебно-игровых), и организует их решение в индивидуальной и групповой формах в соответствии с уровнем познавательного и личностного развития обучающихся.
		- понимает педагогические закономерности организации взаимодействия с участниками образовательного процесса.	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	Владеет: - основами разработки различных видов учебных задач; - навыками организации продуктивного диалога между участниками образовательного процесса.
		Умеет: - осуществляет управление учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность.	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	Повышенный уровень: Умеет: - осуществлять управление учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания; - видоизменять и интегрировать учебные задачи в соответствии с потребностями участниками образовательного процесса.
		- разрабатывает различные виды учебных задач (учебно-познавательных, учебно-практических, учебно-игровых) и организует их решение в индивидуальной и групповой формах в соответствии с уровнем познавательного и личностного развития обучающихся.	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	Владеет: - опытом самостоятельного целеполагания организации продуктивного диалога; - основами использования специальных подходов к обучению с целью включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании:
		- использует специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся.	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	обучающихся, проявивших выдающиеся способности, обучающихся, для которых русский язык не является родным, обучающихся с
		Владеет: - владеет методами управления учебными группами в рамках реализации учебно-воспитательного процесса.	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- обладает опытом разработки различных видов учебных задач и организации их решения в	- работа над проектом; - подготовка научной публикации;	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат,	

		образовательном процессе.	- участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	экзамен	ограниченными возможностями здоровья.
		- владеет навыками организации продуктивного диалога между участниками образовательного процесса.	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
Специальные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средства формирования	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
Шифр компетенции	Формулировка				
СК_М-1	Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне	Знает: - Осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	Базовый уровень: 1. Осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики 2. Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе 3. Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики 4. Имеет представление о широком спектре приложений математики 5. Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики 6. Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики 7. Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации 8. Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты 9. Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения
		- Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- Имеет представление о широком спектре приложений математики	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- Характеризует критерии оценки качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		Умеет: - Осуществляет поиск, анализ,	- решение практических задач; - работа над	Контрольная работа, расчетная	

	систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики - Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики - Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации - Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты - Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики - Осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне Владеет: - Владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность) - Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения	проектом; - выступление на конференции. - решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции. - решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции. - решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции. - решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции. - решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции. - работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции. - работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	работа, проект, реферат, экзамен Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	математики 10. Осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне 11. Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математики Повышенный уровень: 1. Владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность) 2. Характеризует критерии оценки качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий 3. Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев 4. Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач.

		математической деятельности			
		- Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
СК_М-2	Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения	Знает: - Имеет представление об основных характеристиках математического мышления и составляющих математической культуры и методах их формирования	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	Базовый уровень: 1. Обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки 2. Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач 4. Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений 5. Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения 6. Корректно выражает и аргументировано обосновывает математические знания в профессиональной деятельности 7. Формирует у обучающихся способность к математическим доказательствам, обнаружению контрпримеров 8. Формирует у обучающихся умение выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия 9. Совместно с обучающимися выстраивает логико-математические рассуждения, слушает и понимает рассуждения обучающихся 10. Выявляет и
		- Обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		Умеет: - Корректно выражает и аргументировано обосновывает математические знания в профессиональной деятельности	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	

		- Формирует у обучающихся способность к математическим доказательствам, обнаружению контрпримеров	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	анализирует совместно с обучающимися причины и суть недостоверных и малоправдоподобных данных 11. Оказывает помощь обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении и улучшении рассуждения 12. Владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования. Повышенный уровень: 1. Имеет представление об основных характеристиках математического мышления и составляющих математической культуры и методах их формирования 2. Обладает опытом реализации математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и решения учебных и научных проблем 3. Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач 4. Владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления 5. Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам 6. Обладает опытом формирования у обучающихся позитивных эмоций от математической деятельности.
		- Формирует у обучающихся умение выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Совместно с обучающимися выстраивает логико-математические рассуждения, слушает и понимает рассуждения обучающихся	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Выявляет и анализирует совместно с обучающимися причины и суть недостоверных и малоправдоподобных данных	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Оказывает помощь обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении и улучшении рассуждения.	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		Владеет: - Владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Обладает опытом реализации математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и решения учебных и научных проблем	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	

		практических задач	конкурсах и выставках; - выступление на конференции.		
		- Преодолевают интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Обладает опытом формирования у обучающихся позитивных эмоций от математической деятельности	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
СК_М-3	Владение содержанием и методами обучения элементарной математике, готовность использовать математические методы и методики обучения математике в конкретных педагогических условиях	Знает: - Обнаруживает знание содержания и методов обучения элементарной математике	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	Базовый уровень: 1. Обнаруживает знание содержания и методов обучения элементарной математике 2. Имеет представление о теоретических знаниях и методах в области математики, методологии, методики обучения и воспитания 3. Обнаруживает практические знания в области методики учебной и воспитательной работы 4. Осуществляет поиск идей элементарной математики с точки зрения высшей 5. Обладает опытом применения теоретических положений и методик обучения математике в конкретных педагогических условиях, обусловленных спецификой региона, школы, класса, индивидуальных свойств учащегося 6. Совместно с учащимися создает и использует наглядные модели математических объектов и процессов, в частности с помощью компьютерных инструментов на основе индивидуализации обучения 7. Обладает опытом конструирования, накопления и систематизации различных методов и приемов доказательства теорем, решения задач, банков ключевых задач 8. Владеет основами
		- Имеет представление о теоретических знаниях и методах в области математики, методологии, методики обучения и воспитания	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		- Обнаруживает практические знания в области методики учебной и воспитательной работы	- поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме; - выступление на занятии; - работа над рефератом; - подготовка мини-доклада.	Реферат, доклад, конспект, экзамен	
		Умеет: - Осуществляет поиск идей элементарной математики с точки зрения высшей	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Решает нестандартные задачи элементарной математики, задачи олимпиад (включая новые задачи регионального этапа всероссийской олимпиады)	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	
		- Содействует в подготовке обучающихся к участию в	- решение практических задач; - работа над проектом;	Контрольная работа, расчетная работа,	

		математических олимпиадах, конкурсах, исследовательских проектах, интеллектуальных марафонах, ученических конференциях и др.	- выступление на конференции.	проект, реферат, экзамен	формирования у обучающихся умения применять информационно-коммуникационные технологии в решении математических и прикладных задач 9. Обладает опытом ведения диалога с обучающимися или группой обучающихся в процессе решения математических задач.
		- Использует в работе с учащимися информационные ресурсы; предоставляет информацию о дополнительном образовании, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий и осуществляет помощь в их самостоятельном освоении	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	Повышенный уровень: 1. Использует в работе с учащимися информационные ресурсы; предоставляет информацию о дополнительном образовании, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий и осуществляет помощь в их самостоятельном освоении
		- Совместно с учащимися создает и использует наглядные модели математических объектов и процессов, в частности с помощью компьютерных инструментов на основе индивидуализации обучения	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	2. Поддерживает баланс между самостоятельным открытием и репродуктивной деятельностью, исходя из возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся 3. Решает нестандартные задачи элементарной математики, задачи олимпиад (включая новые задачи регионального этапа всероссийской олимпиады)
		- Поддерживает баланс между самостоятельным открытием и репродуктивной деятельностью, исходя из возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся	- решение практических задач; - работа над проектом; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	4. Содействует в подготовке обучающихся к участию в математических олимпиадах, конкурсах, исследовательских проектах, интеллектуальных марафонах, ученических конференциях и др.
		Владеет: - Обладает опытом применения теоретических положений и методик обучения математике в конкретных педагогических условиях, обусловленных спецификой региона, школы, класса, индивидуальных свойств учащегося	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	5. Обладает опытом формирования и поддержки учебной мотивации, развития математических способностей каждого ребенка на занятиях по математике в том числе во внеучебной деятельности
		- Обладает опытом конструирования, накопления и систематизации различных методов и приемов доказательства теорем, решения задач, банков ключевых задач	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен	6. Обладает опытом работы с родителями (законными представителями), местными сообществами по проблематике математической культуры.

	- Владеет основами формирования у обучающихся умения применять информационно-коммуникационные технологии в решении математических и прикладных задач	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен
	- Обладает опытом формирования и поддержки учебной мотивации, развития математических способностей каждого ребенка на занятиях по математике, в том числе во внеучебной деятельности	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен
	- Обладает опытом ведения диалога с обучающимися или группой обучающихся в процессе решения математических задач	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен
	- Обладает опытом работы с родителями (законными представителями), местными сообществами по проблематике математической культуры	- работа над проектом; - подготовка научной публикации; - участие в конкурсах и выставках; - выступление на конференции.	Контрольная работа, расчетная работа, проект, реферат, экзамен

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 22 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры					
		1	2	3	4	5	6
Аудиторные занятия (всего)	334	64	62	44	48	58	58
В том числе:							
Лекции	144	22	30	22	22	22	26
Практические занятия (ПЗ)	190	42	32	22	26	36	32
Семинары (С)							
Лабораторные работы (ЛР)							
Самостоятельная работа (всего)	314	80	55	37	42	50	50
В том числе:							
Курсовая работа	20					20	
Расчетный проект	44	4	8	4	8	8	12
Реферат	50	10	0	4	12	8	16
Домашние работы	168	62	34	22	16	12	22
Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме	13	0	13	0	0	0	0
Подготовка мини-доклада по отдельному разделу, теме	19	4	0	7	6	2	0
Вид промежуточной аттестации (Экзамен, зачет)	Экзамен/ Зачет	Экзамен 36	Экзамен 36	Экзамен 36		Экзамен 36	Зачет
Общая трудоемкость часов	792	180	153	117	90	144	108
Зачетных единиц	22	5	4,25	3,25	2,5	4	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (в дидактических единицах)
1	Множества	"Наивное" и аксиоматическое построение теории множеств. Мощность множества. Аксиоматика действительных чисел. Метод математической индукции. Модуль действительного числа Системы счисления. Классы действительных чисел. Модуль действительного числа Системы счисления. Классы действительных чисел. Числовая прямая. Несобственные точки $+\infty$ и $-\infty$, оперирование с бесконечностями. Классификация промежутков на числовой прямой Окрестность точки на числовой прямой. Верхняя и нижняя границы (границы) множества.
2	Функции	Функции и их свойства. Классификация элементарных функций. Декартова, полярная и параметрические координаты на плоскости.
3	Пределы числовых последовательностей и функций	Последовательность, способы задания. Предел последовательности. Теоремы о пределе последовательности. Подпоследовательность. Частичные пределы последовательности. Предел функции. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на множестве. Теоремы о непрерывных функциях.
4	Дифференцирование функций	Производная и дифференциал функции в точке. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование функций с помощью производных.
5	Интегрирование функций	Первообразная функция. Методы неопределенного интегрирования. Интеграл Римана. Основная теорема интегрального исчисления. Применение интеграла Римана к вычислению длин дуг, площадей и объемов. Несобственные интегралы 1 и 2 рода.
6	Исследование функций нескольких переменных	Топология метрических пространств. Компакты и непрерывные отображения. Теорема Банаха. Предел функции нескольких переменных. Свойства функций непрерывных на компакте. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Интегральное исчисление функций нескольких переменных.
7	Числовые ряды	Числовые и функциональные ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды. Разложение основных элементарных функций. Ряды Фурье. Интеграл и ядро Дирихле. Разложение элементарных функций.
8	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения (обыкновенные и в частных производных). Классификация решений. Теоремы существования и единственности. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядков. Теория линейных дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	№№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Численные методы и исследование операций	+	+	+	+	+	+	+	+

2	Программирование и решение прикладных задач	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Дополнительные разделы школьного курса математики	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Теория функций действительного переменного	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Теория функций комплексного переменного	+	+	+	+	+	+	+	+
6	Курсовые работы и ВКР	+	+	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины и входящих в него тем	Кол-во часов				
		Лекции	Практ. занятия (семинары)	Лабор. занятия	Самост. работа студ.	Всего часов
1 семестр						
1.	Раздел: Множества	8	16		24	48
1.1.	Тема: "Наивное" и аксиоматическое построение теории множеств. Мощность множества. Аксиоматика действительных чисел. Метод математической индукции.	2	4		6	12
1.2.	Тема: Модуль действительного числа Системы счисления. Классы действительных чисел.	2	4		6	12
1.3.	Тема: Числовая прямая. Несобственные точки $+\infty$ и $-\infty$, оперирование с бесконечностями. Классификация промежутков на числовой прямой	2	4		6	12
1.4.	Тема: Окрестность точки на числовой прямой. Верхняя и нижняя границы (границ) множества	2	4		6	12
2.	Раздел: Функции.	4	10		14	28
2.1.	Тема: Функции и их свойства	2	4		6	12
2.2.	Тема: Классификация элементарных функций. Декартова, полярная и параметрические координаты на плоскости	2	6		8	16
3.	Раздел: Пределы числовых последовательностей и функций	10	16		42	68
3.1.	Тема: Последовательность, способы задания. Предел последовательности	2	2		6	10
3.2.	Тема: Теоремы о пределе последовательности	2	2		6	10
3.3.	Тема: Подпоследовательность. Частичные пределы последовательности	2	2		6	10
3.4.	Тема: Предел функции. Замечательные пределы	2	4		8	14
3.5.	Тема: Непрерывность функции в точке и на множестве	1	2		8	11
3.6.	Тема: Теоремы о непрерывных функциях	1	4		8	13
2 семестр						
4.	Раздел: Дифференцирование функций	30	32	0	55	117
4.1.	Тема: Производная и дифференциал функции в точке	4	8		10	22
4.2.	Тема: Производные и дифференциалы высших порядков	8	8		15	31
4.3.	Тема: Основные теоремы дифференциального исчисления	8	8		10	26
4.4.	Тема: Исследование функций с помощью	10	8		20	38

	производных					
3 семестр						
5.	Раздел: Интегрирование функций	22	22	0	37	81
5.1.	Тема: Первообразная функция. Методы неопределенного интегрирования.	8	8		12	28
5.2.	Тема: Интеграл Римана. Основная теорема интегрального исчисления.	6	6		12	24
5.3.	Тема: Применение интеграла Римана к вычислению длин дуг, площадей и объемов. Несобственные интегралы 1 и 2 рода.	8	8		13	29
4 семестр						
6.	Раздел: Исследование функций нескольких переменных	22	26	0	42	90
6.1.	Тема: Топология метрических пространств. Компакты и непрерывные отображения. Теорема Банаха.	4	4		10	18
6.2.	Тема: Предел функции нескольких переменных. Свойства функций непрерывных на компакте.	4	4		10	18
6.3.	Тема: Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	6	8		10	24
6.4.	Тема: Интегральное исчисление функций нескольких переменных.	8	10		12	30
5 семестр						
7.	Раздел: Числовые ряды	22	36	0	50	108
7.1.	Тема: Числовые и функциональные ряды. Признаки сходимости.	6	12		6	24
7.2.	Тема: Степенные ряды. Разложение основных элементарных функций.	8	12		12	32
7.3.	Тема: Ряды Фурье. Интеграл и ядро Дирихле. Разложение элементарных функций.	8	12		32	52
6 семестр						
8.	Раздел: Дифференциальные уравнения	26	32	0	50	108
8.1.	Тема: Дифференциальные уравнения (обыкновенные и в частных производных). Классификация решений. Теоремы существования и единственности.	8	8		10	26
8.2.	Тема: Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядков	8	10		20	38
8.3.	Тема: Теория линейных дифференциальных уравнений первого и второго порядков.	10	14		20	44

6. Лекции

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоем- кость (час.) (сем.)	
1 семестр				
1	1	"Наивное" и аксиоматическое построение теории множеств. Мощность множества. Аксиоматика действительных чисел. Метод математической индукции. "Наивное" и аксиоматическое построение теории множеств, система обозначений. Конечные и бесконечные множества. Задание множеств. Включение и равенство множеств. Булеан множеств, число сочетаний C_n^m . Операции над множествами. Мощность множества. Конечная и счетная мощность, континуум и трансфинитные числа	2	1

		Аксиоматика действительных чисел (аксиомы сложения, умножения, порядка, связи, аксиома непрерывности Дедекинда). Теоремы существования разности и частного, основные следствия из аксиом. Метод математической индукции		
2	1	Модуль действительного числа Системы счисления. Классы действительных чисел. Определение модуля действительного числа, свойства модуля. Модуль суммы, разности, произведения. Неравенство треугольника. Теорема Архимеда и следствия из нее. Определение классов действительных чисел. Целая и дробная часть действительного числа, диофантовы уравнения. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное двух натуральных чисел. Системы счисления. Позиционная запись натуральных чисел. Понятие бита и байта информации. Двоичная система счисления и ЭВМ. Рациональные числа. Плотность рациональных чисел в R . Алгебраические и трансцендентные числа. Теорема о плотности $a < \frac{m}{n} < b$. Числа e и π . Бином Ньютона и неравенство Бернулли	2	1
3	1	Числовая прямая. Несобственные точки $+\infty$ и $-\infty$, оперирование с бесконечностями. Классификация промежутков на числовой прямой. Определение длины отрезка на прямой l . Соизмеримые отрезки. Построение отрезка, соизмеримого с данным. Установление взаимнооднозначного соответствия между R и точками l . Числовая прямая. Несобственные точки $+\infty$ и $-\infty$, оперирование с бесконечностями. Классификация промежутков на числовой прямой. Система вложенных промежутков. Теорема Кантора.	2	1
4	1	Окрестность точки на числовой прямой. Верхняя и нижняя границы (границы) множества. Понятие окрестности точки на числовой прямой (собственной и несобственной). Отделимость окрестностей. Понятие предельной точки, внутренней точки. Понятие открытого множества, замкнутого множества. Понятие верхней и нижней границы (границы) множества. Замкнутость множества верхних и нижних границ множества. Теорема существования граней. Характеристическое свойство граней. Теорема существования корня	2	1
5	2	Функции и их свойства. Понятие функции. Система обозначений. Типы отображений (инъекция, сюръекция, биекция), примеры. Способы задания функций (аналитический, табличный, графический, словесный). Понятие композиции функций. Ассоциативный закон композиции. Контрпример для коммутативного закона. Понятие обратной функции	2	1
6	2	Классификация элементарных функций. Декартова, полярная и параметрическая системы координат на плоскости. Понятие основной элементарной функции. Элементарные функции, типы (монотонные, периодические, ограниченные, четные, нечетные). Классификация элементарных функций: многочлены, рациональные функции, иррациональные, неявные алгебраические, трансцендентные. Понятие декартовой, полярной и параметрической системы координат на плоскости. Метод продолжения. Построение графиков основных элементарных функций: степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических, обратных тригонометрических. Построение графиков элементарных функций в декартовой, полярной системах координат, в параметрических координатах	2	1
7	3	Последовательность, способы задания. Предел последовательности. Последовательность. Способы задания, некоторые приемы	2	1

		конструирования последовательностей. Понятие последовательности. Способы задания: аналитический, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, рекуррентный способ задания, числа Фибоначчи. Некоторые приемы конструирования последовательностей: непрерывные дроби, арифметические операции, числовые ряды, десятичные дроби. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Теоремы о бесконечно малых последовательностях. Понятие предела последовательности. Сходящиеся и расходящиеся последовательности, примеры. Понятие бесконечно малой и бесконечно большой последовательности. Теоремы о бесконечно малых последовательностях. Понятие суммы числового ряда. Расходимость гармонического ряда		
8	3	Теоремы о пределе последовательности. Число e. Единственность предела последовательности. Переход к пределу в неравенствах, арифметические операции над пределами. Теорема о единственности предела. Теоремы о переходе к пределу в неравенствах. Теоремы о пределе суммы, произведения, частного. Сумма бесконечного числа членов убывающей геометрической прогрессии. Раскрытие неопределенностей. Понятие ограниченной последовательности. Теорема об ограниченности сходящейся последовательности, понятие монотонной последовательности. Теорема Вейерштрасса. Число e	2	1
9	3	Подпоследовательность. Частичные пределы последовательности. Понятие подпоследовательности как сужение функции натурального аргумента. Примеры. Подпоследовательность как композиция функций. Теоремы о подпоследовательностях сходящейся последовательности. Лемма Больцано-Вейерштрасса. Метод Больцано. Понятие частичного предела последовательности. Теорема о частичных пределах сходящейся последовательности. Понятие верхнего и нижнего предела последовательности. Примеры. Необходимое и достаточное условие существования предела	2	1
10	3	Предел функции. Замечательные пределы. Предельная точка и сходящиеся последовательности. Понятие проколотой окрестности. Определение предела функции в точке на языке окрестностей. Запись различных вариантов (ε, δ)-определений. Нахождение δ по ε. Односторонние пределы. Предел функции на языке последовательностей. Понятие односторонних пределов функции в точке. Предел функции на языке окрестностей. Эквивалентность определения предела функции на языке окрестностей и последовательностей. Достаточное условие несуществования предела функции. Теоремы о пределе функции (о единственности предела, о промежуточной переменной). Замечательные пределы. Метод "от противного" Теоремы о пределе суммы, произведения и частного функций	2	1
11	3	Непрерывность функции в точке и на множестве. Определение непрерывности функции в точке и на множестве. Непрерывность двух элементарных функций. Теорема о непрерывности сложной функции. Теоремы об арифметических операциях над непрерывными функциями. Теоремы о непрерывности суммы, произведения и частного. Разрывные функции. Разрывы 1 и 2 рода.	1	1
12	3	Теоремы о непрерывных функциях. Теоремы Больцано-Коши. Метод Больцано. Логический анализ теоремы. Теоремы Вейерштрасса. Равномерная непрерывность функции на множестве. Теорема Кантора	1	1
2 семестр				
13	4	Производная и дифференциал функции в точке. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, различные формы записи (разностное отношение, приращения). Пример	4	2

		несуществования производной функции в точке (10 примеров). Пример вычисления по определению производной (10 примеров). Геометрический и механический смысл производной. Определение бесконечной производной. Пример. Определение односторонних производных функций в точке. Пример. Теорема о необходимом и достаточном условии существования конечной производной. Бесконечно малые функции. Определение дифференцируемой функции в точке. Критерий дифференцируемости. Геометрический смысл условия дифференцируемости, уравнения касательной к графику функции в данной точке. Непрерывность функции. Дифференциал функции в точке. Геометрический и механический смысл дифференциала. Дифференциал как источник приближенных вычислений. Понятие производной функции и операции дифференцирования. Пример непрерывной функции, не дифференцируемой ни в одной точке области определения. Теоремы о связи арифметических операций и дифференцирования, доказательство одной из теорем. Таблица производных. Согласование операции дифференцирования с операцией обращения функции. Теорема о нахождении производной обратной функции. Пример. Геометрическая иллюстрация основной формулы. Производные обратных тригонометрических функций. Цепное правило дифференцирования. Дифференцирование степенно-показательных и неявно заданных функций. Параметрическое дифференцирование. Индуктивное определение производных высших порядков, обозначение, бесконечно дифференцируемые функции, примеры.		
14	4	Производные и дифференциалы высших порядков. Формулы производных высших порядков основных элементарных функций, нахождение коэффициентов многочлена. Доказательство формулы Лейбница. Индуктивное определение дифференциалов высших порядков. Формула для высших дифференциалов. Формула Лейбница в дифференциалах. Инвариантность формы дифференциала первого порядка, пример. Неинвариантность формы дифференциалов порядка выше первого. Пример.	8	2
15	4	Основные теоремы дифференциального исчисления. Теоремы Ферма и Ролля. Геометрическая иллюстрация. Теорема Лагранжа. Геометрическая иллюстрация. Разрывы производной функции. Теорема Коши. Правило Лопиталья и его применение в анализе. Формулировка правила Лопиталья для различных ситуаций. Пример нахождения предела функции с использованием правила Лопиталья. Задачи, приводящие к формуле Тейлора. Задача о коэффициентах многочлена и задача об аппроксимации функции многочленами. Доказательство формулы Тейлора с остаточным членом в форме Пеано. Многочлен Тейлора. Остаточный член в форме Лагранжа. Построение многочлена Тейлора для элементарной функции.	8	2
16	4	Исследование функций с помощью производных. Дифференциальная характеристика монотонности функции. Доказательство критерия монотонного неубывания (невозрастания) дифференцируемой функции. Строгая монотонность и дифференцируемость. Локальные и глобальные экстремумы функции. Критические точки. Три достаточных условия существования экстремума. Задача о наибольшем и наименьшем значении функции и глобальный экстремум. Связь его с локальным экстремумом. Схема исследования функции для нахождения глобального экстремума. Нахождение знака первой производной в критических интервалах. Нахождение глобальных экстремумов функции. Задача о равновесии линейного стержня. Неравенство Гельдера. Выпуклость и вогнутость функции. Дифференциальная характеристика выпуклости (вогнутости) функции. Теорема о дифференциальной характеристике выпуклости (вогнутости). Геометрическая характеристика выпуклости (вогнутости) функции. Промежутки выпуклости и вогнутости. Точки перегиба	10	2

		функции. Асимптоты функции. Схема исследования и построения графика функции. Определение и примеры горизонтальных, вертикальных и наклонных асимптот функции. Построение графиков элементарных функций.		
3 семестр				
17	5	Первообразная функция. Методы неопределенного интегрирования. Задачи, приводящие к понятию первообразной функции. Формула общего вида семейства первообразных функций. Первообразная функция и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Методы неопределенного интегрирования. Задача выражения первообразной в конечном виде. Построение метода интегрирования по частям как обращения операции дифференцирования произведения и то же самое для метода замены переменной. Интегрирование рациональных функций. Простейшие дроби. Метод вычеркивания и неопределенных коэффициентов. Алгоритм интегрирования рациональной дроби. Интегрирование дроби третьего типа. Методы нахождения неопределенных коэффициентов на примерах. Метод Остроградского. Интегрирование иррациональных функций. Выражение первообразной для рациональных функций в конечном виде. Метод рационализации подинтегрального выражения, примеры. Дробно-линейная иррациональность, подстановки Эйлера на примерах. Интегрирование дифференциального бинома. Теорема Чебышева. Интегрирование некоторых трансцендентных функций.	8	3
18	5	Интеграл Римана. Основная теорема интегрального исчисления. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Свойства разбиений отрезка. Интегральные суммы. Определенный интеграл Римана. Определение интеграла на языке (ε, δ) и направленного множества разбиений отрезка. Функция Дирихле. Теорема об ограниченности интегрируемой по Риману функции. Теорема существования интеграла. Классы интегрируемых по Риману функций. Доказательство существования одного из классов интегрируемых по Риману функций. Колебание функции на множестве и теорема существования интеграла. Суммы Дарбу и их свойства. Нижний и верхний интегралы Дарбу. Эквивалентное определение интеграла Римана. Свойства суммы Дарбу. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем для интеграла. Формулировка всех свойств. Интеграл с переменным верхним пределом. Основная теорема интегрального исчисления. Формула Ньютона-Лейбница. Методы определенного интегрирования.	6	3
19	5	Применение интеграла Римана к вычислению длин дуг, площадей и объемов. Несобственные интегралы 1 и 2 рода. Квадрируемость фигуры и ее площадь. Площадь криволинейной. Площадь в декартовых, полярных и параметрических координатах. Кубируемость тела и его объем. Теорема существования объема. Примеры кубируемых тел. Объем прямого цилиндра. Объем тела вращения. Формула объема по квадрируемым сечениям. Спряmlяемость дуги и ее длина. Длина кривой в декартовых, полярных и параметрических координатах. Площадь поверхности вращения в декартовых и параметрических координатах. Формула в параметрических координатах. Статические моменты и центр тяжести кривой и плоской фигуры. Первая и вторая теоремы Гульдина. Формулы для нахождения центров тяжести кривой. Общая схема применения определенного интеграла. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости. Определение и примеры, сходимость и расходимость интегралов от неограниченных функций и по неограниченному промежутку.	8	3
4 семестр				
20	6	Топология метрических пространств. Компакты и непрерывные отображения. Теорема Банаха.	4	4

		Метрические пространства. Понятие метрического пространства. Примеры $(R^n, C_{[a;b]}, l_2$ и др.). Окрестности точки в метрическом пространстве. Сходимость в метрических пространствах. Полные метрические пространства. Пространство R^n . Типы множеств в R^n (открытые и замкнутые множества). Предел последовательности точек в R^n . Компактные метрические пространства. Компакты в R^n . Основные свойства непрерывных отображений компактов. Теорема Банаха о сжимающем операторе. Приложения.		
21	6	Предел функции нескольких переменных. Свойства функций непрерывных на компакте. Понятие функции нескольких переменных. Геометрическая интерпретация функции двух переменных. Предел функции в точке по множеству. Кратные и повторные пределы функции в точке и связь между ними. Непрерывность функции в точке (в области). Свойства непрерывных функций в замкнутых ограниченных областях.	4	4
22	6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Частные производные и производные по направлениям. Производная Гато. Градиент функции. Дифференцируемость и дифференциал. Необходимые условия дифференцируемости в точке. Достаточные условия дифференцируемости. Касательная плоскость. Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Частные производные высших порядков и условия их независимости от порядка дифференцирования. Формула Тейлора для функции двух переменных. Неявные функции. Существование и дифференцируемость неявной функции. Максимумы и минимумы функции многих переменных. Необходимые условия экстремума. Матрица Гессе. Достаточные условия экстремума для функции двух переменных. Нахождение наибольших и наименьших значений. Условные экстремумы. Функция и множители Лагранжа.	6	4
23	6	Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Интегральное исчисление для функций многих переменных. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Понятие двойного интеграла по области. Существование двойного интеграла по квадрату области (критерий интегрируемости). Интегрируемость непрерывной функции. Основные свойства двойного интеграла. Повторные интегралы. Вычисление двойного повторным интегрированием. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Некоторые применения кратных интегралов. Вычисление объема тела. Проблема измерения площади поверхности. Вычисление площадей гладких поверхностей. Приложения к физике. Криволинейные интегралы. Криволинейный интеграл первого рода, его существование, свойства и вычисление. Криволинейные интегралы второго рода, его существование, свойства и вычисление. Формула Грина и некоторые ее применения: а) вычисление площади плоской фигуры; б) условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Некоторые механические приложения криволинейных интегралов.	8	4
5 семестр				
24	7	Числовые и функциональные ряды. Признаки сходимости. Ряды. Числовые ряды. Верхний и нижний пределы. Числовой ряд и его частичные суммы. Сходящиеся ряды. Геометрическая прогрессия. Остаток сходящегося ряда. Арифметические операции над рядами. Необходимое условие сходимости. Гармонический ряд. Критерий сходимости ряда. Ряды с положительными членами. а) Критерий сходимости. Некоторые признаки сходимости и расходимости: признак сравнения, признаки Даламбера и Коши–Раабе, интегральный признак. Переместительное свойство сходящегося ряда. б) Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда.	6	5

		Теорема Римана. Переместительное свойство абсолютно сходящихся рядов. Функциональные ряды. Функциональная последовательность и функциональный ряд. Множество точек сходимости ряда. Понятие равномерной и неравномерной сходимости ряда на множестве. Некоторые признаки равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся рядов: а) непрерывность суммы ряда, составленного из непрерывных функций на отрезке; б) почленное интегрирование и дифференцирование функциональных рядов; в) почленный переход к пределу.		
25	7	Степенные ряды. Разложение основных элементарных функций. Степенные ряды. Лемма Абеля. Радиус и область сходимости степенного ряда. Формула Коши–Адамара. Единственность разложения ряда Тейлора. Достаточное условие. Разложение основных элементарных функций: e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^m$.	8	5
26	7	Ряды Фурье. Интеграл и ядро Дирихле. Разложение элементарных функций. Тригонометрические ряды Фурье. Интеграл и ядро Дирихле. Лемма Римана. Достаточные условия разложимости. Разложение четных и нечетных функций в ряд Фурье. Разложение на произвольном промежутке. Случай непериодических функций. Ряд Фурье в комплексной форме.	8	5
6 семестр				
27	8	Дифференциальные уравнения (обыкновенные и в частных производных). Классификация решений. Теоремы существования и единственности. Обыкновенные дифференциальные уравнения: порядок, общий вид. Общее и частные решения. Начальные и граничные условия. Постановка задачи Коши. Теоремы Пеано и Пикара. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (2). Интегральные кривые. Поля направлений и изоклины. Геометрическая интерпретация задачи Коши для уравнений 1 и 2 порядков.	8	6
28	8	Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядков. Уравнения с разделяющимися переменными (частные случаи, алгоритм интегрирования). Однородные уравнения (и приводящиеся к ним). Метод замены переменной. Линейные уравнения 1-го порядка. Общий вид решения однородного и неоднородного уравнения. Метод Лагранжа вариации произвольной постоянной. Геометрическое свойство интегральных кривых. Уравнение Бернулли. Метод подстановки и метод замены переменной. Уравнения в полных дифференциалах. Необходимое и достаточное условие (теорема). Общее решение. Единственность решения задачи Коши. Интегрирующий множитель (общая теория и частные случаи). Множитель для однородных и линейных уравнений. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши и теорема Пикара. Уравнения, допускающие понижение порядка.	8	6
29	8	Теория линейных дифференциальных уравнений первого и второго порядков. Линейные уравнения n -го порядка. Единственность решения задачи Коши. Линейный дифференциальный оператор и его свойства. Линейная зависимость и независимость решений. Определитель Вронского. Критерий и контрпример. Формула Остроградского–Лиувилля. Фундаментальная система решений. Теорема существования. Общее решение для однородного линейного уравнения n -го порядка. Построение фундаментальной системы для уравнения 2-го порядка. Общее решение неоднородного линейного уравнения n -го порядка. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Линейные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Три формулы общего решения однородного уравнения. Общее решение для различных видов правой	10	6

		части неоднородного линейного уравнения 2-го порядка. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.		
	Всего:		190	

7. Лабораторный практикум - отсутствует

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоёмкость	
			(ауд. час.)	(сем.)
1 семестр				
1	1	"Наивное" и аксиоматическое построение теории множеств. Мощность множества. Аксиоматика действительных чисел. Метод математической индукции. Задание множеств. Реализация операций над множествами. Применение аксиом сложения, умножения, порядка, связи, аксиома непрерывности Дедекинда. Теоремы существования разности и частного, основные следствия из аксиом. Метод математической индукции	4	1
2	1	Модуль действительного числа Системы счисления. Классы действительных чисел. Реализация операций над числами с модулями. Применение теоремы Архимеда и следствий из нее. Выполнение операций с действительными числами в различных системах счисления. Операции с рациональными, алгебраическими и трансцендентными числами. Бином Ньютона и неравенство Бернулли	4	1
3	1	Числовая прямая. Несобственные точки $+\infty$ и $-\infty$, оперирование с бесконечностями. Классификация промежутков на числовой прямой. Реализация операций с отрезками на заданной прямой. Построение отрезка, соизмеримого с данным. Установление взаимнооднозначного соответствия между R и точками I . Классификация промежутков на числовой прямой. Применение теоремы Кантора.	4	1
4	1	Окрестность точки на числовой прямой. Верхняя и нижняя границы (границы) множества. Применение понятия точки и окрестности точки на прямой к решению задач. Реализация операций с множествами с точки зрения граней множеств. Теорема существования корня	4	1
5	2	Функции и их свойства. Использование различных способов задания функций (аналитический, табличный, графический, словесный). Ассоциативный закон композиции. Примеры обратных функций.	4	1
6	2	Классификация элементарных функций. Декартова, полярная и параметрическая системы координат на плоскости. Рассмотрение элементарных функций и их типов (монотонные, периодические, ограниченные, четные, нечетные). Классификация элементарных функций: многочлены, рациональные функции, иррациональные, неявные алгебраические, трансцендентные. Построение графиков основных элементарных функций: степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических, обратных тригонометрических. Реализация построений графиков элементарных функций в декартовой, полярной системах координат, в параметрических координатах	6	1
7	3	Последовательность, способы задания. Предел последовательности.	2	1

		Применение различных способов задания числовых последовательностей: аналитический, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, рекуррентный способ задания, числа Фибоначчи. Некоторые приемы конструирования последовательностей: непрерывные дроби, арифметические операции, числовые ряды, десятичные дроби. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Сходящиеся и расходящиеся последовательности. Теоремы о бесконечно малых последовательностях.		
8	3	Теоремы о пределе последовательности. Число e. Единственность предела последовательности. Переход к пределу в неравенствах, арифметические операции над пределами. Теоремы о пределе суммы, произведения, частного. Сумма бесконечного числа членов убывающей геометрической прогрессии. Раскрытие неопределенностей. Теорема Вейерштрасса. Число e	2	1
9	3	Подпоследовательность. Частичные пределы последовательности. Рассмотрение подпоследовательности как композиция функций. Теоремы о подпоследовательностях сходящейся последовательности. Лемма Больцано-Вейерштрасса. Метод Больцано. Теорема о частичных пределах сходящейся последовательности. Рассмотрение понятий верхнего и нижнего предела последовательности. Необходимое и достаточное условие существования предела	2	1
10	3	Предел функции. Замечательные пределы. Предельная точка и сходящиеся последовательности. Нахождение предела числовой последовательности с применением δ - ε языка. Рассмотрение предела функции на языке последовательностей. Понятие односторонних пределов функции в точке. Предел функции на языке окрестностей. Достаточное условие несуществования предела функции. Рассмотрение замечательных пределов. Применение теорем о пределе суммы, произведения и частного функций	4	1
11	3	Непрерывность функции в точке и на множестве. Непрерывность двух элементарных функций. Применение теорема непрерывности сложной функции, об арифметических операциях над непрерывными функциями, непрерывности суммы, произведения и частного.	2	1
12	3	Теоремы о непрерывных функциях. Использование метода Больцано при решении задач. Применение теоремы Вейерштрасса и Кантора при исследовании непрерывных функций.	4	1
2 семестр				
13	4	Производная и дифференциал функции в точке. Рассмотрение понятия дифференцируемой функции в точке и уравнения касательной к графику функции в данной точке. Рассмотрение механического смысла дифференциала и его реализация в приближенных вычислениях. Решение математических задач на понятие производной функции и операций дифференцирования в сочетании с оперированием производными основных элементарных функций. Согласование операции дифференцирования с операцией обращения функции. Применение цепного правила дифференцирования.	8	2
14	4	Производные и дифференциалы высших порядков. Нахождение производных высших порядков основных	8	2

		элементарных функций и коэффициентов многочлена. Рассмотрение инвариантностей формы дифференциала первого и выше порядков.		
15	4	Основные теоремы дифференциального исчисления. Применение теорем Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши, а также правила Лопиталя при решении задач дифференциального исчисления. Задачи, приводящие к формуле Тейлора. Задача о коэффициентах многочлена и задача об аппроксимации функции многочленами. Построение многочлена Тейлора для элементарных функций.	8	2
16	4	Исследование функций с помощью производных. Рассмотрение критериев монотонного неубывания (невозрастания) дифференцируемой функции при изучении функций, локальных и глобальных экстремумов, критических точек. Задача о наибольшем и наименьшем значении функции и глобальный экстремум. Рассмотрение схемы исследования функции для нахождения глобального экстремума. Нахождение знака первой производной в критических интервалах. Нахождение глобальных экстремумов функции. Рассмотрение выпуклости и вогнутости функции. Дифференциальная характеристика выпуклости (вогнутости) функции. Нахождение промежутков выпуклости и вогнутости, точек перегиба функции. Асимптоты функции. Определение и примеры горизонтальных, вертикальных и наклонных асимптот функции. Построение графиков элементарных функций.	8	2
3 семестр				
17	5	Первообразная функция. Методы неопределенного интегрирования. Рассмотрение понятий и свойств первообразной функции и неопределенного интеграла применительно к элементарным функциям. Реализация различных методов неопределенного интегрирования. Построение методов интегрирования по частям и замены переменной как обращения операции дифференцирования произведения и частного. Реализация алгоритма интегрирования рациональной дроби. Интегрирование иррациональных, дробно-линейных и трансцендентных функций.	8	3
18	5	Интеграл Римана. Основная теорема интегрального исчисления. Рассмотрение определенного интеграла Римана и классов интегрируемых по Риману функций. Суммы Дарбу и их свойства. Нижний и верхний интегралы Дарбу. Свойства сумм Дарбу. Применение свойств определенного интеграла при решении задач. Использование основной теоремы интегрального исчисления и формула Ньютона-Лейбница при решении задач.	6	3
19	5	Применение интеграла Римана к вычислению длин дуг, площадей и объемов. Несобственные интегралы 1 и 2 рода. Нахождение площади криволинейной трапеции в декартовых, полярных и параметрических координатах. Нахождение объемов прямого цилиндра и тела вращения. Определение объема по квадратуемым сечениям. Нахождение длины кривой в декартовых, полярных и параметрических координатах. Определение площади поверхности вращения в декартовых и параметрических координатах. Рассмотрение общей схема применения определенного интеграла. Определение и примеры, сходимости и расходимости интегралов от неограниченных функций и по	8	3

		неограниченному промежутку.		
4 семестр				
20	6	Топология метрических пространств. Компакты и непрерывные отображения. Теорема Банаха. Рассмотрение примеров метрических пространств, окрестности точки в метрическом пространстве и сходимости в метрических пространствах. Рассмотрение открытых и замкнутых множеств, а также компактных метрических пространств. Основные свойства непрерывных отображений компактов. Приложения теоремы Банаха о сжимающем операторе.	4	4
21	6	Предел функции нескольких переменных. Свойства функций непрерывных на компакте. Нахождение пределов функций нескольких переменных в точке по множеству. Нахождение кратных и повторных пределов функций в точке и связей между ними. Свойства непрерывных функций в замкнутых ограниченных областях.	4	4
22	6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Нахождение частных производных нескольких переменных, производных по направлениям и дифференциалов высших порядков. Определение градиента функции нескольких переменных. Применение формулы Тейлора для функции двух переменных. Нахождение максимумов и минимумов функций многих переменных. Нахождение наибольших и наименьших значений функций многих переменных.	8	4
23	6	Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Интегральное исчисление для функций многих переменных. Вычисление двойного повторным интегрированием. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление объема тела. Вычисление площадей гладких поверхностей. Нахождение криволинейных интегралов первого и второго рода. Использование формула Грина применительно к: а) вычислению площади плоской фигуры; б) условию независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.	10	4
5 семестр				
24	7	Числовые и функциональные ряды. Признаки сходимости. Нахождение верхнего и нижнего пределов числового ряда. Арифметические операции над рядами. Изучение различных условий сходимости числовых рядов. Ряды с положительными членами. а) Критерий сходимости. Некоторые признаки сходимости и расходимости: признак сравнения, признаки Даламбера и Коши–Раабе, интегральный признак. Переместительное свойство сходящегося ряда. б) Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда. Функциональная последовательность и функциональный ряд. Понятие равномерной и неравномерной сходимости ряда на множестве. Изучение свойств равномерно сходящихся рядов: а) непрерывность суммы ряда, составленного из непрерывных функций на отрезке; б) почленное интегрирование и дифференцирование функциональных рядов; в) почленный переход к пределу.	12	5
25	7	Степенные ряды. Разложение основных элементарных функций. Рассмотрение степенных рядов. Определение радиуса и	12	5

		область сходимости степенного ряда. Разложение ряда Тейлора. Разложение основных элементарных функций: e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^m$.		
26	7	Ряды Фурье. Интеграл и ядро Дирихле. Разложение элементарных функций. Тригонометрические ряды Фурье. Разложение четных и нечетных функций в ряд Фурье. Разложение на произвольном промежутке. Рассмотрение ряда Фурье в комплексной форме.	12	5
6 семестр				
27	8	Дифференциальные уравнения (обыкновенные и в частных производных). Классификация решений. Теоремы существования и единственности. Нахождение общего и частного решений обыкновенных дифференциальных уравнений. Рассмотрение задачи Коши. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Интегральные кривые. Рассмотрение геометрической интерпретации задачи Коши для дифференциальных уравнений 1 и 2 порядков.	8	6
28	8	Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядков. Рассмотрение различных алгоритмов интегрирования дифференциальных уравнений. Решение однородных дифференциальных уравнений. Методы замены переменной. Решение линейных уравнений 1-го порядка. Общий вид решения однородного и неоднородного уравнения. Решение уравнений Бернулли. Применение методов подстановки и замены переменной. Решение уравнений в полных дифференциалах. Решение дифференциальных уравнений высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.	10	6
29	8	Теория линейных дифференциальных уравнений первого и второго порядков. Решение линейных уравнений n -го порядка. Линейная зависимость и независимость решений. Определитель Вронского. Общее решение для однородного линейного уравнения n -го порядка. Построение фундаментальной системы для уравнения 2-го порядка. Общее решение неоднородного линейного уравнения n -го порядка. Применение метода Лагранжа вариации произвольных постоянных. Линейные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Применением формул общего решения однородного уравнения. Общее решение для различных видов правой части неоднородного линейного уравнения 2-го порядка.	14	6
Всего:			190	

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

9.1. Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1 семестр			
1	"Наивное" и аксиоматическое построение теории множеств. Мощность множества. Аксиоматика действительных чисел. Метод	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы Подготовка мини-доклада	6 4 2

	математической индукции.		
2	Модуль действительного числа Системы счисления. Классы действительных чисел.	Самостоятельная работа по теме Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы	6 2 4
3	Числовая прямая. Несобственные точки $+\infty$ и $-\infty$, оперирование с бесконечностями. Классификация промежутков на числовой прямой.	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы	6 6
4	Окрестность точки на числовой прямой. Верхняя и нижняя границы (границы) множества.	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы Подготовка мини-доклада	6 4 2
5	Функции и их свойства.	Самостоятельная работа по теме Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы	6 2 4
6	Классификация элементарных функций. Декартова, полярная и параметрическая системы координат на плоскости.	Самостоятельная работа по теме Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы	8 2 6
7	Последовательность, способы задания. Предел последовательности.	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы	6 6
8	Теоремы о пределе последовательности. Число e .	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы	6 6
9	Подпоследовательность. Частичные пределы последовательности.	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы	6 6
10	Предел функции. Замечательные пределы.	Самостоятельная работа по теме Выполнение расчетного проекта Выполнение домашней работы	8 4 4
11	Непрерывность функции в точке и на множестве.	Самостоятельная работа по теме Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы	8 2 6
12	Теоремы о непрерывных функциях.	Самостоятельная работа по теме Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы	8 2 6
2 семестр			
13	Производная и дифференциал функции в точке.	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме	10 8 2
14	Производные и дифференциалы высших порядков.	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме	15 10 5
15	Основные теоремы дифференциального исчисления.	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме	10 8 2
16	Исследование функций с помощью производных.	Самостоятельная работа по теме Выполнение расчетного проекта Выполнение домашней работы Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме	20 8 8 4
3 семестр			
17	Первообразная функция. Методы неопределенного интегрирования.	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы Подготовка мини-доклада	12 8 4
18	Интеграл Римана. Основная теорема интегрального исчисления.	Самостоятельная работа по теме Выполнение расчетного проекта Выполнение домашней работы	12 4 8
19	Применение интеграла Римана к	Самостоятельная работа по теме	13

	вычислению длин дуг, площадей и объемов. Несобственные интегралы 1 и 2 рода.	Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы Подготовка мини-доклада	4 6 3
4 семестр			
20	Топология метрических пространств. Компакты и непрерывные отображения. Теорема Банаха.	Самостоятельная работа по теме Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы Подготовка мини-доклада	10 4 4 2
21	Предел функции нескольких переменных. Свойства функций непрерывных на компакте.	Самостоятельная работа по теме Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы Подготовка мини-доклада	10 4 4 2
22	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Самостоятельная работа по теме Выполнение расчетного проекта Выполнение домашней работы Подготовка мини-доклада	10 4 4 2
23	Интегральное исчисление функций нескольких переменных.	Самостоятельная работа по теме Выполнение расчетного проекта Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы	12 4 4 4
5 семестр			
24	Числовые и функциональные ряды. Признаки сходимости.	Самостоятельная работа по теме Выполнение домашней работы Подготовка мини-доклада	6 4 2
25	Степенные ряды. Разложение основных элементарных функций.	Самостоятельная работа по теме Выполнение расчетного проекта Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы	12 4 4 4
26	Ряды Фурье. Интеграл и ядро Дирихле. Разложение элементарных функций.	Самостоятельная работа по теме Выполнение курсовой работы Выполнение расчетного проекта Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы	32 20 4 4 4
6 семестр			
27	Дифференциальные уравнения (обыкновенные и в частных производных). Классификация решений. Теоремы существования и единственности.	Самостоятельная работа по теме Выполнение расчетного проекта Выполнение домашней работы	10 4 6
28	Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядков.	Самостоятельная работа по теме Выполнение расчетного проекта Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы	20 4 8 8
29	Теория линейных дифференциальных уравнений первого и второго порядков.	Самостоятельная работа по теме Выполнение расчетного проекта Подготовка реферата по теме Выполнение домашней работы	20 4 8 8

9.2. Тематика курсовых работ (проектов)

1. Сравнительный анализ различных определений понятия производной.
2. Укрупнение дидактических единиц в преподавании математического анализа.
3. Математика и искусство.
4. Математические игры в опыте познания математики.
5. Ряды, признаки сходимости. Расходящиеся ряды и их суммирование.
6. Понятие предела в его историческом развитии.
7. Введение в теорию расходящихся рядов и их суммирование.
8. Функции многих переменных в задачах математического анализа
9. Производная и интеграл в задачах студенческих олимпиад по математике.
10. Непрерывность и разрывы функций

11. Дифференциал функции и его применение к приближенным вычислениям.
12. Сводная таблица дифференциалов и интегралов.
13. Интегрирование дробно-рациональных функций.
14. Производная и дифференциал сложной функции. Инвариантность формы I дифференциала.
15. Сравнительный анализ размерностей фрактальных кривых.
16. Элементы теории хаоса и стохастические фракталы.
17. Вычисление площадей с помощью двойного интеграла.
18. Равенство Парсеваля и обобщенная теорема Пифагора

9.3. Примерная тематика рефератов

1. Функции одной переменной. Определение и способы задания функции. Элементарные функции и их графики. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах и их применение.
2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Понятие производной и ее механический и геометрический смысл. Правила дифференцирования функций и производные элементарных функций. Возрастание и убывание функции. Максимум и минимум. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции и построение графика.
3. Интегральное исчисление функций одной переменной. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям.
4. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические приложения определенного интеграла.
5. Ряды. Числовые ряды. Сходимость числового ряда. Функциональные ряды. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Тригонометрические ряды.
6. Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения, Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков.
7. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные. Градиент. Полный дифференциал.
8. Математические модели и методы в решении социологических задач.
9. Математические основы некоторых социологических задач и способов их решения.
10. Формирование элементов реалистического отношения обучаемых к математике и её использованию в познавательной деятельности социологических проблем.
11. Уровневая дифференциация при осуществлении культуросообразного обучения математике и ее применениям (на примере формирования некоторых личностных качеств обучаемых при изучении отдельных тем социологических математики).
12. Математика природных объектов. Математика в живописи и архитектуре.
13. Формирование способности учащихся основной школы создавать собственные образовательные продукты при обучении социологии (формирование опыта творческой математической деятельности при решении некоторых социологических задач).
14. Развитие понятия производной: от Ньютона и Лейбница до современных моделей производной. Применение производной в социологии.
15. Интегральное исчисление в его историческом развитии и в применении к решению задач социологии.
16. Логическая и содержательно-смысловая структура учебного материала.
17. Роль и специфика учебного математического материала (структура, наполнение, описание групп учебных элементов и др.) в условиях лично-ориентированного и мировоззренчески направленного обучения математике в вузе.
18. Фрактальные структуры в природе и законах функционирования общественных институтов.
19. Применение золотой пропорции для описания различных объектов живой и неживой природы.
20. Создание электронного проекта на русском языке по применению математических знаний в профессиональной деятельности.
21. Создание электронной презентации на русском языке по применению математических знаний в профессиональной деятельности.
22. Применение численных методов к исследованию числовых последовательностей.
23. Применение численных методов к решению алгебраических уравнений.
24. Применение численных методов к нахождению значения определенного интеграла.
25. Применение численных методов к решению дифференциальных уравнений первого порядка.
26. Проведение сравнительного обзора документации по математическим понятиям и процессам.
27. Создание статического или динамического веб-узла по математической тематике.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Шифр компетенции	Формулировка		
Общепрофессиональная компетенция:			
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Осознает характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе.	Характеризует естественнонаучную картину мира, место и роль человека в природе.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-15) из п. 9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
Характеризует основные способы математической обработки информации.	Применяет предложенный способ математической обработки информации.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
Осознает полезность естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности.	Перечисляет и характеризует естественнонаучные и математические понятия, теории и факты. Устанавливает соответствие между естественнонаучными и математическими понятиями, теориями и фактами и жизненными ситуациями.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-15) из п. 9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
Владеет навыками поиска и обработки информации с использованием современных информационных и коммуникационных технологий.	Выполняет различные виды заданий по поиску и обработке информации с использованием современных информационных технологий. Выявление недостоверных и маловероятных данных.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
Владеет навыками построения логических рассуждений.	Анализирует предлагаемые рассуждения с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения. Приводит опровергающие примеры. Выделяет подзадачи в задаче.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
Использует основные математические компьютерные	Визуализирует данные, зависимости, отношения,	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13,

инструменты: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов; вычислений.	процессы, проводит вычисления с применением компьютерных программ.		Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
Повышенный уровень			
Владеет основами оценки программного обеспечения и перспектив его использования с учетом решаемых профессиональных задач.	Самостоятельно обосновывает выбор программного обеспечения с учетом решаемых профессиональных задач.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
Обладает опытом применения естественнонаучных и математических знаний в профессиональной деятельности.	Осуществляет самостоятельное применение естественнонаучных и математических знаний в профессиональной деятельности, оценивает результаты их применения.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
Анализирует жизненные ситуации и задачи профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания.	Предлагает собственные варианты применения естественнонаучных и математических знаний к анализу жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
Обладает опытом применения основных математических компьютерных инструментов обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий.	Организует исследования - эксперимент, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
Профессиональные компетенции:			
ПК-6		Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса	
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знает: - осознает роль и место взаимодействия с участниками образовательного процесса в жизни общества;	Проявляет устойчивый интерес к проблемам образования в жизни общества. Участует в научно-практических мероприятиях, посвященных проблемам современного образования.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-15) из п. 9.3. Доклад,

			вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
- характеризует основные принципы деятельностного подхода;	Называет и описывает основные принципы деятельностного подхода;	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-15) из п. 9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
- характеризует основные виды и приемы педагогических технологий;	Называет и описывает основные виды и приемы педагогических технологий;	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-15) из п. 9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
- понимает педагогические закономерности организации образовательного процесса;	Перечисляет и характеризует этапы организации образовательного процесса. Выполняет различные задачи по организации образовательного процесса;	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-15) из п. 9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-43 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
Умеет: - определять задачи взаимодействия и подбирать способы их решения; - подбирать и использовать способы организации взаимодействия с учетом особенностей участников образовательного процесса; - разрабатывать различные виды учебных задач (учебно-познавательных, учебно-практических, учебно-игровых), и организует их решение в индивидуальной и групповой формах в соответствии с уровнем познавательного и личностного развития обучающихся.	Выделяет задачи взаимодействия и способы их решения в конкретной педагогической ситуации. При выборе методов и форм организации учебных занятий учитывает уровень познавательного и личностного развития обучающихся.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
Владеет: - основами разработки различных видов учебных задач; - навыками организации продуктивного диалога между участниками образовательного процесса.	Разрабатывает основные виды образовательных задач. Преобразует информацию из различных профессиональных источников с целью разработки задач.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
Повышенный уровень			
Уметь: - осуществлять управление учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания;	Разрабатывает план управления учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену

			1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
- видоизменять и интегрировать учебные задачи в соответствии с потребностями участниками образовательного процесса	Предлагает собственные варианты учебных задач в соответствии с потребностями участников образовательного процесса.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
Владеет: - опытом самостоятельного целеполагания организации продуктивного диалога;	Предлагает собственные варианты организации диалога в процессе обучения.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
- основами использования специальных подходов к обучению с целью включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании: обучающихся, проявивших выдающиеся способности, обучающихся, для которых русский язык не является родным, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.	Осуществляет процесс использования специальных подходов к обучению с целью включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании: обучающихся, проявивших выдающиеся способности, обучающихся, для которых русский язык не является родным, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
Специальные компетенции:			
СК_M-1	Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
1. Осознает необходимость непрерывного самобразования в области математики	1.1 Участвует в научно-практических конференциях по проблемам математики и методики ее преподавания. 1.2 Проявляет устойчивый интерес к профессионально-ориентированным источникам информации. 1.3 Приводит доказательства значимости проведения исследований в области математики.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
2. Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе	2.1 Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты в области математики. 2.2 Устанавливает соответствие между перечисляемыми понятиями, теориями, математическими структурами и задачами. 2.3 Приводит примеры использования математических методов для решения	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-15) из п. 9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет

	конкретных математических задач		
3. Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики	3.1 Выделяет базовые характеристики математических теорий. 3.2 Обнаруживает знание истории, теории, закономерностей и принципов построения математической науки. 3.3 Перечисляет пути и направления развития основных разделов современной математики.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
4. Имеет представление о широком спектре приложений математики	4.1 Перечисляет направления, виды и особенности приложений математики. 4.2 Приводит примеры применения математики для решения практических, прикладных задач, использования математики в других науках.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-15) из п. 9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
5. Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики	5.1 Составляет перечень информационных ресурсов для решения конкретной математической задачи. 5.2 Выполняет различные виды заданий по поиску и обработке информации с использованием современных информационных технологий. 5.3 Преобразует и интегрирует информацию из различных профессиональных источников в процессе решения поставленных математических задач.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
6. Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики	6.1 Перечисляет последние открытия в области математики. 6.2 Интегрирует информацию из разных источников для создания целостного образа рассматриваемого математического объекта.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-15) из п. 9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-43 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
7. Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации	7.1 Интерпретирует знания предметной области 7.2 Интегрирует информацию из разных источников для создания целостного образа рассматриваемого математического объекта. 7.3 Оценивает достоверность полученного решения задачи 7.4 Распознает ошибки в рассуждениях.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
8. Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты	8.1 Перечисляет и характеризует процессы и явления в природе и обществе, исследование которых осуществляется математическими методами. 8.2 Приводит примеры математических моделей реальных процессов и ситуаций. 8.3 Предлагает собственные варианты применения	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-15) из п. 9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет

	математических знаний к анализу жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности.		
9. Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики	9.1 Проводит логико-математический анализ понятий, теорем, теорий. 9.2 Строит обратные, противоположные, обратным утверждения; устанавливает их истинность, приводит контрпримеры. 9.3 Владеет обобщенными способами учебных действий.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
10. Осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне	10.1 Раскрывает внутренние существенные связи объекта изучения, выделяет базовые учебные элементы и определяет их иерархические связи. 10.2 Приводит конкретные проявления математического знания. 10.3 Реализует мотивационную сферу математического знания несколькими модельными задачами.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
11. Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности	11.1 Владеет разными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символическим, словесным и др.) 11.2 Грамотно переводит информацию с одного математического языка на другой.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
Повышенный уровень			
1. Владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность)	1.1 Визуализирует данные, зависимости, отношения, процессы, проводит вычисления с применением компьютерных программ. 1.2 Организует исследования - эксперименты, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
2. Характеризует критерии оценки качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий	2.1 Перечисляет принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий в области математики. 2.2 Самостоятельно обосновывает выбор технологий проверки конкретной математической теории. 2.3 Самостоятельно разрабатывает критерии оценки качества математических исследований. 2.4 Осуществляет оценочные суждения в отношении качества математических исследований, основываясь на разработанных критериях.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет

3. Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев	3.1 Перечисляет и систематизирует исследовательские задачи в области математики. 3.2 Называет и описывает формы, способы и пути решения исследовательских задач в области математики. 3.3 Организует, перечисляет и характеризует методику и этапы планирования и проведения эксперимента. 3.4 Перечисляет и характеризует определенные профессиональные действия в рамках проводимого эксперимента и анализа его результатов	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
4. Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач	4.1 Перечисляет и характеризует этапы моделирования. 4.2 Понимает широту и ограниченность применения математики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе. 4.3 Понимает границы использования математических методов.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
СК_М-2	Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
1. Обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки	1.1 Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты в области математики. 1.2 Устанавливает соответствие между перечисляемыми понятиями, теориями, математическими структурами, выявляет связь с процессом обучения. 1.3 Приводит примеры использования математических методов для решения задач в области различных наук	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-15) из п. 9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-43 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
2. Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач	2.1 Осуществляет процесс самостоятельного логического рассуждения и коммуникации в решении практических задач. 2.2 Владеет профессиональным языком предметной области знаний.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
4. Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений	4.1 Обнаруживает знание критериев оценки качества математических рассуждений. 4.2 Устанавливает соответствие между данными и результатами математического рассуждения.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3.

			Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
5. Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения	5.1 Перечисляет направления, виды и особенности различных математических дисциплин. 5.2 Выделяет разделы дисциплин, связывающие между собой различные теории и направления науки. 5.3 Имеет представление о способах обнаружения взаимосвязи между различными математическими дисциплинами.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
6. Корректно выражает и аргументировано обосновывает математические знания в профессиональной деятельности	6.1 Грамотно использует математическую речь в профессиональной деятельности. 6.2 Демонстрирует различные доказательства теорем и решения задач, аргументировано обосновывая их ход и выбор метода решения. 6.3 Самостоятельно приводит примеры использования математических знаний для решения задач в профессиональной области.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
7. Формирует у обучающихся способность к математическим доказательствам, обнаружению контрпримеров	7.1 Проводит совместно с учащимися логико-математический анализ доказываемого утверждения, приводит контрпримеры к условию, создает модель. 7.2 Формирует у учащихся представления об основных методах математических доказательств. 7.3 Целенаправленно обучает выделению идеи и главных смысловых аспектов доказательства, поиску различных способов доказательства; применению методов, приемов доказательства для решения других задач. 7.4 Владеет приемами, способствующими формированию у учащихся потребности в доказательствах.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
8. Формирует у обучающихся умение выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия	8.1 Владеет эвристическими приемами решения математических задач и формирует их у обучающихся. 8.2 Формирует у учащихся умение проанализировать структуру задачи, выделить частные и предельные случаи, переформулировать задачу, перебрать возможные варианты объектов и действий. 8.3 Выделяет ключевые задачи, приемы и методы решения задач.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
9. Совместно с обучающимися выстраивает логико-математические рассуждения, слушает и понимает рассуждения обучающихся	9.1 Формирует способность к логическому рассуждению и коммуникации, установку на использование этой способности, ее ценность	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме

	9.2 Формирует у учащихся умение применять основные законы логики, выстраивать логико-математические рассуждения. 9.3 Свободно владеет математической теорией, ориентируется в различных способах решения математических задач, умеет выделять суть математического рассуждения.		(1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
10. Выявляет и анализирует совместно с обучающимися причины и суть недостоверных и маловероятных данных	10.1 Называет и описывает причины возникновения и суть недостоверных и маловероятных данных. 10.2 Проводит различия между точными и приближенными математическими доказательствами	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-15) из п. 9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
11. Оказывает помощь обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении и улучшении рассуждения	11.1 Анализирует предлагаемое обучающимися рассуждение, подтверждает его правильность или находит ошибку и выявляет причины ее возникновения. 11.2 Формирует у учащихся умение проверять математическое рассуждение, приводить опровергающий пример. 11.3 Оказывает помощь в обобщении, сокращении, более ясном и кратком изложении рассуждения, поиске рационального способа решения задачи.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
12. Владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования	12.1 Выполняет различные виды заданий, связанных с корректировкой математических текстов, в том числе с использованием персонального компьютера. 12.2 Визуализирует данные, зависимости, отношения, процессы, проводит вычисления с применением компьютерных программ.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
Повышенный уровень			
1. Имеет представление об основных характеристиках математического мышления и составляющих математической культуры и методах их формирования	1.1 Перечисляет и характеризует основные составляющие математической культуры, различные виды математического мышления. 1.2 Перечисляет и описывает пути и методы формирования математической культуры учащихся и развития математического мышления. 1.3 Приводит примеры математических задач и методов обучения, способствующих их формированию.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-15) из п. 9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
2. Обладает опытом реализации математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и решения учебных и научных проблем	2.1 Самостоятельно обосновывает выбор методов научного исследования и решения учебных и научных проблем. 2.2 Самостоятельно	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3.

	разрабатывает критерии оценки достоверности математических рассуждений, указывает границы использования математических методов. 2.3 Осуществляет оценочные суждения в отношении реализации математических рассуждений, основываясь на разработанных критериях.		Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
3. Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач	3.1 Осуществляет процесс самостоятельного логического рассуждения и коммуникации в решении практических задач. 3.2 Владеет профессиональным языком предметной области знаний.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
4. Владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления	4.1 Использует различные приемы и методы формирования математической культуры и развития математического мышления учащихся. 4.2 Самостоятельно обосновывает выбор приемов и методов обучения, способствующих их формированию. 4.3 Самостоятельно разрабатывает методические материалы, способствующие формированию математической культуры и развитию мышления учащихся.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
5. Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам	5.1 Проявляет настойчивость, целеустремленность в процессе поиска решения задачи; стремится найти различные способы решения, выбрать из них наиболее рациональный. 5.2 Участвует в научно-практических конференциях по проблемам математики и методики ее преподавания. 5.3 Проявляет устойчивый интерес к профессиональным проблемам и методам их решения.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
6. Обладает опытом формирования у обучающихся позитивных эмоций от математической деятельности	6.1 Испытывает яркие положительные эмоции от решения математических задач, нахождения оптимального решения проблемы. 6.2 Обладает опытом формирования у обучающихся позитивных эмоций от нахождения ошибки в своих рассуждениях как источника его улучшения и понимания.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
СК_М-3	Владение содержанием и методами обучения элементарной математике, готовность использовать математические методы и методики обучения математике в конкретных педагогических условиях		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Базовый уровень			
1. Обнаруживает знание содержания и методов обучения элементарной математике	1.1 Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты в области элементарной математики 1.2 Обнаруживает знание теории, методов и принципов обучения элементарной математике.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-15) из п. 9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
2. Имеет представление о теоретических знаниях и методах в области математики, методологии, методики обучения и воспитания	2.1 Перечисляет и характеризует основные теоретические положения, методологические принципы в области методики обучения математике. 2.2 Устанавливает соответствие между перечисляемыми теориями, методами, методиками и задачами в области образования.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-15) из п. 9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
3. Обнаруживает практические знания в области методики учебной и воспитательной работы	3.1 Выделяет базовые характеристики методов, частных методик учебной и воспитательной работы. 3.2 Приводит примеры использования указанных методов и методик для решения конкретных педагогических задач.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
4. Осуществляет поиск идей элементарной математики с точки зрения высшей	4.1 Характеризует элементарно-математическое происхождение современных математических теорий и их связь с естественными науками. 4.2 Выявляет взаимопроникновение идей и методов элементарной и высшей математики.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
5. Обладает опытом применения теоретических положений и методик обучения математике в конкретных педагогических условиях, обусловленных спецификой региона, школы, класса, индивидуальных свойств учащегося	5.1 Самостоятельно отбирает формы и методы обучения в соответствии с поставленными задачами, обусловленными спецификой конкретных педагогических условий. 5.2 Осуществляет самостоятельное применение современных педагогических теорий и технологий в учебном процессе, оценивает результаты их применения. 5.3 Представляет самостоятельно разработанные методики с учетом особенностей развития личности, задач воспитания и обучения. 5.4 Проявляет устойчивый интерес к профессионально-ориентированным источникам информации.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
6. Совместно с учащимися создает и использует наглядные модели математических объектов и процессов, в частности с помощью	6.1 Осуществляет процесс самостоятельного проектирования и использования с учащимися	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13,

компьютерных инструментов на основе индивидуализации обучения	наглядных моделей математических объектов и процессов для постановки и решения образовательных задач. 6.2 Приводит примеры и обосновывает целесообразность использования разработанных моделей.		Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
7. Обладает опытом конструирования, накопления и систематизации различных методов и приемов доказательства теорем, решения задач, банков ключевых задач	7.1 Называет и описывает формы, способы и пути решения математических задач; выделяет ключевые задачи. 7.2 Владеет различными приемами и методами решения математических задач и доказательства теорем, в том числе нестандартными. 7.3 Представляет самостоятельно разработанные банки ключевых задач.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
8. Владеет основами формирования у обучающихся умения применять информационно-коммуникационные технологии в решении математических и прикладных задач	8.1 Характеризует различные виды математических и прикладных задач, решаемых с использованием современных информационных технологий. 8.2 Самостоятельно отбирает формы и методы обучения, способствующие формированию умения применять информационно-коммуникационные технологии в решении задач.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
9. Обладает опытом ведения диалога с обучающимися или группой обучающихся в процессе решения математических задач	9.1 Предлагает собственные варианты ведения диалога с обучающимися в процессе решения задач, ведет диалог математически грамотно. 9.2 Владеет различными средствами и приемами общения в профессиональной деятельности. 9.3 Использует различные приемы активизации коммуникативной и учебной "включенности" всех учащихся в процессе диалога.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
Повышенный уровень			
1. Использует в работе с учащимися информационные ресурсы; предоставляет информацию о дополнительном образовании, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий и осуществляет помощь в их самостоятельном освоении	1.1 Предлагает собственные варианты применения информационных ресурсов в соответствии с профессиональными задачами. 1.2 Обеспечивает педагогическую поддержку обучающихся в форме предложения специальных заданий, индивидуальных консультаций (в том числе дистанционных) 1.3 Предоставляет информацию о возможности углубленного изучения математики в других образовательных и иных организациях	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
2. Поддерживает баланс между самостоятельным открытием и репродуктивной деятельностью, исходя из возрастных и индивидуальных особенностей	2.1 Перечисляет и характеризует определенные учебные действия обучающихся в процессе решения репродуктивных и учебно-	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме

обучающихся	исследовательских задач. 2.2 Владеет приемами, способствующими формированию у учащихся потребности в самостоятельном открытии математических предложений.		(1-15) из п. 9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-43 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
3. Решает нестандартные задачи элементарной математики, задачи олимпиад (включая новые задачи регионального этапа всероссийской олимпиады)	3.1 Владеет приемами и методами решения нестандартных задач. 3.2 Предлагает собственные варианты решения нестандартных и олимпиадных задач.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
4. Содействует в подготовке обучающихся к участию в математических олимпиадах, конкурсах, исследовательских проектах, интеллектуальных марафонах, ученических конференциях и др.	4.1 Имеет опыт подготовки одарённых детей к различным интеллектуальным конкурсам. 4.2. Предлагает собственные приемы обучения, направленные на развитие творчески одарённых детей в соответствии с их индивидуальными потребностями.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
5. Обладает опытом формирования и поддержки учебной мотивации, развития математических способностей каждого ребенка на занятиях по математике в том числе во внеучебной деятельности	5.1 Владеет основами конструирования и применения различных сценариев изучения конкретного математического материала, способствующих поддержке учебной мотивации. 5.2 Самостоятельно обосновывает выбор педагогических технологий, направленных на развитие математических способностей каждого ребенка на занятиях по математике. 5.3 Обладает опытом развития инициативы обучающихся по использованию математики.	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет
6. Обладает опытом работы с родителями (законными представителями), местными сообществами по проблематике математической культуры	6.1 Осуществляет процесс самостоятельной работы с родителями учащихся. 6.2 Участвует в научно-практических конференциях местного сообщества по проблематике математической культуры	Экзамен, зачет	Контрольная работа №1..12 из п. 13, Решение практических задач 1-7 из п. 13, Реферат по выбранной теме (1-22) из п. 9.3. Проект по выбранной теме (23-28) из п.9.3. Доклад, вопросы к зачету и экзамену 1-44 из п. 13. Реферат, экзамен, зачет

Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине:

Экзамен

Для промежуточной аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценки знаний. Рейтинговая суммарная оценка за семестр складывается из следующих рейтинговых оценок:

- посещение лекционных и практических занятий: - 1 балл за пропуск (в случае, если занятие пропущено по уважительной причине и студент предъявил конспект лекции или выполненные задания, балл не снимается);
- характер работы на практических занятиях: +1 балл за активную работу, решение задач у доски (но не более 10 баллов за семестр);
- оценки за контрольные работы, проводимые в течение семестра: 2 контрольные работы, содержащие по 5 задач; каждая задача оценивается по 3-балльной шкале:
0 – задача не решена или в решении задачи содержатся существенные ошибки;

1 – задача решена и в решении содержатся несущественные ошибки; 2 – задача решена верно; - выполнение домашних заданий (за работу по каждой теме): 0 – выполнено менее 70% заданий; 1 – выполнено от 70 до 90% заданий; 2 – выполнено более 90% заданий; - выполнение реферата (оценивается от 0 до 10 баллов). Максимальное количество баллов, которое может набрать студент за работу в течение семестра – 60. Студент может получить дополнительные баллы за участие в научной конференции, публикации (до 5 баллов). К экзамену допускаются студенты, набравшие 30 и более баллов. Оценка за экзамен по желанию студента может быть выставлена по результатам работы в семестре в соответствии с набранными баллами.	
Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:	
«отлично»	Ответы на оба вопроса билета полные и правильные, изложение материала построено математически грамотно, в определенной логической последовательности. Задача решена верно, со всеми необходимыми выкладками. Даны правильные ответы на дополнительные вопросы. По итогам работы в семестре по балльно-рейтинговой системе имеет более 51 балла.
«хорошо»	Ответы на оба вопроса билета правильные, но могут быть недочеты, несущественные замечания, задача решена верно, даны правильные ответы на большую часть дополнительных вопросов. Допускаются незначительные неточности в ответах, которые не искажают суть вопросов. По итогам работы в семестре имеет от 41 до 50 баллов.
«удовлетворительно»	Даны неполные ответы на вопросы билета, есть несущественные ошибки в решении задачи, на часть дополнительных вопросов даны правильные ответы. По итогам работы в семестре имеет примерно от 31 до 40 баллов.
«неудовлетворительно»	Студент не отвечает на вопросы или допускает грубые, существенные ошибки при ответах, задача не решена или решена неверно.
Зачет	
Рейтинговая суммарная оценка за семестр складывается из следующих рейтинговых оценок: - посещение лекционных и практических занятий: - 1 балл за пропуск (в случае, если занятие пропущено по уважительной причине и студент предъявил конспект лекции или выполненные задания, балл не снимается); - характер работы на практических занятиях: +1 балл за активную работу, решение задач у доски (но не более 10 баллов за семестр); - оценки за контрольные работы, проводимые в течение семестра: 2 контрольные работы, содержащие по 5 задач; каждая задача оценивается по 3-балльной шкале: 0 – задача не решена или в решении задачи содержатся существенные ошибки; 1 – задача решена и в решении содержатся несущественные ошибки; 2 – задача решена верно; - выполнение домашних заданий (за работу по каждой теме): 0 – выполнено менее 70% заданий; 1 – выполнено от 70 до 90% заданий; 2 – выполнено более 90% заданий; - выполнение реферата (оценивается от 0 до 10 баллов). Максимальное количество баллов, которое может набрать студент за работу в течение семестра – 60. Студент может получить дополнительные баллы за участие в научной конференции, публикации (до 5 баллов). К зачету допускаются студенты, набравшие 35 и более баллов.	
Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:	
«зачет»	По балльно-рейтинговой системе набрано 60% и более. При этом - студент продемонстрировал систематическую работу на практических занятиях, при выполнении домашних заданий; активно участвовал в решении задач на занятиях, в работе малых групп; показал хороший уровень ответов при решении задачи на доске, успешно выполнил контрольные работы (оценка - «зачет»), успешно выполнил реферат или проектную работу (оценка - «зачет»), сделал презентацию результатов проектной работы; - студент, имевший пропуски практических занятий по неуважительной причине, работавший на практических занятиях нерегулярно, но при этом выполнил контрольные работы, реферат или проектную работу удовлетворительно (оценка - «зачет»), отрабатывал пропущенные практические занятия, показал: – сформированность представлений об основных информационных понятиях и методах, – владение понятийным аппаратом курса для выбора методов решения задач, – понимание в целом возможностей применения информационных методов в лингвистической деятельности; – умение решать задачи по основным разделам курса; – способность логично и корректно излагать материал курса.
«незачет»	По балльно-рейтинговой системе набрано 60% и более. При этом - студент не выполнил программу практических занятий по курсу, не справился с контрольными работами, не выполнил реферат или проектную работу. При этом отрабатывая пропущенные практические занятия, показал: – отсутствие общего представления об информационных понятиях и методах;

11. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Г.М. Фихтенгольц. Курс дифференциального и интегрального исчисления. т. 1, 2,3. - М.: Наука, 2010.
2. Л.Д. Кудрявцев. Курс математического анализа. Т.1,2, - М.: Физматлит, 2007.
3. Г.М. Фихтенгольц. Основы математического анализа. т. 1, 2. - М.: Физматлит, 2010.

б) дополнительная литература

1. Г.Е. Шилов. Математический анализ. Функции одного переменного. Ч.1. М.: Наука, 1969.
2. Кудрявцев Л. Д. Краткий курс математического анализа [Текст]: учеб. для студ. высш. учеб. заведений. Т. 1, Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. / Л. Д. Кудрявцев - 3-е изд., перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 400 с.
3. Кудрявцев Л. Д. Краткий курс математического анализа [Текст]: учеб. для студ. высш. учеб. заведений. Т. 2, Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. / Л. Д. Кудрявцев - 3-е изд., перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 424 с.
4. Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов и др. Сборник задач по математическому анализу. М., Наука, 1984.
5. Г. Ю. Буракова, А.Ф. Соловьев, Е.И. Смирнов. Дидактический модуль по мат. анализу: теория и практика, Ярославль, 2002.
6. Богун, В.В. Использование информационной динамической системы мониторинга дистанционных учебных проектов в обучении математике [Текст]: учеб. пособие. – Ярославль: Изд-во «Канцлер», 2010. – 136 с.

в) программное обеспечение

- а) операционная система Windows;
- б) пакеты офисных программ Microsoft Office и OpenOffice.org;
- в) диспетчер архивов 7-zip.
- г) интернет-браузеры Internet Explorer, Opera, Mozilla.

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://yspu.org/Фундаментальная> библиотека // Электронный ресурс: Фундаментальная библиотека ЯГПУ им. К.Д. Ушинского.
2. <http://www.bogun.yaroslavl.ru/index.php?raz=sdob> // Дистанционная система динамических расчетных проектов Богун В.В.
3. <http://BiblioClub.ru> // Электронный ресурс: «Университетская библиотека онлайн».
4. <http://www.for-stydenets.ru/matematika/uchebniki/page/2/> // Электронный ресурс: Учебники по высшей математике.
5. <http://www.math.ru> // Сайт посвящен математике и математикам. На сайте представлены книги, видео-лекции, занимательные математические факты, отдельные истории из жизни ученых.
6. <http://alexlarin.narod.ru/kvm.html>. Ларин, А.А. Курс высшей математики: в 4 ч. [электронный ресурс]
7. <http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к цифровым образовательным ресурсам [Электр. ресурс] : информационная система (по заказу Федерального агентства по образованию).

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины строится на принципах единства обучения и воспитания, связи и преемственности по отношению к смежным дисциплинам, подчинённости получаемых знаний, умений и навыков формированию профессиональной компетентности. Используются аксиоматический, субъект-субъектный, индивидуально-проектный, деятельностный и компетентностный подходы, а также принципы наглядного моделирования, фундирования и объектно-ориентированного подхода.

На практических занятиях рекомендуется использовать такие формы работы, как решение студентом задачи у доски с подробным объяснением, подробное изложение решения задачи в письменной форме, устный ответ. Самостоятельная работа студентов включает решение практических задач по каждой теме дисциплины, выполнение индивидуальных заданий и расчетных проектов, а также самостоятельное изучение отдельных вопросов программы и дополнительных вопросов по разделам дисциплины. Последнее предполагает оформление реферата. При самостоятельном изучении материала студенты должны использовать основную и дополнительную литературу, интернет. Для самостоятельной оценки усвоения лекционного материала студентам предлагаются вопросы и задания для самоконтроля.

Характерной особенностью данного курса является его профессиональная направленность. Важные понятия математики подкрепляются их приложениями в лингвистике, что дает возможность будущим специалистам расширить арсенал методов исследования математическими методами обработки информации, более взвешенно принимать решения и организовывать свою деятельность более эффективно.

Задания для решения практических задач

Домашние задания направлены на развитие самостоятельности в изучении современных математических методов, необходимых для решения профессиональных задач, и формирование навыков самоконтроля.

Примерные задания

1. Функции и их свойства. Классификация элементарных функций. Декартова, полярная и параметрические координаты на плоскости [7]: Глава 1. Упражнения 11-160.
2. Последовательность, способы задания. Предел последовательности. Предел функции. Замечательные пределы [7]: Глава 1. Упражнения 166-270.
3. Непрерывность функции в точке и на множестве. Теоремы о непрерывных функциях [7]: Глава 1. Упражнения 304-340.
4. Производная и дифференциал функции в точке. Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные высших порядков [7]: Глава 2. Упражнения 368-619.
5. Производные и дифференциалы высших порядков [7]: Глава 2. Упражнения 667-755.
6. Исследование функций с помощью производных [7]: Глава 2. Упражнения 811-992.
7. Первообразная функция. Методы неопределенного интегрирования. [7]: Глава 4. Упражнения 1031-1500.
8. Интеграл Римана. Основная теорема интегрального исчисления. Применение интеграла Римана к вычислению длин дуг, площадей и объемов. Несобственные интегралы 1 и 2 рода. [7]: Глава 5. Упражнения 1521-1713.
9. Предел функции нескольких переменных. Свойства функций непрерывных на компакте. [7]: Глава 6. Упражнения 1797-1847.
10. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. [7]: Глава 6. Упражнения 1856-2033.
11. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. [7]: Глава 7. Упражнения 2113-2395.
12. Числовые и функциональные ряды. Признаки сходимости. [7]: Глава 8. Упражнения 2401-2586.
13. Степенные ряды. Ряды Фурье. Интеграл и ядро Дирихле. Разложение элементарных функций. [7]: Глава 8. Упражнения 2587-2703.
14. Дифференциальные уравнения (обыкновенные и в частных производных). Классификация решений. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядков. Теория линейных дифференциальных уравнений первого и второго порядков. [7]: Глава 9. Упражнения

Критерии оценки

Домашние задания оцениваются по следующей системе:

- 0 – выполнено менее 70% заданий,
- 1 – выполнено от 70 до 90% заданий,
- 2 – выполнено более 90% заданий.

Реферат (проектная работа)

Реферат выполняется студентами очного и заочного отделений, и дает возможность более углубленно и творчески изучать темы курса, продемонстрировать навыки эвристической работы и академического письма. Проектная работа может быть выполнена вместо реферата или по желанию студента в дополнении к нему. Работа над проектом предполагает проведение сбора данных экспериментальных исследований студентами при изучении текстов и обработка полученных данных с помощью применения математических методов с последующей содержательной интерпретацией результатов. Студентам предлагаются темы рефератов и проектных работ, перечисленные в п 9.3., однако список может быть расширен за счет тем, предложенных самими студентами. Выполнение этой работы является свидетельством самостоятельной работы студентов в изучении математических методов решения профессиональных задач и наряду с другими требованиями становится основанием для получения оценки «зачет» на итоговом зачете.

Требования к реферату и критерии оценки

1. Объем 15-18 страниц, 14 кегль, 1,5 интервала.
2. Текст имеет четкую структуру: введение, в котором формулируется основная идея (проблема) работы; основная часть, где последовательно раскрывается избранная тема; заключение.
3. В работе продемонстрированы навыки обзора литературы по выбранной теме.
4. В работе нет признаков плагиата.
5. В тексте отсутствуют грамматические, пунктуационные ошибки.
6. Работа опирается на источники; деланы грамотные ссылки на источники и литературу.
7. Привлечено достаточное количество научно-исследовательских источников. Работа сопровождается списком литературы.

За работу ставится «зачет» если выполняются все перечисленные выше требования. В противном случае за работу ставится «незачет».

Контрольная работа

Контрольная работа проводится 2 раза в середине семестра и в конце с целью диагностики уровня освоения студентами программы курса математики и возможной корректировки учебного процесса. Работа рассчитана на один академический час. Выдается от 3 до 6 вариантов (в зависимости от числа студентов в группе). Выполнение этой работы является подтверждением освоения студентом разделов курса математики и наряду с другими требованиями становится основанием для получения оценки «зачет» на итоговом зачете или допуском к экзамену.

Примерные варианты контрольных работ

Контрольная работа № 1

1 вариант

1. Упростить выражение $\frac{x^4 + 2x^2 - 3x + 1}{x^2 + \sqrt{3x + 1}} + 2(\sqrt[6]{27x^3} - \frac{1}{2})$.
2. Решить неравенство $\log_{\frac{1}{3}} \log_{\frac{1}{2}} \frac{x+4}{2x-3} < 0$.
3. Построить график функции $y = 0.5 \frac{2x^2 - 6x}{x - 3}$.
4. Решить неравенство. Изобразить решение на числовой прямой: $|3x - 4| + x > |2 - x|$.
5. Построить график функции и провести анализ свойств: $y = \frac{1}{(x-1)^2 + 4}$.

Контрольная работа № 2

1 вариант

1. Найти предел последовательности: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \dots + \frac{1}{2^n}}{1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{3^n}}$
2. Построить график функции с помощью элементарных преобразований: $y = \frac{2x}{1 + x^2}$
3. Построить график функции умножением графиков: $y = x^2 \sin 2x$
4. Вычислить значение выражения, применяя первый замечательный предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{\sin^3 x}$
5. Найти значение выражения, воспользовавшись вторым замечательным пределом: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 - 2x + 4}{x^2 + 3x + 5} \right)^{x^2}$

Контрольная работа № 3

1 вариант

1. Необходимо вывести производные функций $y = 2x^2 + 6x - 5$ и $y = 3 \sin x$.
2. Необходимо вывести формулы производных суммы и произведения двух функций.
3. Найти производные функций: $y = \frac{2}{5} \frac{1}{x} + \sqrt[7]{x} + \sqrt[4]{x}$, $y = x^2 \sin x + 2x \cos x - 2 \sin x$.
4. Найти производные функций: $y = \frac{\sin t}{1 + \cos t}$, $y = \frac{\sin x}{x^2 + 1}$.
5. Найти производные функций: $y = \sqrt{1 + x^2} e^x$, $y = \frac{x 3^{5x}}{4^x}$.

Контрольная работа № 4

1 вариант

1. Необходимо осуществить исследование функций и построить графики функций: $y(x) = \frac{4x^2 - 5}{6x + 1}$ и

$$y(x) = \frac{8x^2 + 6}{3x^2 - 1}.$$

2. Необходимо осуществить исследование функций и построить графики функций: $y_1(x) = \frac{\sin x}{x^2}$ и

$$y_3(x) = \cos x \cdot \ln x.$$

3. В какой точке касательная к параболе $y = x^2$

а) параллельна прямой $y = 4x - 5$

б) перпендикулярна прямой $2x - 6y + 5 = 0$

с) образует с прямой угол $3x - y + 1 = 0$ угол в 45° .

4. Исследовать функцию и построить график: $y = \ln(4 - x^2)$

5. Вычислить значение выражения с помощью правила Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{\sin x}}{x - \sin x}$

Контрольная работа № 5

1 вариант

Необходимо найти неопределенные интегралы:

$$1) \int (x^2 + 3 - 5x) e^{-2x} dx \quad 2) \int (\sqrt{x} + 1)(x - \sqrt{x} + 1) dx \quad 3) \int \sin \frac{1}{x} \frac{dx}{x^2}$$

$$4) \int \left(\frac{\sqrt[3]{x} - 1}{\sqrt[3]{x}} \right)^2 dx \quad 5) \int \frac{dx}{x \cdot \sqrt[3]{\ln x}}$$

Контрольная работа № 6

1 вариант

Необходимо вычислить определенные интегралы:

$$1) \int_1^2 \frac{e^{\lg x}}{\cos^2 x} dx \quad 2) \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{x dx}{\sin^2 x} \quad 3) \int_3^4 \sin \frac{1}{x} \frac{dx}{x^2} \quad 4) \int_1^2 \frac{\ln x dx}{x^5} \quad 5) \int_0^2 \sqrt{1 + x^2} e^x dx$$

Контрольная работа № 7

1 вариант

1. Найти дифференциалы первого и второго порядков от следующих функций: $u = x^2 y^2$

2. Найти дифференциалы первых двух порядков сложной функции U , если φ - дважды дифференцируемая функция:

$$u = \varphi(\xi, \eta, \zeta)$$

$$\xi = xy, \eta = x - y, \zeta = x + y$$

3. Проверить равенства (φ, ψ - дифференцируемые функции достаточное число раз):

$$\frac{1}{x} \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{1}{y} \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{z}{y^2}, \quad z = y \cdot \varphi(x^2 - y^2)$$

Контрольная работа № 8

1 вариант

1. Найти дифференциал второго порядка $d^2 z$: $z = f(u, v)$, где $u = xy, v = \frac{x}{y}$.

2. Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 + xy + y^2 - 2x - 3y$

3. Вычислить двойной интеграл, перейдя к полярным координатам: $\iint_D \ln(x^2 + y^2) dx dy$ если D – кольцо между окружностями $x^2 + y^2 = e^2$ и $x^2 + y^2 = e^4$.
4. Найти площадь части поверхности $z = x^2 + y^2$, вырезанной цилиндром, $x^2 + y^2 = 1$, расположенной в первом октанте.

5. Вычислить криволинейный интеграл $\oint_C \frac{(x+y)dx - (x-y)dy}{x^2 + y^2}$,

где C – окружность, $x^2 + y^2 = a^2$, пробегаемая против хода часовой стрелки.

Контрольная работа № 9

1 вариант

1. Найти сумму ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)} \text{ и } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)(n+3)}$$

2. Исследовать положительный ряд на сходимость с помощью признака Даламбера

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n n!}{n^n} \text{ и } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n n!}{n^n}$$

3. Исследовать ряд на сходимость с помощью признака Коши

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{3n+1} \right)^{\frac{n}{2}} \text{ и } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n+1}{2n+1} \right)^n$$

4. Исследовать ряды на сходимость с помощью признаков сравнения

$$\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \frac{\pi}{4n} \text{ и } \sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{\pi}{2^n}$$

Контрольная работа № 10

1 вариант

1. Найти область сходимости степенного ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x-2)^{2n}}{n4^n} \text{ и } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n-1)(x+3)^n}{3^{n+1}}$$

2. Используя разложения основных элементарных функций, найти следующий предел

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x \sin x - x(x+1)}{x^3} \text{ и } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - e^{-\frac{x^2}{2}}}{x^4}$$

Контрольная работа № 11

1 вариант

1. Решить дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными:

1. $4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx$.

2.

$x\sqrt{1+y^2} + yy'\sqrt{1+x^2} = 0$.

2. Решить однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка:

1. $y' = \frac{y^2}{x^2} + 4\frac{y}{x} + 2$.

2. $xy' = \frac{3y^3 + 2yx^2}{2y^2 + x^2}$.

3. Решить линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка:

1. $y' - \frac{y}{x+2} = x^2 + 2x, y(-1) = \frac{3}{2}$.

$$2. y' - \frac{y}{x+1} y = e^x(x+1), y(0) = 1.$$

Контрольная работа № 12

1 вариант

1. Дана действительная часть функции $u = x^2 - y^2 - x$ дифференцируемой функции $f(z)$, где $z = x + iy$. Найти функцию $f(z)$, если $f(i) = -1$
2. Вычислить интеграл с помощью вычетов

$$\int_{|z-i|=1} \frac{e^z dz}{z^4 + 2z^2 + 1}$$

4. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами

$$y'' - 8y' + 16y = e^{4x}, y(0) = 0, y'(0) = 1$$

5. Доказать, что множество всех действительных чисел с введенным расстоянием

$$\rho(x, y) = \sqrt{|x - y|} \text{ является метрическим пространством?}$$

Критерии оценки

Каждая задача оценивается по 3-балльной шкале:

- 0 – задача не решена или в решении задачи содержатся существенные ошибки;
- 1 – задача решена и в решении содержатся несущественные ошибки;
- 2 – задача решена верно.

Таким образом, максимальное количество баллов, которое можно получить за решение задач варианта – 10. Оценка «зачет» за контрольную работу ставится, если студент получил 5 и более баллов за решение задач варианта. Оценка «незачет» за контрольную работу ставится, если студент получил 4 и менее баллов за решение задач варианта.

Дистанционные динамические расчетные проекты

Разработанная Богоуном В.В. и активно внедряемая в образовательный процесс обучения математике студентов вузов дистанционная система динамических расчетных проектов позволяет организовать полноценную самостоятельную деятельность студентов с точки зрения реализации учащимися расчетных проектов, суть которых состоит в автоматической генерации информационной системой значений исходных данных, выполнении студентами необходимых расчетов, основанных на совместной реализации арифметических и логических операций, указании обучаемыми значений коэффициентов промежуточных и итоговых результатов с возможностью многократного редактирования значений и реализации дистанционной системой сравнительного анализа указываемых студентами значений расчетных параметров с автоматически рассчитанными информационной системой значениями коэффициентов промежуточных и итоговых результатов вычислений, полученных на основе применения необходимых расчетных программных алгоритмов.

Деятельность преподавателя с точки зрения дистанционной формы обучения включает полноценный мониторинг результативности выполнения студентами расчетных работ в рамках расчетного проекта и учебного курса, детальное рассмотрение процесса выполнения каждым студентом расчетной работы, а также обсуждения расчетной работы со студентом в рамках форума.

Деятельность студента с точки зрения дистанционной формы обучения включает полноценный мониторинг результативности выполнения собственных расчетных работ в рамках расчетного проекта и учебного курса, а также детальное выполнение необходимой расчетной работы с возможностью генерирования самостоятельных демо-версий работы, а также обсуждения расчетной работы с преподавателем в рамках форума.

В рамках изучаемой дисциплины “Математический анализ” рассматривается реализация численных методов при исследовании природы основных объектов математического анализа, суть которых сводится в построении и визуализации итерационных процессов, сходящихся к искомому решению. В данном случае концепция фундирования проявляется в последовательном изучении таких подразделов, как “Числовые ряды”, “Пределы и непрерывность”, “Дифференциальное исчисление”, “Функции и графики”, “Интегральное исчисление”, “Дифференциальные уравнения”. В рамках данного раздела рассматривается применение численных методов для некоторых из указанных разделов.

В проекте “Расчет значений минимальных номеров приближения к пределу числовых последовательностей” в качестве описательной составляющей представлены основные теоретические аспекты по числовым последовательностям и их пределам (представлены определения числовой

последовательности, членов числовой последовательности, предела числовой последовательности, бесконечно малой и бесконечно большой последовательностей, свойства пределов числовых последовательностей, определения непрерывной функции, предела функции, свойства пределов функции, неопределенности и разрешение неопределенностей при вычислении пределов функций, первый и второй замечательный пределы, реализация вычислений пределов различных числовых последовательностей и функций с учетом большинства вариантов наличия неопределенностей с дальнейшим их разрешением с целью вычисления значения соответствующих пределов), на примере числовой последовательности вида

$$x_n = \frac{a_2 n^2 + a_1 n + a_0}{b_2 n^2 + b_1 n + b_0},$$

представлены алгоритмы для вычисления значений действительных точек

разрыва, точек экстремума и угловой точки для соответствующей числовой функции, а также перечислены основные численные методы для приближенных вычислений минимальных номеров числовой последовательности.

В рамках данного проекта представлены следующие расчетные работы:

1. *Метод золотой пропорции.* В описании работы рассмотрены теоретические аспекты по применению метода золотой пропорции для приближенных вычислений значений минимальных номеров числовой последовательности рассматриваемого вида. В качестве расчетных материалов для самостоятельной деятельности студентов в рамках расчетной работы используются примеры для вычисления значений действительных точек разрыва, точек экстремума и угловой точки соответствующей числовой функции для числовой последовательности и применения метода золотой пропорции для приближенных вычислений значений минимальных номеров последовательности.
2. *Метод Фибоначчи.* В описании работы рассмотрены теоретические аспекты по применению метода Фибоначчи для приближенных вычислений значений минимальных номеров числовой последовательности рассматриваемого вида. В качестве расчетных материалов для самостоятельной деятельности студентов в рамках расчетной работы используются примеры для вычисления значений действительных точек разрыва, точек экстремума и угловой точки соответствующей числовой функции для числовой последовательности и применения метода Фибоначчи для приближенных вычислений значений минимальных номеров последовательности.
3. *Метод дихотомии.* В описании работы рассмотрены теоретические аспекты по применению метода дихотомии при расчете значений минимальных номеров числовой последовательности рассматриваемого вида. В качестве расчетных материалов для самостоятельной деятельности студентов в рамках расчетной работы используются примеры для вычисления значений действительных точек разрыва, точек экстремума и угловой точки соответствующей числовой функции для числовой последовательности и применения метода дихотомии для приближенных вычислений минимальных номеров последовательности.

В проекте “*Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений*” в качестве описательной составляющей представлены основные теоретические аспекты по рассматриваемым уравнениям, процедуры по локализации и уточнении корней уравнений, а также перечислены основные численные методы для реализации приближенных решений алгебраических и трансцендентных уравнений.

В рамках данного проекта представлены следующие расчетные работы:

1. *Метод дихотомии (бисекции).* В описании работы рассмотрены теоретические аспекты по применению метода дихотомии для приближенных решений указанных уравнений. В качестве расчетных материалов для самостоятельной деятельности студентов в рамках расчетной работы используются примеры реализации метода дихотомии (бисекции) для приближенных решений алгебраических и трансцендентных уравнений различных видов.
2. *Комбинированный метод хорд и касательных.* В описании работы рассмотрены теоретические аспекты по применению комбинированного метода хорд и касательных для приближенных решений указанных уравнений. В качестве расчетных материалов для самостоятельной деятельности студентов в рамках расчетной работы используются примеры реализации комбинированного метода хорд и касательных для приближенных решений алгебраических и трансцендентных уравнений различных видов.
3. *Метод итераций.* В описании работы рассмотрены теоретические аспекты по применению метода итераций для приближенных решений указанных уравнений. В качестве расчетных материалов для самостоятельной деятельности студентов в рамках расчетной работы используются примеры реализации метода итераций для приближенных решений алгебраических и трансцендентных уравнений различных видов.

В проекте “*Приближенные вычисления определенных интегралов*” в качестве описательной составляющей представлены основные теоретические аспекты по неопределенным интегралам (определения первообразной или интеграла от функции, неопределенного интеграла, подынтегрального

выражения, подынтегральной функции, свойства неопределенного интеграла, таблица неопределенных интегралов от элементарных функций, геометрический и физический смыслы неопределенного интеграла от функций, алгоритмы вычисления неопределенного интеграла от функции, основные правила интегрирования, методы интегрирования заменой переменной (подстановки) и по частям, интегрирование простейших рациональных дробей и тригонометрических функций) и определенным интегралам (определение интегральной суммы и ее геометрический смысл, определенного интеграла от функции, интегрируемой функции на отрезке, свойства определенного интеграла, геометрический и физический смыслы определенного интеграла от функций, формула Ньютона-Лейбница, схема вычисления определенного интеграла от функции, основные правила нахождения определенных интегралов, методы замены переменной и формулы интегрирования по частям в определенном интеграле, геометрические приложения определенного интеграла, метод механических квадратур, понятие интерполяционного многочлена), а также перечислены основные численные методы для приближенных вычислений значений определенных интегралов.

В рамках данного проекта представлены следующие расчетные работы:

1. *Метод средних прямоугольников.* В описании работы рассмотрены теоретические аспекты по применению метода средних прямоугольников для приближенных вычислений значений определенных интегралов. В качестве расчетных материалов для самостоятельной деятельности студентов в рамках расчетной работы используются примеры реализации метода средних прямоугольников для приближенных вычислений значений определенных интегралов различных видов.
2. *Метод трапеций.* В описании работы рассмотрены теоретические аспекты по применению метода трапеций для приближенных вычислений значений определенных интегралов. В качестве расчетных материалов для самостоятельной деятельности студентов в рамках расчетной работы используются примеры реализации метода трапеций для приближенных вычислений значений определенных интегралов различных видов.
3. *Метод параболических трапеций (Симпсона).* В описании работы рассмотрены теоретические аспекты по применению метода параболических трапеций (Симпсона) для приближенных вычислений значений определенных интегралов. В качестве расчетных материалов для самостоятельной деятельности студентов в рамках расчетной работы используются примеры реализации метода параболических трапеций (Симпсона) для приближенных вычислений значений определенных интегралов различных видов.

В проекте “*Приближенные решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка*” в качестве описательной составляющей представлены основные теоретические аспекты по рассматриваемым дифференциальным уравнениям (определения дифференциального уравнения, обыкновенного дифференциального уравнения, дифференциального уравнения в частных производных, порядка дифференциального уравнения, дифференциального уравнения, разрешенного относительно старшей производной, решения дифференциального уравнения, задачи интегрирования дифференциального уравнения, интегральной кривой, общего и частного решения дифференциального уравнения, дифференциального уравнения первого порядка, теорема о существовании и единственности решения, геометрический смысл данного вида дифференциальных уравнений, определения и алгоритмы решений различных видов дифференциальных уравнений первого (дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные дифференциальные уравнения) и второго (допускающие понижение порядка, линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами) порядков), а также перечислены основные численные методы для реализации приближенных решений обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.

В рамках данного проекта представлены следующие расчетные работы:

1. *Метод Эйлера.* В описании работы рассмотрены теоретические аспекты по применению метода Эйлера для приближенных решений рассматриваемых дифференциальных уравнений. В качестве расчетных материалов для самостоятельной деятельности студентов в рамках расчетной работы используются примеры реализации метода Эйлера для приближенных решений обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка различных видов.
2. *Метод Рунге-Кутты второго порядка.* В описании работы рассмотрены теоретические аспекты по применению метода Рунге-Кутты второго порядка для приближенных решений рассматриваемых дифференциальных уравнений. В качестве расчетных материалов для самостоятельной деятельности студентов в рамках расчетной работы используются примеры реализации метода Рунге-Кутты второго порядка для приближенных решений обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка различных видов.
3. *Метод Рунге-Кутты четвертого порядка.* В описании работы рассмотрены теоретические аспекты по применению метода Рунге-Кутты четвертого порядка для приближенных решений рассматриваемых дифференциальных уравнений. В качестве расчетных материалов для

самостоятельной деятельности студентов в рамках расчетной работы используются примеры реализации метода Рунге-Кутты четвертого порядка для приближенных решений обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка различных видов.

Итоговый экзамен (зачет)

Экзамен является итогом учебной деятельности студента в течение семестра, поэтому при его проведении учитываются следующие факторы:

- характер работы на практических занятиях, степень участия в решении задач на занятиях, в работе малых групп, уровень ответов при решении задачи на доске;
- наличие/отсутствие пропусков занятий по неуважительной причине;
- оценка за контрольные работы, проводимые в течение семестра;
- выполнение/невыполнение домашних заданий;
- оценка за выполнение проектной работы, реферата.

Примерные вопросы для самоподготовки к экзаменам и зачетам

1. "Наивное" и аксиоматическое построение теории множеств. Мощность множества. Аксиоматика действительных чисел. Метод математической индукции.
2. Модуль действительного числа Системы счисления. Классы действительных чисел.
3. Числовая прямая. Несобственные точки $+\infty$ и $-\infty$, оперирование с бесконечностями.
4. Классификация промежутков на числовой прямой.
5. Окрестность точки на числовой прямой. Верхняя и нижняя границы (границы) множества.
6. Функции и их свойства.
7. Классификация элементарных функций. Декартова, полярная и параметрические координаты на плоскости.
8. Понятие о числовых последовательностях. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности.
9. Предел последовательности. Арифметические свойства пределов. Ограниченность последовательности, имеющей предел.
10. Бесконечно малые последовательности. Бесконечно большие последовательности.
11. Последовательность, способы задания. Предел последовательности.
12. Теоремы о пределе последовательности.
13. Подпоследовательность. Частичные пределы последовательности.
14. Предел функции. Замечательные пределы.
15. Применение численных методов к исследованию числовых последовательностей.
16. Непрерывность функции в точке и на множестве.
17. Теоремы о непрерывных функциях.
18. Способы задания функции действительного аргумента. Функция как отображение одного множества в другое. График числовой функции.
19. Элементарные функции и их графики. Обратная функция. Сложная функция.
20. Применение численных методов к решению уравнений.
21. Понятие о пределе функции. Арифметические свойства пределов функций. Ограниченность функции, имеющей предел.
22. Снятие неопределенностей при вычислении пределов функций. Непрерывные функции.
23. Понятие о производной. Дифференцируемость функции в точке и на множестве. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.
24. Непрерывность дифференцируемой функции. Производная суммы, разности, произведения, частного. Производные элементарных функций.
25. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Логарифмическая производная. Производная функции, заданной параметрически.
26. Производные и дифференциалы высших порядков.
27. Возрастание и убывание функции. Точки экстремума функции (локального максимума и минимума).
28. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба функции. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты. Схема исследования функции и построения графика функции.
29. Дифференциал функции и его свойства. Свойства дифференциалов. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о среднем.
30. Первообразная: определение, примеры. Теорема об общем виде всех первообразных данной функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Первообразные сложных функций.
31. Интегрирование по частям. Замена переменной в неопределенном интеграле.
32. Методы интегрирования некоторых классов элементарных функций: правильные и неправильные дроби, иррациональные функции, тригонометрические функции.

33. Определенный интеграл функции на отрезке как предел интегральных сумм. Свойства определенного интеграла. Приложения определенного интеграла.
34. Применение численных методов к нахождению значения определенного интеграла.
35. Топология метрических пространств. Компакты и непрерывные отображения. Теорема Банаха.
36. Предел функции нескольких переменных. Свойства функций непрерывных на компакте.
37. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.
38. Интегральное исчисление функций нескольких переменных.
39. Общее представление о рядах. Числовые и функциональные ряды, сходимость, признаки, применения.
40. Ряды Фурье. Представление рядом Фурье периодической функции.
41. Понятие дифференциального уравнения, основные виды уравнений первого и второго порядка, способы их решения. Общее решение, задача Коши.
42. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение. Основные случаи.
43. Применение численных методов к решению дифференциальных уравнений первого порядка.
44. Методы решений дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Контроль знаний студентов по дисциплине также осуществляется в рамках электронной среды фиксации успеваемости студентов (БРС) ЯГПУ и дистанционной системы динамических расчетных проектов (ДСДРП), автор Богун В.В.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Проекторная техника, имеющаяся на факультете, используется для проведения занятий, требующих презентации учебного материала или докладов студентов.

Компьютерные классы, имеющиеся на факультете, обеспечивают возможность осуществлять поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме, работу с понятийным аппаратом, работу с научно-исследовательской литературой при изучении приложений математических методов в рекламной деятельности в сети Internet.

В фундаментальной библиотеке ЯГПУ имеется различная литература по математическому анализу. Электронные версии рекомендуемых изданий по дисциплине «математический анализ» есть в наличии на кафедре математического анализа, теории и методики обучения математике и в электронном ресурсе ЯГПУ.

16. Интерактивные формы занятий (64 час.)

№ п/п	Темы дисциплины	Форма проведения занятия	Трудоемкость (час.)
1 семестр			8
1	Функции и их свойства.	Разработка и защита медиапроектов по различным функциям.	2
2	Последовательность, способы задания. Предел последовательности.	Демонстрация образцов решений задач, типичных и выявление индивидуальных ошибок; технологические карты. Задания для выполнения домашних работ.	2
3	Предел функции. Замечательные пределы.	Case-study (анализ различных математических задач, связанных с исследованием пределов функций).	4
2 семестр			12
4	Производная и дифференциал функции в точке	Защита медиапроектов, подготовленных в подгруппах, по комплексному исследованию производных и дифференциалов различных функций.	4
5	Производные и дифференциалы высших порядков	Case-study (анализ практического применения производных высших порядков при решении прикладных математических задач).	4
6	Исследование функций с помощью производных	Проблемное занятие, предусматривающее выступление студентов с медиапроектами.	4
3 семестр			8
7	Первообразная функция. Методы неопределенного интегрирования.	Демонстрация образцов решений задач, типичных и выявление индивидуальных ошибок; технологические карты.	4
8	Применение интеграла Римана к вычислению длин дуг, площадей и объемов. Несобственные интегралы 1 и 2 рода.	Групповое обсуждение представления выполнения заданий, оценка степени их соответствия формату.	4
4 семестр			12

№ п/п	Темы дисциплины	Форма проведения занятия	Трудоемкость (час.)
9	Предел функции нескольких переменных. Свойства функций непрерывных на компакте.	Создание презентаций к проектам и выступлениям. Интерактивное выступление.	4
10	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Case-study (анализ практического применения дифференциального исчисления при решении прикладных математических задач).	4
11	Интегральное исчисление функций нескольких переменных.	Создание презентаций к выступлениям и по проектам. Интерактивное выступление.	4
5 семестр			12
12	Числовые и функциональные ряды. Признаки сходимости.	Групповое обсуждение представления выполнения заданий, оценка степени их соответствия формату.	4
13	Степенные ряды. Разложение основных элементарных функций.	Проблемное занятие, предусматривающее выступление студентов с медиапроектами.	4
14	Ряды Фурье. Интеграл и ядро Дирихле. Разложение элементарных функций.	Демонстрация образцов решений задач, типичных и выявление индивидуальных ошибок; технологические карты.	4
6 семестр			12
15	Дифференциальные уравнения (обыкновенные и в частных производных). Классификация решений. Теоремы существования и единственности.	Создание презентаций к проектам и выступлениям. Интерактивное выступление.	4
16	Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядков	Case-study (анализ практического применения дифференциальных уравнений при решении прикладных математических задач).	4
17	Теория линейных дифференциальных уравнений первого и второго порядков.	Групповое обсуждение представления выполнения заданий, оценка степени их соответствия формату.	4
Итого			64

17. Преподавание дисциплины на заочном отделении – не проводится

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Проректор по учебной работе
_____ **В.П. Завойстый**
«____» _____ **2018 г.**

Программа учебной дисциплины

Наименование дисциплины:

Б1.В.05 Алгебра и теория чисел

Рекомендуется для направления подготовки:
44.03.05 Педагогическое образование

**(профиль «Математическое образование»,
«Информатика и информационные технологии в образовании»)**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Разработчик:

доцент каф. геометрии и алгебры,
канд. физ.-мат. н.

(подпись)

Т.Л. Трошина

Утверждено на заседании кафедры
геометрии и алгебры
«1» марта 2018 г.
Протокол № 8

Зав. кафедрой

(подпись)

В.В. Афанасьев

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины «Алгебра и теория чисел»:

- формирование специальных компетенций через изучение классических фактов и утверждений дисциплины, получение навыков решения типовых алгебраических и теоретико-числовых задач, развитие логического и алгоритмического мышления, логической и алгоритмической интуиции, повышение уровня математической культуры, овладение основными методами работы с информацией, представлениями о связи дисциплины со школьным курсом математики.

Основными **задачами** курса являются:

понимание:

- основных понятий алгебры и теории чисел, таких, как множество, отношение, алгебраическая структура, поле комплексных чисел, векторное пространство, линейно независимая система векторов, матрица, определитель, евклидово пространство, отношение делимости, сравнение по модулю, класс вычетов по модулю, первообразный корень, индекс и т.д.;

- формулировок утверждений, методов их доказательства;

развитие умений:

- решать задачи из различных разделов алгебры и теории чисел, доказывать различные утверждения, строить выводы;

овладение навыками:

- применения алгебраического и теоретико-числового аппарата, решения задач и доказательства утверждений в этой области.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП):

Дисциплина включена в вариативную часть ОП.

Для успешного изучения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями, сформированными в ходе освоения основной общеобразовательной программы:

Метапредметные:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

8) владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные:

«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый уровень) – требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (углубленный уровень):

- 1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- 3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- 4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- 5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Дисциплина «Алгебра и теория чисел» является предшествующей для таких дисциплин как математическая логика и теория алгоритмов, геометрия, математический анализ, ТФДП, ТФКП, дискретная математика, теория вероятностей и математическая статистика, информатика, числовые системы, элементарная математика.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины «Алгебра и теория чисел» направлен на формирование следующих компетенций: ОК-3, ПК-6, СК М-1, СК М-2, СК М-3.

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средства формирова- ния	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
Шифр компет енции	Формулиров ка				
Общекультурные компетенции: ОК-3					
ОК-3	Способность использовать	Знать: - Понимает	- Устный ответ - Дискуссия	Расчетная работа	Базовый: Знание:

	естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе. - Описывает основные способы математической обработки информации. - Имеет представление о полезности естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности. Уметь: - Осуществляет поиск и обработку информации с использованием современных информационных и коммуникационных технологий. - Осуществляет анализ жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания. - Строит логические рассуждения. Владеть: - Владеет основными методами математической обработки информации.	- Обсуждение метода решения задачи - Выполнение практических заданий - Домашняя работа: решение задач - Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме - Подготовка реферата	(контрольная работа): выполнение. Расчетная работа (решение практических задач): выполнение. Реферат: подготовка. Экзамен Зачет	- Осознает характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе. - Характеризует основные способы математической обработки информации. - Осознает полезность естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности. Умение: - Владеет навыками поиска и обработки информации с использованием современных информационных и коммуникационных технологий. Владение: - Владеет навыками построения логических рассуждений. Повышенный: Умение: - Анализирует жизненные ситуации и задачи профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания.

Общепрофессиональные компетенции – не предусмотрены

Профессиональные компетенции: ПК-6					
ПК-6	Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса	Уметь: - управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их на учебно-познавательную деятельность; Владеть: - методами управления учебными группами в рамках реализации учебно-воспитательного процесса; - опытом разработки различных видов учебных задач и организацией их решения в образовательном процессе.	- доклады на семинарах; -творческие задания, демонстрирующие умения	Рефераты Экзамен Зачет	Базовый уровень: Уметь: - управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их на учебно-познавательную деятельность; Владеть: методами управления учебными группами в рамках реализации учебно-воспитательного процесса; Повышенный уровень: Уметь: - использовать специальные приемы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся. Владеть: -методами управления учебными группами в рамках реализации учебно-воспитательного процесса.
Специальные компетенции: СК_М-1, СК_М-2, СК_М-3					
СК_М-1	Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение	Знать: Осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики Имеет представление о	- Устный ответ - Дискуссия - Обсуждение метода решения задачи - Выполнение практических заданий - Домашняя работа:	Расчетная работа (контрольная работа): выполнение. Расчетная работа (решение практических задач):	Базовый: Знание: - Осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики - Имеет представление о

	основными положениями и, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне	базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики Имеет представление о широком спектре приложений математики Характеризует критерии оценки качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий Уметь: Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики	решение задач - Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме - Подготовка реферата	выполнение. Реферат: подготовка. Экзамен Зачет	базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе - Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики - Имеет представление о широком спектре приложений математики - Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики Умение: - Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации - Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты

		Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики Осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне Владеть: Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности		- Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики - Осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне Владение: - Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики - Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности Повышенный: Знание: - Характеризует критерии оценки качества математических исследований, принципы экспериментальной и

		Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев			эмпирической проверки научных теорий Владение: – Владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность) – Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач – Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев
СК_М-2	Владение математической культурой и методами формирования математического	Знать: Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений Имеет представление о	- Устный ответ - Дискуссия - Обсуждение метода решения задачи - Выполнение практических заданий - Домашняя	Расчетная работа (контрольная работа): выполнение. Расчетная работа (решение практических	Базовый: Знание: – Обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном

	мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения	взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способами их обнаружения Владеть: Владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования Владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам	работа: решение задач - Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме - Подготовка реферата	задач): выполнение. Реферат: подготовка. Экзамен Зачет	языке науки – Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способами их обнаружения – Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений Владение: – Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач – Владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования Повышенный: Знание: – Имеет представление об основных характеристиках математического мышления и составляющих математической культуры и методах их формирования Владение: – Обладает опытом реализации математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и решения учебных

					и научных проблем – Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач – Владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления – Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам
СК_М-3	Владение содержанием и методами обучения элементарной математике, готовность использовать математические методы и методики обучения математике в конкретных педагогических условиях	Уметь: Осуществляет поиск идей элементарной математики с точки зрения высшей	- Устный ответ - Дискуссия - Обсуждение метода решения задачи - Выполнение практических заданий - Домашняя работа: решение задач - Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме - Подготовка реферата	Расчетная работа (контрольная работа): выполнение. Расчетная работа (решение практических задач): выполнение. Реферат: подготовка. Экзамен Зачет	Базовый: Знание: - Имеет представление о теоретических знаниях и методах в области математики, методологии, методики обучения и воспитания Умение: - Осуществляет поиск идей элементарной математики с точки зрения высшей

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 17 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		II	III	IV	V	VI

Аудиторные занятия (всего)	252	54	36	54	54	54
В том числе:						
Лекции	102	22	14	22	22	22
Практические занятия (ПЗ)	150	32	22	32	32	32
Семинары (С)						
Лабораторные работы (ЛР)						
Самостоятельная работа (всего)	252	54	27	54	45	72
В том числе:						
Курсовая работа	10				10	
Реферат	30	6	6	6	6	6
Домашняя работа: решение задач	153	38	12	38	23	42
Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме	59	10	9	10	6	24
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	108	Экз. 36		Экз. 36	Зач. 36	Экз. 36
Общая трудоемкость часов зачетных единиц	612	144	63	144	99	162
	17	4	1,75	4	2,75	4,5

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (в дидактических единицах)
II семестр		
1	Первоначальные понятия алгебры	Множества. Операции над множествами. Отображения множеств. Отношения. Свойства отношений. Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности. Отношение порядка.
		Бинарные алгебраические операции, их свойства. Понятие алгебраической структуры. Группы. Кольца. Области целостности. Поля. Простейшие свойства групп, колец и полей. Гомоморфизмы и изоморфизмы групп, колец, полей.
		Поле комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Геометрическое истолкование комплексных чисел и операций над ними. Тригонометрическая форма комплексного числа.
2	Линейная алгебра	Система линейных уравнений. Равносильные системы. Элементарные преобразования системы. Основная и расширенная матрицы системы. Элементарные преобразования над матрицами. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений. Главные и свободные неизвестные. Система однородных уравнений.
		Понятие векторного пространства, примеры. Линейная зависимость. Базис, ранг и линейная оболочка системы векторов. Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора в заданном базисе. Изоморфизм

		векторных пространств равной размерности. Подпространства, сумма (линейная оболочка) подпространств.
III семестр		
2	Линейная алгебра	Матрицы. Операции над матрицами и их свойства. Кольцо квадратных матриц. Ранг матрицы. Исследование системы линейных уравнений. Критерий совместности системы линейных уравнений. Векторная запись системы линейных уравнений. Фундаментальный набор решений однородной системы линейных уравнений. Понятие обратной матрицы. Необходимое и достаточное условие обратимости матрицы. Вычисление обратной матрицы. Связь между различными базисами векторного пространства. Связь между координатами вектора в различных базисах. Группа перестановок. Определитель квадратной матрицы. Основные свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Определитель произведения двух матриц. Применение определителей к вычислению ранга матрицы, нахождению обратной матрицы и решению системы n линейных уравнений с n неизвестными (метод Крамера).
IV семестр		
2	Линейная алгебра	Линейные отображения векторных пространств. Ядро и образ линейного отображения. Матрица линейного отображения. Линейный оператор. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Полная линейная группа $GL^K(V)$ и $GL(n, K)$, кольцо линейных операторов $End_K(V)$ и кольцо матриц $M(n, K)$, их изоморфизм. Собственные числа, собственные векторы и собственные подпространства линейного оператора. Характеристическое уравнение. Нахождение собственных подпространств линейного оператора. Сумма и прямая сумма подпространств векторного пространства. Прямая сумма собственных подпространств линейного оператора. Диагонализируемые линейные операторы, критерий диагонализируемости линейного оператора. Скалярное произведение. Евклидово пространство. Процесс ортогонализации. Дополнение ортогональной системы векторов до ортогонального базиса. Разложение евклидова пространства в прямую сумму подпространства и его ортогонального дополнения. Неравенство Коши-Буняковского, норма вектора и угол между векторами в евклидовом пространстве. Ортонормированный базис. Изоморфизм евклидовых пространств одинаковой размерности.
3	Теория чисел	Отношение делимости в кольце целых чисел. Деление с остатком. Теорема о делении с остатком. Наибольший общий делитель двух и более целых чисел. Алгоритм Евклида. Линейное представление НОД. Наименьшее общее кратное двух и более целых чисел. Взаимно простые числа, их свойства. Связь НОД и НОК. Простые и составные числа, их свойства. Существование и единственность канонического разложения натурального

		числа на простые сомножители. НОД и НОК двух натуральных чисел. Число $\tau(n)$ и сумма $\sigma(n)$ делителей натурального числа n. Бесконечность множества простых чисел. Решето Эратосфена. Систематические числа. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.
V семестр		
3	Теория чисел	Сравнения и их свойства. Приложение: признаки делимости натуральных чисел в систематической записи. Кольцо классов вычетов. Полная система вычетов по данному модулю. Приведенная система вычетов. Мультипликативная группа Γ_m обратимых элементов кольца Z_m. Функция Эйлера $\varphi(m)$, ее свойства, нахождение $\varphi(m)$ по каноническому разложению числа m. Теоремы Эйлера и Ферма. Решение сравнений с одним неизвестным. Решение сравнений первой степени с одним неизвестным, необходимые и достаточные условия существования решения. Сравнения первой степени и неопределенные (диофантовы) уравнения с двумя неизвестными. Порядок класса вычетов. Первообразные корни по простому модулю. Индексы. Применение индексов. Число знаков в периоде десятичной дроби. Нахождение остатков при делении на данное число. Признаки делимости. Проверка результатов арифметических действий.
4	Алгебра многочленов	Понятие многочлена от одной переменной с коэффициентами из кольца K. Кольцо многочленов от одного переменного над кольцом K (в частности, когда K – целостное кольцо). Алгебраическое и функциональное равенство многочленов. Деление многочлена на двучлен, схема Горнера. Корни многочлена. Теорема Безу. Кратность корня многочлена. Число корней многочлена над областью целостности. Евклидово кольцо. Теорема о делении с остатком в кольце многочленов над полем. Идеал коммутативного кольца. Кольцо главных идеалов. Теорема о том, что всякое евклидово кольцо есть кольцо главных идеалов. НОД многочленов. Алгоритм Евклида. Факториальное кольцо. Факториальность кольца главных идеалов. Неприводимые многочлены. Разложение многочлена в произведение неприводимых нормированных множителей и его единственность. Формальная производная многочлена. Разложение многочлена в ряд Тейлора по степеням двучлена. Неприводимые кратные множители многочлена, кратные корни. Результат двух многочленов, дискриминант многочлена.
VI семестр		
4	Алгебра многочленов	Многочлены над полем комплексных чисел. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел (основная теорема алгебры многочленов). Формулы Виета. Сопряженность комплексных корней многочлена с действительными коэффициентами. Разложение многочлена над $\mathbf{R}$ в произведение неприводимых множителей.

	Алгебраические уравнения третьей и четвертой степени над полем $\mathbb{C}$, их решение в радикалах.
	Разложение на множители в кольце многочленов над $\mathbb{Q}$. Нахождение рациональных корней многочлена из $\mathbb{Q}[x]$. Признак Эйзенштейна неприводимости многочлена над $\mathbb{Q}$.
	Кольцо многочленов $K[x_1, \dots, x_n]$. Лексикографическое упорядочение мономов. Факториальность кольца $\mathbb{P}[x_1, \dots, x_n]$ над полем $\mathbb{P}$. Симметрические многочлены. Основная теорема о симметрических многочленах.
	Алгебраические и трансцендентные числа. Существование трансцендентных чисел. Числа, алгебраические над полем $\mathbb{P}$. Кольцо $\mathbb{P}[a]$, где a – алгебраическое над $\mathbb{P}$ число. Поле частных области целостности. Простые расширения числовых полей. Кольцо $\mathbb{P}[a]$, где a – число, алгебраическое над $\mathbb{P}$, является полем.
	Критерий алгебраичности числа над заданным полем. Конечные расширения числовых полей, свойство их транзитивности. Поле алгебраических чисел. Простота конечных расширений.
	Понятие разрешимости уравнений в радикалах. Разрешимость в квадратных радикалах, ее связь с разрешимостью геометрических задач на построение циркулем и линейкой. Неразрешимость некоторых задач на построение.

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	№№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
1	Математическая логика и теория алгоритмов	+			
2	Числовые системы	+		+	+
3	Геометрия	+	+		+
4	Математический анализ	+	+		+
5	ТФКП, ТФДП	+	+		+
6	Дискретная математика	+			
7	Теория вероятностей и математическая статистика		+		
8	Элементарная математика	+	+	+	+
9	Информатика		+	+	

5.3 Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия	Семинар. занятия	Самост. работа студ.	Всего часов
II семестр							

1	Раздел: Первоначальные понятия алгебры	10	16			30	56
1.1	Тема: Множества. Отношения	2	4			6	12
1.2	Тема: Алгебраические структуры	4	6			10	20
1.3	Тема: Поле комплексных чисел	4	6			14	24
2	Раздел: Линейная алгебра	12	16			24	52
2.1	Тема: Системы линейных уравнений	4	6			8	18
2.2	Тема: Векторные пространства	8	10			16	34
III семестр							
2	Раздел: Линейная алгебра	14	22			27	63
2.4	Тема: Матрицы	8	12			16	36
2.5	Тема: Определители	6	10			11	27
IV семестр							
2	Раздел: Линейная алгебра	12	16			24	52
2.7	Тема: Линейные отображения	6	10			14	30
2.8	Тема: Евклидовы пространства	6	6			10	22
3	Раздел: Теория чисел	10	16			30	56
3.1	Тема: Целые числа. Основы теории делимости	8	12			18	38
3.2	Тема: Систематические числа	2	4			12	18
V семестр							
3	Раздел: Теория чисел	12	18			17	47
3.4	Тема: Сравнения в кольце целых чисел. Кольцо классов вычетов	4	4			4	12
3.5	Тема: Решение сравнений. Сравнения первой степени с одним неизвестным	4	6			4	14
3.6	Тема: Первообразные корни и индексы	2	4			4	10
3.7	Тема: Арифметические приложения теории сравнений	2	4			5	11
4	Раздел: Алгебра многочленов	10	14			28	52
4.1	Тема: Многочлены от одной переменной. Корни многочлена	4	4			4	12
4.2	Тема: Делимость в кольце многочленов над полем	6	10			14	30
4.3	Курсовая работа					10	10

VI семестр							
4	Раздел: Алгебра многочленов	22	32			72	126
4.4	Тема: Многочлены над полями C и R . Алгебраические уравнения третьей и четвертой степени	6	8			14	28
4.5	Тема: Многочлены над полем рациональных чисел Q	2	4			10	16
4.6	Тема: Многочлены от нескольких переменных	4	6			12	22
4.7	Тема: Алгебраические числа	2	4			10	16
4.8	Тема: Конечные расширения числовых полей	4	4			10	18
4.9	Тема: Разрешимость уравнений в радикалах	4	6			16	26

6. Лекции

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)
II семестр			
1	1	Множества. Отношения	2
2	1	Бинарные алгебраические операции. Группы	2
3	1	Кольца. Поля	2
4	1	Поле комплексных чисел	2
5	1	Тригонометрическая форма комплексного числа	2
6	2	Системы линейных уравнений. Элементарные преобразования систем	2
7	2	Исследование систем линейных уравнений. Метод Гаусса	2
8	2	Понятие векторного пространства. Примеры	2
9	2	Линейная зависимость. Базис, ранг и линейная оболочка системы векторов	2
10	2	Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора в заданном базисе	2
11	2	Изоморфизм векторных пространств равной размерности. Подпространства, сумма (линейная оболочка) подпространств	2
III семестр			
12	2	Кольцо квадратных матриц. Ранг матрицы	2
13	2	Критерий совместности системы линейных уравнений. Фундаментальный набор решений однородной системы линейных уравнений	2
14	2	Обратная матрица	2
15	2	Связь между различными базисами векторного пространства и координатами вектора в различных базисах	2

16	2	Определитель квадратной матрицы	2
17	2	Разложение определителя по строке или столбцу	2
18	2	Применение определителей к вычислению ранга матрицы, нахождению обратной матрицы и решению системы n линейных уравнений с n неизвестными	2
IV семестр			
19	2	Линейные отображения векторных пространств. Линейный оператор	2
20	2	Собственные числа, собственные векторы и собственные подпространства линейного оператора	2
21	2	Диагонализуемые линейные операторы, критерий диагонализуемости линейного оператора	2
22	2	Евклидово пространство	2
23	2	Процесс ортогонализации	2
24	2	Изоморфизм евклидовых пространств одинаковой размерности	2
25	3	Отношение делимости в кольце целых чисел. Деление с остатком	2
26	3	Наибольший общий делитель двух и более целых чисел. Наименьшее общее кратное двух и более целых чисел	2
27	3	Простые и составные числа	2
28	3	Число $\tau(n)$ и сумма $\sigma(n)$ делителей натурального числа n Бесконечность множества простых чисел	2
29	3	Систематические числа	2
V семестр			
30	3	Кольцо классов вычетов	2
31	3	Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма	2
32	3	Решение сравнений с одним неизвестным. Решение сравнений первой степени с одним неизвестным	2
33	3	Диофантовы уравнения первой степени с двумя неизвестными	2
34	3	Первообразные корни и индексы	2
35	3	Арифметические приложения теории сравнений	2
36	4	Кольцо многочленов от одного переменного над кольцом	2
37	4	Деление многочлена на двучлен. Число корней многочлена над областью целостности	2
38	4	Деление с остатком в кольце многочленов над полем	2
39	4	НОД многочленов	2
40	4	Разложение многочлена в произведение неприводимых нормированных множителей. Формальная производная многочлена	2
VI семестр			
41	4	Многочлены над полями C и R	2
42	4	Алгебраические уравнения третьей степени	2
43	4	Алгебраические уравнения четвертой степени	2
44	4	Многочлены над полем рациональных чисел Q	2
45	4	Многочлены от нескольких переменных	2

46	4	Симметрические многочлены	2
47	4	Алгебраические числа	2
48	4	Конечные расширения числовых полей	2
49	4	Поле алгебраических чисел	2
50	4	Разрешимость уравнений в квадратных радикалах	2
51	4	Неразрешимость некоторых задач на построение	2

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
II семестр			
1	1	Операции над множествами. Отображения множеств.	2
2	1	Отношения на множествах.	2
3	1	Бинарные алгебраические операции. Группы, гомоморфизмы и изоморфизмы групп.	2
4	1	Кольца, гомоморфизмы и изоморфизмы колец.	2
5	1	Поля, гомоморфизмы и изоморфизмы полей.	2
6	1	Операции над комплексными числами в алгебраической форме.	2
7	1	Операции над комплексными числами в тригонометрической форме.	2
8	1	Приложение комплексных чисел к решению задач.	2
9	2	Решение систем линейных уравнений	6
10	2	Примеры векторных пространств.	2
11	2	Линейная зависимость векторов.	2
12	2	Базис и ранг системы векторов.	2
13	2	Размерность и базис векторного пространства. Координаты вектора в заданном базисе.	2
14	2	Подпространства векторного пространства.	2
III семестр			
15	2	Операции над матрицами. Вычисление ранга матрицы.	2

		Применение к решению вопроса о совместности системы.	
16	2	Нахождение фундаментального набора решений однородной системы линейных уравнений.	2
17	2	Нахождение матрицы, обратной данной.	2
18	2	Решение матричных уравнений. Применение к решению систем линейных уравнений.	2
19	2	Применение матриц к нахождению базиса системы векторов и выражению векторов системы через базис.	2
20	2	Связь между различными базисами векторного пространства. Связь между координатами вектора в различных базисах.	2
21	2	Группа перестановок. Свойства перестановок.	2
22	2	Вычисление определителей.	4
23	2	Применение определителей к вычислению ранга матрицы и нахождению обратной матрицы.	2
24	2	Метод Крамера.	2
IV семестр			
25	2	Линейные отображения векторных пространств. Составление матрицы линейного отображения. Нахождение ядра и образа линейного отображения.	2
26	2	Изменение матрицы линейного оператора при изменении базиса.	4
27	2	Нахождение собственных чисел и собственных подпространств линейного оператора.	2
28	2	Диагонализируемые линейные операторы.	2
29	2	Скалярное произведение. Матрица скалярного произведения. Ортогонализация системы векторов.	4
30	2	Элементы аналитической геометрии в евклидовом пространстве.	2
31	3	Нахождение НОД двух целых чисел с помощью алгоритма Евклида.	2
32	3	Линейное представление НОД.	2
33	3	Нахождение НОК двух целых чисел. Нахождение НОД и НОК	2

		совокупности трех и более целых чисел.	
34	3	Взаимно простые числа, их свойства.	2
35	3	Разложения натурального числа на простые сомножители. Решето Эратосфена. Число $\tau(n)$ и сумма $\sigma(n)$ делителей натурального числа n .	2
36	3	Применение теории делимости для решения задач школьного курса.	2
37	3	Систематическая запись числа. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.	2
38	3	Арифметические операции над систематическими числами.	2
V семестр			
39	3	Сравнения и их свойства. Признаки делимости натуральных чисел в систематической записи.	2
40	3	Вычеты. Полная и приведенная системы вычетов по данному модулю. Функция Эйлера $\varphi(m)$.	2
41	3	Решение сравнений с одним неизвестным.	2
42	3	Решение сравнений первой степени с одним неизвестным.	2
43	3	Диофантовы уравнения первой степени с двумя неизвестными.	2
44	3	Таблицы индексов. Решение сравнений первой степени с помощью таблиц индексов.	2
45	3	Решение двучленных сравнений n -й степени.	2
46	3	Нахождение числа знаков в периоде десятичной дроби. Нахождение остатков при делении на данное число.	2
47	3	Признаки делимости. Проверка результатов арифметических действий.	2
48	4	Понятие многочлена. Некоторые задачи школьного курса.	2
49	4	Схема Горнера и ее применение.	2
50	4	Деление с остатком в кольце многочленов над полем.	2
51	4	Нахождение НОД многочленов.	2

		Алгоритм Евклида. Нахождение НОК многочленов.	
52	4	Линейное выражение НОД двух многочленов	2
53	4	Разложение многочлена в произведение неприводимых множителей. Выделение кратных неприводимых множителей.	2
54	4	Разложение многочлена в ряд Тейлора по степеням двучлена. Решение задач с применением теории делимости.	2
VI семестр			
55	4	Разложение многочленов в произведение неприводимых множителей над $\mathbf{R}$ и $\mathbf{C}$.	2
56	4	Решение задач с применением формул Виета.	2
57	4	Решение алгебраических уравнений третьей степени над полем $\mathbf{C}$.	2
58	4	Решение алгебраических уравнений четвертой степени над полем $\mathbf{C}$.	2
59	4	Разложение на множители в кольце многочленов над полем $\mathbf{Q}$.	2
60	4	Нахождение рациональных корней многочлена из $\mathbf{Q}[x]$.	2
61	4	Решение задач с многочленами от нескольких переменных.	2
62	4	Выражение симметрического многочлена через элементарные симметрические многочлены.	2
63	4	Применение симметрических многочленов к решению задач школьного курса.	2
64	4	Поле частных области целостности. Простые алгебраические расширения числовых полей.	2
65	4	Уничтожение иррациональности в знаменателе дроби.	2
66	4	Конечные расширения числовых полей. Примеры.	2
67	4	Поле алгебраических чисел.	2
68	4	Необходимое условие разрешимости задач на построение.	2
69	4	Неразрешимость некоторых задач на построение.	4

9. Содержание самостоятельной работы студентов по темам дисциплины

9.1 Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
II семестр			
1	Множества. Отношения	Домашняя работа: решение задач.	6
2	Алгебраические структуры	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	6 4
3	Поле комплексных чисел	Домашняя работа: решение задач. Подготовка реферата	8 6
4	Системы линейных уравнений	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	6 2
5	Векторные пространства	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	12 4
III семестр			
7	Матрицы	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме. Подготовка реферата.	6 4 6
8	Определители	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	6 5
IV семестр			
10	Линейные отображения	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	12 2
11	Евклидовы пространства	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	6 4
12	Целые числа. Основы теории делимости	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	14 4
13	Систематические числа	Домашняя работа: решение задач. Подготовка реферата.	6 6
V семестр			
15	Сравнения в кольце целых чисел. Кольцо классов вычетов	Домашняя работа: решение задач.	4
16	Решение сравнений. Сравнения первой степени с одним неизвестным	Домашняя работа: решение задач.	4
17	Первообразные корни и индексы	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение	2

		информации по заданной теме.	2
18	Арифметические приложения теории сравнений	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	3 2
19	Многочлены от одной переменной. Корни многочлена	Домашняя работа: решение задач.	4
20	Делимость в кольце многочленов над полем	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме. Подготовка реферата.	6 2 6
22	Курсовая работа	Подготовка курсовой работы	10
VI семестр			
23	Многочлены над полями $\mathbb{C}$ и $\mathbb{R}$. Алгебраические уравнения третьей и четвертой степени	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	10 4
24	Многочлены над полем рациональных чисел $\mathbb{Q}$	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	6 4
25	Многочлены от нескольких переменных	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	8 4
26	Алгебраические числа	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	6 4
27	Конечные расширения числовых полей	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	6 4
28	Разрешимость уравнений в радикалах	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме. Подготовка реферата.	6 4 6

9.2. Тематика курсовых работ

1. Классические группы $SO(3)$ и $SU(2)$ и кватернионы.
2. Симплектическая группа.
3. Структура идеалов в коммутативных кольцах.
4. Модули над коммутативными кольцами.
5. Алгебры Клиффорда.
6. Конечные поля как алгебраические и комбинаторные структуры.
7. Расширения полей.
8. Элементы теории Галуа.
9. П.Л. Чебышев и его вклад в исследование простых чисел.
10. Числа Фибоначчи.
11. Треугольник Паскаля.
12. Диофантовы уравнения.
13. Целые гауссовы числа. Каноническое разложение суммы двух квадратов.
14. Непрерывные дроби.

15. Решение сравнений по простому и составному модулям.
16. Системы сравнений первой степени.
17. Сравнения второй степени.
18. Первообразные корни и индексы по модулю p^α и $2p^\alpha$.
19. Первообразные корни по составному модулю. Индексы по составному модулю.
20. Алгебры над полем действительных чисел $\mathbf{R}$.
21. Алгебра кватернионов.
22. Симметрические и внешние произведения векторных пространств.
23. Полиэдры, симплициальные комплексы, симплициальные гомологии.
24. Методы вычисления групп гомологий.
25. Топология поверхностей над $\mathbf{R}$.

9.3. Примерная тематика рефератов (проектов)

1. Симметрическая группа S_n .
2. Цикловая структура перестановки.
3. Классические группы малых размерностей.
4. Конечные группы. Теорема Кэли.
5. Циклические группы.
6. Конечные группы. Классификация конечных групп порядка ≤ 6 .
7. Группы в геометрии.
8. Коммутативные кольца и их идеалы. Факторкольца.
9. Поле частных области целостности.
10. Алгебры над полем.
11. Группа корней n -й степени из единицы.
12. Применение комплексных чисел к решению задач элементарной математики.
13. Системы линейных неравенств.
14. Определители специальных матриц.
15. Двойственное пространство.
16. Билинейные формы.
17. Симметричные и кососимметричные формы.
18. Квадратичные формы.
19. Положительно определённые формы и матрицы.
20. Жорданова нормальная форма.
21. Ортонормированные базисы и ортогональные матрицы.
22. Эрмитовы векторные пространства.
23. Унитарные матрицы.
24. Изометрии.
25. Канонический вид изометрий.
26. Распределение простых чисел в натуральном ряду.
27. П.Л.Чебышев и его вклад в исследование простых чисел.
28. Диофантовы уравнения.
29. Непрерывные дроби.
30. Сравнения второй степени. Символы Лежандра и Якоби.
31. Системы сравнений первой степени.
32. Приближение действительных чисел рациональными дробями.
33. Целые гауссовы числа. Каноническое разложение суммы двух квадратов.
34. Расширения полей.
35. Группа Галуа.
36. Классические задачи на построение.
37. Применение симметрических многочленов при решении задач школьного курса.
38. Смежные классы по подгруппе.
39. Действие групп на множествах.

40. Факторгруппы. Теоремы о гомоморфизмах групп.
41. Коммутант.
42. Произведения групп.
43. Образующие и определяющие соотношения.
44. Разрешимые и простые группы.
45. Строение конечно порождённых абелевых групп.
46. Модули.
47. Конечные поля.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Алгебра и теория чисел»

Шифр компетенции		Формулировка	
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Общекультурные компетенции			
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве		
Базовый уровень			
Осознает характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе.	Характеризует естественнонаучную картину мира, место и роль человека в природе.	Экзамен, зачет	Вопрос №2 к зачету из п.13. Реферат №10 из п.9.3.
Характеризует основные способы математической обработки информации.	Применяет предложенный способ математической обработки информации.	Экзамен, зачет	Задача №1 из контрольной работы №2 п.13.
Осознает полезность естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности.	Перечисляет и характеризует естественнонаучные и математические понятия, теории и факты. Устанавливает соответствие между естественнонаучными и математическими понятиями, теориями и фактами и жизненными ситуациями	Экзамен, зачет	Вопрос №8 к зачету из п.13. Реферат №5 из п.9.3.
Владеет навыками поиска и обработки информации с использованием современных информационных и коммуникационных технологий.	Выполняет различные виды заданий по поиску и обработке информации с использованием современных информационных	Экзамен, зачет	Вопрос №9 к зачету из п.13. Реферат №7 из п.9.3.

	технологий. Выявление недостоверных и малоправдоподобных данных		
Владеет навыками построения логических рассуждений.	Анализирует предлагаемые рассуждения с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения. Приводит опровергающие примеры. Выделяет подзадачи в задаче	Экзамен, зачет	Вопрос №5 к зачету из п.13. Задача №3 из контрольной работы №1 п.13.
Повышенный уровень			
Анализирует жизненные ситуации и задачи профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания.	Предлагает собственные варианты применения естественнонаучных и математических знаний к анализу жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности	Экзамен, зачет	Вопрос №1 к зачету из п.13.
Профессиональные компетенции			
ПК-6	Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса		
Базовый уровень			
Уметь: - управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их на учебно-познавательную деятельность.	Организует процесс обучения и воспитания, стимулируя интерес обучающихся к учебно-познавательной деятельности. При выборе методов и форм организации учебных занятий учитывает уровень познавательного и личностного развития обучающихся	Экзамен, зачет	Задание, в котором необходимо показать алгоритм действий при организации работы учеников над многоэтапной задачей.
Владеть: -методами управления учебными группами в рамках реализации учебно-воспитательного процесса.	Выбирает методы управления учебными группами в рамках реализации учебно-воспитательного	Экзамен, зачет	Задание, в котором необходимо показать алгоритм действий при организации работы учеников над многоэтапной

	процесса, исходя из понимания их развивающих возможностей.		задачей.
Повышенный уровень			
Уметь: - использовать специальные приемы обучения в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся.	Демонстрирует умение использовать различные приемы обучения в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся.	Экзамен, зачет	Задание (пример): Написать максимальное количество приемов, которые можно использовать на этапе проверки знаний учащихся по изученной теме (возраст обучающихся, тема - по выбору студента), чтобы включить в этот процесс всех обучающихся.
Владеть: -опытом разработки различных видов учебных задач и организацией их решения в образовательном процессе.	Демонстрирует навыки разработки и решения различных видов учебных задач в образовательном процессе.	Экзамен, зачет	Кейс-задание (пример): Предлагается конспект фрагмента урока, в котором педагог использует репродуктивные методы управления учебно-воспитательным процессом на этапе овладения новыми знаниями или проверки ЗУНов. Необходимо предложить организацию этого же фрагмента урока, но с использованием проблемно-поисковых методов и формулировкой новой учебной задачи.
Специальные компетенции:			
СК_М-1	Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне		
Базовый уровень			
Осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики	Участвует в научно-практических конференциях по проблемам математики и методики ее преподавания. Проявляет устойчивый интерес к	Экзамен Зачет	Вопрос №15 (VI сем.) к экзамену из п.13. Реферат №1 из п.9.3.

	профессионально-ориентированным источникам информации. Приводит доказательства значимости проведения исследований в области математики.		
Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе	Перечисляет направления, виды и особенности приложений математики. Приводит примеры применения математики для решения практических, прикладных задач, использования математики в других науках.	Экзамен Зачет	Вопрос №14 (VI сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №1 к зачету из п.13. Реферат №2 из п.9.3.
Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики	Выделяет базовые характеристики математических теорий. Обнаруживает знание истории, теории, закономерностей и принципов построения математической науки. Перечисляет пути и направления развития основных разделов современной математики.	Экзамен Зачет	Вопрос №1 (II сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №2 к зачету из п.13. Реферат №3 из п.9.3.
Имеет представление о широком спектре приложений математики	Перечисляет направления, виды и особенности приложений математики. Приводит примеры применения математики для решения практических, прикладных задач, использования математики в других науках.	Экзамен Зачет	Вопрос №13 (VI сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №3 к зачету из п.13. Реферат №4 из п.9.3.
Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики	Составляет перечень информационных ресурсов для решения конкретной математической задачи. Выполняет различные виды заданий по поиску и обработке информации с использованием современных информационных технологий.	Экзамен Зачет	Вопрос №12 (VI сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №4 к зачету из п.13. Реферат №5 из п.9.3.

	Преобразует и интегрирует информацию из различных профессиональных источников в процессе решения поставленных математических задач.		
Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации	Интерпретирует знания предметной области Интегрирует информацию из разных источников для создания целостного образа рассматриваемого математического объекта. Оценивает достоверность полученного решения задачи Распознает ошибки в рассуждениях.	Экзамен Зачет	Вопрос №11 (VI сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №5 к зачету из п.13. Реферат №6 из п.9.3. Задача 2 из контрольной работы 1 (II сем.) из п.13.
Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты	Перечисляет и характеризует процессы и явления в природе и обществе, исследование которых осуществляется математическими методами. Приводит примеры математических моделей реальных процессов и ситуаций. Предлагает собственные варианты применения математических знаний к анализу жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности.	Экзамен Зачет	Вопрос №10 (VI сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №6 к зачету из п.13. Реферат №7 из п.9.3.
Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики	Проводит логико-математический анализ понятий, теорем, теорий. Строит обратные, противоположные, противоположные обратным утверждения; устанавливает их истинность, приводит контрпримеры. Владеет обобщенными способами учебных действий.	Экзамен Зачет	Вопрос №9 (VI сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №7 к зачету из п.13. Реферат №8 из п.9.3. Задача 1 из контрольной работы 1 (II сем.) из п.13.
Осуществляет конкретизацию абстрактных	Раскрывает внутренние существенные связи	Экзамен Зачет	Вопрос №8 (VI сем.) к экзамену из п.13.

математических знаний на вариативном уровне	объекта изучения, выделяет базовые учебные элементы и определяет их иерархические связи. Приводит конкретные проявления математического знания. Реализует мотивационную сферу математического знания несколькими модельными задачами.		Вопрос №8 к зачету из п.13. Реферат №9 из п.9.3.
Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики	Перечисляет последние открытия в области математики. Интегрирует информацию из разных источников для создания целостного образа рассматриваемого математического объекта.	Экзамен Зачет	Вопрос №7 (VI сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №9 к зачету из п.13. Реферат №10 из п.9.3.
Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности	Владеет разными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символическим, словесным и др.) Грамотно переводит информацию с одного математического языка на другой.	Экзамен Зачет	Вопрос №6 (VI сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №9 к зачету из п.13. Реферат №10 из п.9.3. Задача 3 из контрольной работы 1 (II сем.) из п.13.
Повышенный уровень			
Владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность)	Визуализирует данные, зависимости, отношения, процессы, проводит вычисления с применением компьютерных программ. Организует исследования - эксперименты, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях.	Экзамен Зачет	Вопрос №5 (VI сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №10 к зачету из п.13. Реферат №11 из п.9.3.
Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения	Перечисляет и характеризует этапы моделирования. Понимает широту и ограниченность применения математики к исследованию	Экзамен Зачет	Вопрос №5 (VI сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №10 к зачету из п.13. Реферат №11 из п.9.3. Задача 4 из

практических задач	процессов и явлений в природе и обществе. Понимает границы использования математических методов.		контрольной работы 1 (II сем.) из п.13.
Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев	Перечисляет и систематизирует исследовательские задачи в области математики. Называет и описывает формы, способы и пути решения исследовательских задач в области математики. Организует, перечисляет и характеризует методику и этапы планирования и проведения эксперимента. Перечисляет и характеризует определенные профессиональные действия в рамках проводимого эксперимента и анализа его результатов	Экзамен Зачет	Вопрос №4 (VI сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №11 к зачету из п.13. Реферат №12 из п.9.3. Задача 5 из контрольной работы 1 (II сем.) из п.13.
СК_М-2	Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения		
Базовый уровень			
Обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки	Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты в области математики. Устанавливает соответствие между перечисляемыми понятиями, теориями, математическими структурами, выявляет связь с процессом обучения. Приводит примеры использования математических методов для решения задач в области различных наук	Экзамен Зачет	Вопрос №3 (VI сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №12 к зачету из п.13. Реферат №13 из п.9.3.
Имеет представление о взаимосвязи между	Перечисляет направления, виды и	Экзамен Зачет	Вопрос №2 (VI сем.) к экзамену из п.13.

различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения	особенности различных математических дисциплин. Выделяет разделы дисциплин, связывающие между собой различные теории и направления науки. Имеет представление о способах обнаружения взаимосвязи между различными математическими дисциплинами.		Вопрос №13 к зачету из п.13. Реферат №14 из п.9.3.
Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений	Обнаруживает знание критериев оценки качества математических рассуждений. Устанавливает соответствие между данными и результатами математического рассуждения.	Экзамен Зачет	Вопрос №1 (VI сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №14 к зачету из п.13. Реферат №15 из п.9.3.
Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач	Осуществляет процесс самостоятельного логического рассуждения и коммуникации в решении практических задач. Владеет профессиональным языком предметной области знаний.	Экзамен Зачет	Вопрос №1 (IV сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №15 к зачету из п.13. Реферат №16 из п.9.3.
Владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования	Выполняет различные виды заданий, связанных с корректировкой математических текстов, в том числе с использованием персонального компьютера. Визуализирует данные, зависимости, отношения, процессы, проводит вычисления с применением компьютерных программ.	Экзамен Зачет	Вопрос №2 (IV сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №16 к зачету из п.13. Реферат №17 из п.9.3.
Повышенный уровень			
Имеет представление об основных характеристиках математического мышления и составляющих математической культуры и методах их формирования	Перечисляет и характеризует основные составляющие математической культуры, различные виды математического	Экзамен Зачет	Вопрос №3 (IV сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №17 к зачету из п.13. Реферат №18 из п.9.3.

	мышления.		
Обладает опытом реализации математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и решения учебных и научных проблем	Самостоятельно обосновывает выбор методов научного исследования и решения учебных и научных проблем. Самостоятельно разрабатывает критерии оценки достоверности математических рассуждений, указывает границы использования математических методов. Осуществляет оценочные суждения в отношении реализации математических рассуждений, основываясь на разработанных критериях.	Экзамен Зачет	Вопрос №4 (IV сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №18 к зачету из п.13. Реферат №19 из п.9.3. Задача 1 из контрольной работы 2 (II сем.) из п.13.
Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач	Осуществляет процесс самостоятельного логического рассуждения и коммуникации в решении практических задач. Владеет профессиональным языком предметной области знаний.	Экзамен Зачет	Вопрос №5 (IV сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №19 к зачету из п.13. Реферат №20 из п.9.3. Задача 2 из контрольной работы 2 (II сем.) из п.13.
Владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления	Использует различные приемы и методы формирования математической культуры и развития математического мышления учащихся. Самостоятельно обосновывает выбор приемов и методов обучения, способствующих их формированию. Самостоятельно разрабатывает методические материалы, способствующие формированию математической культуры и развитию мышления учащихся.	Экзамен Зачет	Вопрос №6 (IV сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №20 к зачету из п.13. Реферат №21 из п.9.3. Задача 3 из контрольной работы 2 (II сем.) из п.13.
Преодолевает	Проявляет	Экзамен	Вопрос №7 (IV сем.)

интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам	настойчивость, целеустремленность в процессе поиска решения задачи; стремится найти различные способы решения, выбрать из них наиболее рациональный. Участвует в научно-практических конференциях по проблемам математики и методики ее преподавания. Проявляет устойчивый интерес к профессиональным проблемам и методам их решения.	Зачет	к экзамену из п.13. Вопрос №21 к зачету из п.13. Реферат №22 из п.9.3. Задача 4 из контрольной работы 2 (II сем.) из п.13.
СК_М-3	Владение содержанием и методами обучения элементарной математике, готовность использовать математические методы и методики обучения математике в конкретных педагогических условиях		
Базовый уровень			
Имеет представление о теоретических знаниях и методах в области математики, методологии, методики обучения и воспитания	Перечисляет и характеризует основные теоретические положения, методологические принципы в области методики обучения математике. Устанавливает соответствие между перечисляемыми теориями, методами, методиками и задачами в области образования.	Экзамен Зачет	Вопрос №8 (IV сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №22 к зачету из п.13. Реферат №23 из п.9.3.
Осуществляет поиск идей элементарной математики с точки зрения высшей	Характеризует элементарно-математическое происхождение современных математических теорий и их связь с естественными науками. Выявляет взаимопроникновение идей и методов элементарной и высшей математики.	Экзамен Зачет	Вопрос №9 (IV сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №23 к зачету из п.13.
Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине:			
Экзамен			
Для промежуточной аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценки знаний. Рейтинговая суммарная оценка за семестр складывается из следующих рейтинговых оценок:			
- посещение лекционных и практических занятий: - 1 балл за пропуск (в случае, если занятие пропущено по уважительной причине и студент предъявил конспект лекции или выполненные			

задания, балл не снимается); - характер работы на практических занятиях: +1 балл за активную работу, решение задач у доски (но не более 10 баллов за семестр); - оценки за контрольные работы, проводимые в течение семестра: 2 контрольные работы, содержащие по 5 задач; каждая задача оценивается по 3-балльной шкале: 0 – задача не решена или в решении задачи содержатся существенные ошибки; 1 – задача решена и в решении содержатся несущественные ошибки; 2 – задача решена верно; - выполнение домашних заданий (за работу по каждой теме): 0 – выполнено менее 70% заданий; 1 – выполнено от 70 до 90% заданий; 2 – выполнено более 90% заданий; - выполнение реферата (оценивается от 0 до 10 баллов). Максимальное количество баллов, которое может набрать студент за работу в течение семестра – 60. Студент может получить дополнительные баллы за участие в научной конференции, публикации (до 5 баллов). К экзамену допускаются студенты, набравшие 30 и более баллов. Оценка за экзамен по желанию студента может быть выставлена по результатам работы в семестре в соответствии с набранными баллами.	
Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:	
«отлично»	Ответы на оба вопроса билета полные и правильные, изложение материала построено математически грамотно, в определенной логической последовательности. Задача решена верно, со всеми необходимыми выкладками. Даны правильные ответы на дополнительные вопросы. По итогам работы в семестре по балльно-рейтинговой системе имеет более 51 балла.
«хорошо»	Ответы на оба вопроса билета правильные, но могут быть недочеты, несущественные замечания, задача решена верно, даны правильные ответы на большую часть дополнительных вопросов. Допускаются незначительные неточности в ответах, которые не искажают суть вопросов. По итогам работы в семестре имеет от 41 до 50 баллов.
«удовлетворительно»	Даны неполные ответы на вопросы билета, есть несущественные ошибки в решении задачи, на часть дополнительных вопросов даны правильные ответы. По итогам работы в семестре имеет примерно от 31 до 40 баллов.
«неудовлетворительно»	Студент не отвечает на вопросы или допускает грубые, существенные ошибки при ответах, задача не решена или решена неверно.
Зачет	
Рейтинговая суммарная оценка за семестр складывается из следующих рейтинговых оценок: - посещение лекционных и практических занятий: - 1 балл за пропуск (в случае, если занятие пропущено по уважительной причине и студент предъявил конспект лекции или выполненные задания, балл не снимается); - характер работы на практических занятиях: +1 балл за активную работу, решение задач у доски (но не более 10 баллов за семестр); - оценки за контрольные работы, проводимые в течение семестра: 2 контрольные работы, содержащие по 5 задач; каждая задача оценивается по 3-балльной шкале: 0 – задача не решена или в решении задачи содержатся существенные ошибки; 1 – задача решена и в решении содержатся несущественные ошибки; 2 – задача решена верно; - выполнение домашних заданий (за работу по каждой теме): 0 – выполнено менее 70% заданий; 1 – выполнено от 70 до 90% заданий; 2 – выполнено более 90% заданий; - выполнение реферата (оценивается от 0 до 10 баллов).	

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент за работу в течение семестра – 60. Студент может получить дополнительные баллы за участие в научной конференции, публикации (до 5 баллов). К зачету допускаются студенты, набравшие 35 и более баллов.	
Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:	
«зачет»	Ответ на зачете оценивается от 0 до 10 баллов. Студент, набравший суммарный балл за работу в течение семестра и ответ (или только за работу в течение семестра) 42 и более баллов, получает оценку «зачет».
«незачет»	Суммарный балл за работу в течение семестра и ответ на зачете меньше 42.

11. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть I. Основы алгебры. М.: МЦНМО, 2009. – 273 с.
2. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть II. Линейная алгебра. М.: МЦНМО, 2009. – 368 с.
3. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть III. Основные структуры. М.: МЦНМО, 2009. – 272 с.
4. Винберг Э.Б. Курс алгебры. М.: МЦНМО, 2011. - 591 с.
5. Сборник задач по алгебре. Под редакцией А.И. Кострикина. М.: МЦНМО, 2009. - 404 с.
6. Сорокина М.Е. Алгебра: задания для самостоятельной работы [Текст] / М.Е. Сорокина. – Ярославль: Издательство ЯГПУ, 2012. - 55 с.
7. Сорокина, М.Е. Алгебра. Электронное учебное пособие [Текст] / М.Е. Сорокина. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2013. – 77 с.

б) дополнительная литература

3. Курош, А.Г. Курс высшей алгебры. М.: Лань, 2007.
4. Фаддеев, Д.К. Лекции по алгебре. М.: Лань, 2005.
5. Окунев, Л.Я. Сборник задач по высшей алгебре. М.: Лань, 2009.
6. Проскуряков, И.В. Сборник задач по линейной алгебре. М.: Лань, 2008.
7. Сборник задач по алгебре. Под ред. Кострикина А.И. Т.1. М: Физматлит, 2007.
8. Сборник задач по алгебре. Под ред. Кострикина А.И. Т.2. М: Физматлит, 2007.
9. Фаддеев, Д.К., Соминский, И.С. Сборник задач по высшей алгебре. М.: Физматкнига, 2001.
10. Кострикин, А.И., Манин, Ю.И. Линейная алгебра и геометрия. М.: Лань, 2008.

в) программное обеспечение

- 1) Текстовый редактор MS Word.
- 2) Редактор презентаций MS PowerPoint.

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1) <http://yspu.org/> Фундаментальная библиотека //Электронный ресурс: Фундаментальная библиотека ЯГПУ им. К.Д.Ушинского.
- 2) <http://www.allmath.ru/> Математический портал
- 3) <http://www.math.ru/> Математическая интернет библиотека.

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Критерии оценки домашней самостоятельной работы

Домашние задания оцениваются по следующей системе:

0 – выполнено менее 70% заданий,

1 – выполнено от 70 до 90% заданий,

2 – выполнено более 90% заданий.

Реферат

Реферат дает возможность более углубленно и творчески изучить дисциплину, продемонстрировать навыки эвристической работы и академического письма. Студентам предлагаются темы рефератов, перечисленные в п 9.3., однако список может быть расширен за счет тем, предложенных самими студентами. Выполнение этой наряду с другими требованиями становится основанием для получения оценки «зачет» в промежуточной аттестации.

Требования к реферату и критерии оценки

- Объем 10-15 страниц, кегль 14, интервал 1,5.
- Текст имеет четкую структуру: введение, в котором формулируется основная идея (проблема) работы; основная часть, где последовательно раскрывается избранная тема; заключение.
- В работе продемонстрированы навыки обзора литературы по выбранной теме.
- В работе нет признаков плагиата.
- В тексте отсутствуют грамматические, пунктуационные ошибки.
- Работа опирается на источники; сделаны грамотные ссылки на источники и литературу.
- Привлечено достаточное количество научно-исследовательских источников. Работа сопровождается списком литературы.

За работу ставится оценка по 10-балльной шкале с учетом выполнения всех перечисленных выше требований.

Контрольная работа

Контрольная работа проводится 2 раза в течение семестра с целью диагностики уровня освоения студентами программы курса и возможной корректировки учебного процесса. Работа рассчитана на 2 академических часа. Выдается от 3 до 10 вариантов (в зависимости от числа студентов в группе). Выполнение этой работы является подтверждением освоения студентом разделов курса и наряду с другими требованиями становится основанием для получения оценки «зачет» на итоговом зачете или допуска к экзамену.

Примерные задания для контрольных работ

II семестр

Контрольная работа №1

- Является ли отношение ρ на множестве N отношением эквивалентности:
$$x \rho y \leftrightarrow x = y^k \text{ для некоторого натурального } k.$$
- Выясните, образует ли группу:
 - а) множество Z относительно операции $+$;
 - б) множество целых чисел, кратных данному натуральному числу n , относительно операции $+$;
 - в) степени данного действительного числа a ($a \neq 0; 1$) с целыми показателями относительно операции умножения.
- Выяснить, являются ли кольцами и полями следующие множества относительно указанных операций:
 - а) множество целых чисел Z относительно операций сложения и умножения;
 - б) множество рациональных чисел Q относительно операций сложения и умножения.
- Вычислить:

$$\frac{\left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{i}{\sqrt{2}}\right)^{10} - 23}{54}.$$

- Извлечь корень из комплексного числа:

a) $\sqrt[3]{-i}$; b) $\sqrt{\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i}$.

Контрольная работа №2

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 = 1, \\ -x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 7, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 - x_4 = -1, \\ -3x_1 - x_3 + x_4 = 2. \end{cases}$$

2. Является ли векторным пространством над полем $\mathbb{C}$ множество n -мерных строк комплексных чисел с операцией сложения

$$(a_1, a_2, \dots, a_n) + (b_1, b_2, \dots, b_n) = (a_1 + b_1, a_2 + b_2, \dots, a_n + b_n)$$

и с операцией $\circ$ умножения строки на комплексное число, определенной следующим образом:

$$(x + yi) \circ (a_1, a_2, \dots, a_n) = (xa_1, ya_2, \dots, xa_n), \quad x, y \in \mathbb{R}$$

3. Для следующих векторных пространств найдите какой-либо базис и определите размерность:

а) пространство квадратных матриц второго порядка с элементами из поля $\mathbb{R}$ над полем $\mathbb{R}$;

б) пространство квадратных матриц второго порядка с элементами из поля $\mathbb{C}$ над полем $\mathbb{R}$.

4. Какие из следующих систем векторов в $\mathbb{R}^2$ линейно независимы:

(1) $a_1 = (-2, 2)$, $a_2 = (1, -1)$; (2) $a_1 = (-1, 9)$, $a_2 = (9, -1)$; (3) $a_1 = (-1, 3)$, $a_2 = (6, 2)$, $a_3 = (1, 1)$; (4) $a_1 = (-4, 6)$; (5) $a_1 = (0, 0)$?

5. Можно ли вектор b линейно разложить по векторам a_1, a_2, a_3 ? В случае положительного ответа написать какое-либо разложение: $a_1 = (2, 3, 5)$, $a_2 = (3, 7, 8)$, $a_3 = (1, -6, 1)$, $b = (7, -2, 15)$.

III семестр

Контрольная работа №1

1. Выполнить действия над матрицами:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 0 \\ 3 & 4 & 2 & 2 \\ 3 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 & 1 \\ 7 & -2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить ранг матрицы $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 & 4 \\ -1 & 0 & 2 & 5 \\ 1 & -1 & 4 & 9 \\ 0 & -1 & 6 & 0 \end{pmatrix}$.

3. Найти матрицу, обратную данной, с помощью элементарных преобразований:

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \\ -1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

4. Найти фундаментальный набор решений системы

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 - x_6 = 0, \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 - 3x_5 = 0, \\ x_1 - 5x_2 + x_3 - 7x_4 + x_6 = 0. \end{cases}$$

5. Найти какой-либо базис системы векторов и выразить через базис все остальные векторы системы:

$$\begin{aligned} a_1 &= (1, 1, 1, 1, 1, 1) \\ a_2 &= (1, 0, 1, 1, 1, 1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_3 &= (0, 2, \dots) \\ a_4 &= (0, 3, \dots) \\ a_5 &= (1, 1, \dots) \end{aligned}$$

Контрольная работа №2

1. Определить четность перестановки: 1, 5, 3, 2, 6, 7, 4.
2. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 0 & 3 & 1 & 1 & 0 \\ 2 & -1 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 2 & 0 & -2 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & 3 & 0 \\ 1 & 1 & -2 & 0 & 0 \end{vmatrix}.$$

3. Решить систему линейных уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 1; \\ 2x_1 + x_2 - 6x_3 = 10; \\ 5x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 7. \end{cases}$$

4. Найти матрицу, обратную данной, с помощью определителей:

$$\begin{pmatrix} 4 & -2 & -1 \\ 2 & 5 & -6 \\ -1 & 4 & 2 \end{pmatrix}.$$

5. Пусть e_1, e_2, e_3 -- базис векторного пространства L над полем P и $a = 6e_1 + e_2 - 3e_3$ -- вектор из L . Найти координаты вектора a в базисе e'_1, e'_2, e'_3 , если $e'_1 = e_2 + e_3$, $e'_2 = e_1 - e_3$, $e'_3 = 2e_2 - e_3$.

IV семестр

Контрольная работа №1

1. Является ли следующее отображение векторных пространств линейным:

$$T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3, T(x_1, x_2, x_3) = (x_1, x_1 + 2x_2, x_2 + 3x_3)$$

2. Найти матрицу оператора $(x_1, x_2, x_3) \mapsto (x_1, x_1 + 2x_2, x_2 + 3x_3)$ в пространстве $\mathbb{R}^3$ в базисе из единичных векторов.

3. Пусть линейный оператор в пространстве V в базисе (e_1, e_2, e_3, e_4) имеет матрицу

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 5 & 4 & 0 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 3 \\ 6 & 1 & -1 & 7 \end{pmatrix}. \text{ Найти матрицу этого оператора в базисе } (e_4, e_2, e_1, e_3).$$

4. Найти характеристические числа и собственные векторы матрицы $\begin{pmatrix} 5 & 6 & -3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}.$

5. Дана матрица скалярного произведения в $\mathbb{R}^3$: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 5 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$. Найти скалярное произведение

векторов $X = (1, -2, 3)$ и $Y = (-1, 3, 0)$.

Контрольная работа №2

1. Найти НОД чисел 1654 и 2438 с помощью алгоритма Евклида.
2. Найти линейное представление НОД чисел 84 и 218.
3. Найти каноническое разложение числа 13248.
4. Найти сумму и произведение чисел 132_6 и 415_6 .
5. Записать число 73645_8 в системе счисления с основанием 7.

V семестр

Контрольная работа №1

1. Решить сравнение: $75x \equiv 54 \pmod{21}$.
2. Решить в целых числах уравнение $17x + 4y = 21$.
3. Найти остаток от деления 9^{1997} на 11.
4. Решить сравнение с помощью индексов: $25x^7 \equiv -7 \pmod{31}$.
5. Найти длину периода десятичной дроби, в которую обращаются обыкновенные несократимые дроби со знаменателем 208.

Контрольная работа №2

1. Определить кратность корня x_0 многочлена $f(x)$:

$$f(x) = x^5 - 5x^4 + 7x^3 - 2x^2 + 4x - 8, x_0 = 2.$$
2. Пользуясь схемой Горнера, разложить многочлен $f(x)$ по степеням $x - x_0$:

$$f(x) = x^4 + 2x^3 - 3x^2 - 4x + 1, x_0 = -1.$$
3. С помощью алгоритма Евклида найти наибольший общий делитель многочленов $f(x)$ и $g(x)$ и его линейное выражение через $f(x)$ и $g(x)$:

$$f(x) = x^6 + 2x^4 - 4x^3 - 3x^2 + 8x - 5, g(x) = x^5 + x^2 - x + 1.$$
4. Методом неопределенных коэффициентов подобрать для многочленов $f(x)$ и $g(x)$ из задания 3 такие многочлены $u(x)$ и $v(x)$, что

$$f(x)u(x) + g(x)v(x) = d(x),$$
где $d(x) = (f(x), g(x))$.
5. Выделив кратные неприводимые множители многочлена, разложить его на неприводимые множители над полем $\mathbf{R}$:

$$f(x) = x^6 - 15x^4 + 8x^3 + 51x^2 - 72x + 27.$$

VI семестр

Контрольная работа №1

1. Решить уравнение 3-й степени по формуле Кардано:

$$x^3 + 3x^2 + 6x + 4 + 2i = 0.$$
2. Решить уравнение 4-й степени методом Феррари:

$$x^4 - 2x^3 + 4x^2 - 2x + 3 = 0.$$
3. Построить нормированный многочлен наименьшей степени с действительными коэффициентами, имеющий двойной корень 1 и простой корень $1 + 2i$.
4. Найти рациональные корни многочлена:

$$f(x) = x^5 - 2x^4 - 4x^3 + 4x^2 - 5x + 6.$$
5. Не решая уравнение $x^3 + 2x^2 - 3x - 5 = 0$, найти сумму квадратов его корней (над полем $\mathbf{C}$).

Контрольная работа №2

1. Выразить через элементарные симметрические многочлены:

$$f(x_1, x_2, x_3) = x_1^3 + x_2^3 + x_3^3 - 5x_1x_2x_3.$$
2. Решить систему

$$\begin{cases} x^3 + y^3 = 1,9 \\ x^2 - 3xy + y^2 = 3. \end{cases}$$

3. Избавиться от иррациональности в знаменателе дроби $\frac{a}{a+1}$, где a – корень уравнения $a^3 -$

$$3a+1=0.$$

4. Найти многочлен наименьшей степени с целыми коэффициентами, имеющий корень $\sqrt{3}-\sqrt{2}$.
5. Найти степень расширения $[\mathbf{Q}(1+\sqrt[4]{5}):\mathbf{Q}]$.

Критерии оценки

Каждая задача оценивается по 3-балльной шкале:

- 0 – задача не решена или в решении задачи содержатся существенные ошибки;
- 1 – задача решена и в решении содержатся несущественные ошибки;
- 2 – задача решена верно.

Каждая контрольная работа содержит 5 задач. Таким образом, максимальное количество баллов, которое можно получить за решение задач варианта – 10. Оценка «зачет» за контрольную работу ставится, если студент получил 5 и более баллов за решение задач варианта. Оценка «незачет» за контрольную работу ставится, если студент получил 4 и менее баллов за решение задач варианта.

Итоговый зачет

Зачет является итогом учебной деятельности студента в течение семестра, поэтому при его проведении учитываются следующие факторы:

1. характер работы на практических занятиях, степень участия в решении задач на занятиях, в работе малых групп, уровень ответов при решении задачи на доске;
2. наличие/отсутствие пропусков занятий по неуважительной причине;
3. оценка за контрольные работы, проводимые в течение семестра; выполнение/невыполнение домашних заданий.

Примерные вопросы для самоподготовки к зачету

1. Сравнения и их свойства. Приложение: признаки делимости натуральных чисел в систематической записи.
2. Кольцо классов вычетов по данному модулю, его свойства. Полная и приведенная системы вычетов по данному модулю.
3. Мультипликативная группа Γ_m обратимых элементов кольца $\mathbf{Z}_m$. Функция Эйлера $\varphi(m)$. Ее свойства.
4. Нахождение $\varphi(m)$ по каноническому разложению числа m . Теоремы Эйлера и Ферма.
5. Решение сравнений первой степени. Необходимые и достаточные условия существования решения.
6. Сравнения первой степени и неопределенные (диофантовы) уравнения с двумя неизвестными.
7. Порядок числа и класса вычетов по данному модулю. Свойства порядка.
8. Первообразные корни. Число классов вычетов данного порядка в Γ_m . Существование первообразных корней по простому модулю.
9. Индексы по простому модулю и их свойства. Таблицы индексов. Решение сравнений при помощи индексов.
10. Двучленные сравнения по простому модулю. Степенные вычеты.
11. Арифметические приложения теории сравнений: число знаков в периоде десятичной дроби, нахождение остатков при делении на данное число, признаки делимости, проверка результатов арифметических действий.
12. Алгебраическое определение многочлена. Кольцо $K[x]$ многочленов от одной переменной с коэффициентами из кольца K .
 1. Кольцо многочленов над областью целостности. Многочлены как функции.
 2. Деление многочлена с остатком на двучлен.
 3. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов.
 4. Многочлены над полем P . Кратность корней многочлена.
 5. Евклидово кольцо. Деление с остатком многочленов в кольце $P[x]$.

6. Идеал коммутативного кольца. Кольцо главных идеалов. Евклидово кольцо является кольцом главных идеалов.
7. Наибольший общий делитель многочленов из кольца $P[x]$.
8. Вычисление наибольшего общего делителя с помощью алгоритма Евклида. Линейное выражение наибольшего общего делителя.
9. Наименьшее общее кратное многочленов из кольца $P[x]$.
10. Факториальные кольца. Факториальность кольца главных идеалов.
11. Разложение на неприводимые множители в кольце $P[x]$.
12. Дифференцирование многочленов. Свойства дифференцирования. Изменение кратности неприводимого делителя при дифференцировании.
13. Результант двух многочленов. Дискриминант многочлена.

Экзамен

Экзамен является итогом учебной деятельности студента в течение семестра, поэтому при рассмотрении вопроса о допуске к нему учитываются следующие факторы:

4. характер работы на практических занятиях, степень участия в решении задач на занятиях, в работе малых групп, уровень ответов при решении задачи на доске;
5. наличие/отсутствие пропусков занятий по неуважительной причине;
6. оценка за контрольные работы, проводимые в течение семестра; выполнение/невыполнение домашних заданий.

Примерные вопросы для самоподготовки к экзамену

II семестр

1. Множества. Операции над множествами. Отображения множеств.
2. Отношения на множествах. Свойства отношений. Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности. Отношение порядка.
3. Бинарные алгебраические операции, их свойства. Понятие алгебраической структуры.
4. Группы. Простейшие свойства групп. Гомоморфизмы и изоморфизмы групп.
5. Кольца. Области целостности. Простейшие свойства колец. Гомоморфизмы и изоморфизмы колец.
6. Поля. Простейшие свойства. Гомоморфизмы и изоморфизмы полей.
7. Поле комплексных чисел. Построение. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах.
8. Системы линейных уравнений. Множество решений системы. Равносильные системы. Совместные и несовместные системы. Элементарные преобразования систем.
9. Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса.
10. Критерий несовместности системы. Уравнения, являющиеся следствием данной системы.
11. Однородные системы линейных уравнений. Теорема о существовании ненулевых решений однородной системы.
12. Векторные пространства над полем. Примеры. Простейшие свойства.
13. Линейная зависимость. Утверждения о линейной зависимости.
14. Базис системы векторов и векторного пространства. Число векторов в разных базисах векторного пространства. Размерность векторного пространства. Координаты вектора в заданном базисе.
15. Изоморфизм векторных пространств. Свойства изоморфизма векторных пространств. Изоморфизм векторных пространств равной размерности над одним и тем же полем.
16. Подпространства векторного пространства. Линейная оболочка векторов. Сумма и пересечение подпространств. Прямая сумма подпространств. Векторные многообразия.

IV семестр

1. Ранг системы векторов. Матрицы. Элементарные преобразования над матрицами. Строчечный и столбцовый ранги матрицы. Вычисление строчечного ранга матрицы.
2. Совпадение строчечного и столбцового рангов матрицы. Ранг матрицы.

3. Критерий Кронекера-Капелли совместности системы линейных уравнений. Число решений совместной системы. Структура множества решений неоднородной системы линейных уравнений.
4. Однородная система уравнений. Необходимое и достаточное условие существования ненулевых решений однородной системы. Размерность и базис пространства решений (фундаментальная система решений) однородной системы.
5. Операции над матрицами и их свойства. Кольцо квадратных матриц. Понятие обратной матрицы. Необходимое и достаточное условие обратимости матрицы.
6. Практический способ нахождения обратной матрицы.
7. Группа перестановок.
8. Определитель квадратной матрицы. Основные свойства определителей.
9. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Необходимое и достаточное условие равенства нулю определителя.
10. Применение определителей к нахождению обратной матрицы, решению системы n линейных уравнений с n неизвестными (метод Крамера) и нахождению ранга матрицы.
11. Связь между различными базисами векторного пространства. Связь между координатами вектора в различных базисах.
12. Линейные отображения векторных пространств. Матрица линейного отображения. Взаимно однозначные линейные отображения и невырожденные матрицы. Обратное отображение. Связь между умножением линейных отображений и умножением матриц.
13. Ядро и образ линейного отображения. Ранг линейного отображения. Совпадение ранга линейного отображения с рангом его матрицы.
14. Линейный оператор. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах.
15. Алгебра линейных операторов $\text{End}_P(V)$ и алгебра матриц $M(n, P)$, их изоморфизм.
16. Собственные числа, собственные векторы и собственные подпространства линейного оператора. Характеристическое уравнение. Нахождение собственных подпространств линейного оператора.
17. Диагонализируемые линейные операторы. Критерий диагонализируемости линейного оператора (совпадение суммы размерностей его собственных подпространств с размерностью пространства).
18. Векторные пространства со скалярным произведением. Евклидовы пространства. Примеры.
19. Процесс ортогонализации, дополнение ортогональной системы векторов до ортогонального базиса. Разложение евклидова пространства в прямую сумму подпространства и его ортогонального дополнения.
20. Неравенство Коши-Буняковского. Норма вектора и угол между векторами в евклидовом пространстве. Ортонормированный базис. Изоморфизм евклидовых пространств одинаковой размерности.
21. Отношение делимости в кольце целых чисел. Деление с остатком в кольце целых чисел.
22. Наибольший общий делитель (НОД) целых чисел. Алгоритм Евклида. Свойства НОД.
- 23.. Линейное представление НОД. Наименьшее общее кратное (НОК) целых чисел. Свойства НОК.
24. Взаимно простые числа и их свойства. Связь НОД и НОК.
25. Простые и составные числа и их свойства.
26. Асимптотический закон распределения простых чисел в натуральном ряду.
27. Существование и единственность канонического разложения натурального числа на простые сомножители, каноническая запись делителя натурального числа, НОД и НОК двух натуральных чисел.
28. Число $\tau(n)$ и сумма $\sigma(n)$ делителей натурального числа n . Бесконечность множества простых чисел. Решето Эратосфена. Бесконечность множества простых чисел в арифметических прогрессиях.
29. Систематические числа. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

VI семестр

1. Многочлены над полем $\mathbb{C}$. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел (основная теорема алгебры многочленов). Формулы Виета.
2. Многочлены над полем $\mathbb{R}$.
3. Решение уравнений третьей степени. Формула Кардано.
4. Решение уравнений четвертой степени. Метод Феррари.
5. Многочлены над полем $\mathbb{Q}$. Нахождение рациональных корней многочлена из $\mathbb{Q}[x]$. Признак Эйзенштейна неприводимости многочлена над $\mathbb{Q}$.
6. Кольцо многочленов от нескольких переменных над кольцом K .
7. Отсутствие делителей нуля в кольце многочленов от нескольких переменных над областью целостности. Факториальность кольца многочленов от нескольких переменных над полем.
8. Симметрические многочлены. Основная теорема о симметрических многочленах.
9. Алгебраические и трансцендентные числа. Существование трансцендентных чисел. Числа, алгебраические над полем P . Кольцо $P[a]$, где a – алгебраическое над P число.
10. Поле частных области целостности. Простые расширения числовых полей. Кольцо $P[a]$, где a – число, алгебраическое над P , является полем
11. Критерий алгебраичности числа над заданным полем. Конечные расширения числовых полей, свойство их транзитивности.
12. Поле алгебраических чисел.
13. Простота конечных расширений.
14. Понятие разрешимости уравнений в радикалах. Разрешимость в квадратных радикалах, ее связь с разрешимостью геометрических задач на построение циркулем и линейкой.
15. Неразрешимость некоторых задач на построение.

14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется в рамках электронной среды фиксации успеваемости студентов (БРС) ЯГПУ.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Проекторная техника, имеющаяся на факультете, используется для проведения занятий, требующих презентации учебного материала или докладов студентов.

Компьютерные классы, имеющиеся на факультете, обеспечивают возможность осуществлять поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме, работу с понятийным аппаратом, работу с научно-исследовательской литературой при изучении приложений математических методов в профессиональной деятельности в сети Internet.

В фундаментальной библиотеке ЯГПУ имеется различная литература по алгебре и теории чисел.

16. Интерактивные формы занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Форма проведения занятия	Трудоемкость (час.)
II семестр			
1	Тема: Множества. Отношения	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
2	Тема: Алгебраические структуры	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2

3	Тема: Поле комплексных чисел	Работа в малых группах	4
4	Тема: Системы линейных уравнений	Работа в малых группах	2
5	Тема: Векторные пространства	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
III семестр			
6	Тема: Матрицы	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	4
7	Тема: Определители	Работа в малых группах	4
IV семестр			
8	Тема: Линейные отображения	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	4
9	Тема: Евклидовы пространства	Работа в малых группах	4
10	Тема: Целые числа. Основы теории делимости	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
11	Тема: Систематические числа	Работа в малых группах	2
V семестр			
12	Тема: Сравнения в кольце целых чисел. Кольцо классов вычетов	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
13	Тема: Решение сравнений. Сравнения первой степени с одним неизвестным	Работа в малых группах	2
14	Тема: Первообразные корни и индексы	Работа в малых группах	2
15	Тема: Арифметические приложения теории сравнений	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
16	Тема: Многочлены от одной переменной. Корни многочлена	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
17	Тема: Делимость в кольце многочленов над полем	Работа в малых группах	2
IV семестр			
18	Тема: Многочлены над полями $\mathbb{C}$ и $\mathbb{R}$. Алгебраические уравнения третьей и четвертой	Учебные групповые дискуссии: обсуждение	2

	степени	задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	
19	Тема: Многочлены над полем рациональных чисел $\mathbb{Q}$	Работа в малых группах	2
20	Тема: Многочлены от нескольких переменных	Работа в малых группах	2
21	Тема: Алгебраические числа	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
22	Тема: Конечные расширения числовых полей	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
23	Тема: Разрешимость уравнений в радикалах	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2

17. Преподавание дисциплины на заочном отделении

Обучение студентов по направлению «Педагогическое образование» профиль «Математическое образование, Информатика и информационные технологии в образовании» на заочном отделении не реализуется.

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Проректор по учебной работе
_____ **В.П. Завойстый**
«___» _____ **2018 г.**

Программа учебной дисциплины

Наименование дисциплины:
Б1.В.06 Геометрия

Рекомендуется для направления подготовки:
44.03.05 Педагогическое образование

**(профиль «Математическое образование»,
«Информатика и информационные технологии в образовании»)**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Разработчик:

доцент каф. геометрии и алгебры,
канд. физ.-мат. н.

_____ **С.А.Тихомиров**

Утверждено на заседании кафедры
геометрии и алгебры
«01» марта 2018 г.
Протокол № 8

Зав. кафедрой

_____ **В.В. Афанасьев**

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины «Геометрия»:

формирование специальных компетенций через изучение классических фактов и утверждений дисциплины, получение навыков решения типовых геометрических задач, развитие логического и алгоритмического мышления, логической и алгоритмической интуиции, повышение уровня математической культуры, овладение основными методами работы с информацией, представлениями о связи дисциплины со школьным курсом математики.

Основными **задачами** курса являются:

понимание:

- основных понятий геометрии, таких, как векторное пространство, линейная зависимость, прямая, плоскость, кривая второго порядка, поверхность второго порядка, метрическое пространство, топологическое пространство, непрерывность, гомеоморфизм, кривизна и кручение кривой, проективная прямая, проективная плоскость, принцип двойственности, проективное преобразование, аксиоматический подход, абсолютная геометрия, неевклидовы геометрии и т.д.;

- формулировок утверждений, методов их доказательства;

развитие умений:

- решать задачи из различных разделов геометрии, доказывать различные утверждения, строить выводы;

овладение навыками:

- применения аппарата геометрии, решения задач и доказательства утверждений в этой области.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП):

Дисциплина включена в вариативную часть ОП.

Для успешного изучения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями, сформированными в ходе освоения основной общеобразовательной программы:

Метапредметные:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

8) владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные:

«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый уровень) – требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (углубленный уровень):

- 1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- 3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- 4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- 5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Дисциплина «Геометрия» является предшествующей для таких дисциплин как Теория вероятностей и математическая статистика, История математики, Современные концепции математического образования, Внеклассная работа по математике.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины «Геометрия» направлен на формирование следующих компетенций: ОК-3, ПК-6, СК М-1, СК М-2, СК М-3.

Общекультурные компетенции: ОК-3					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средства формирования	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
Шифр компетенции	Формулировка				
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знать: Понимает основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе. Описывает основные способы математической обработки информации. Имеет представление о полезности естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности. Уметь: пользоваться заданной математической моделью, в частности, формулой, геометрической конфигурацией, алгоритмом, оценивать возможный результат моделирования; осуществлять анализ жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические	- Устный ответ - Дискуссия - Обсуждение метода решения задачи - Выполнение практических заданий - Домашняя работа: решение задач - Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме - Подготовка реферата	Расчетная работа (контрольная работа): выполнение. Реферат: подготовка. Зачет Экзамен	Базовый: Характеризует основные способы математической обработки информации. Осознает полезность естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности. Умеет пользоваться заданной математической моделью, в частности, формулой, геометрической конфигурацией, алгоритмом, оценивать возможный результат моделирования. Использует основные математические компьютерные инструменты: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов; вычислений. Повышенный: Анализирует жизненные ситуации и задачи профессиональной деятельности, в которых можно применить

		знания. Владеть: опытом осуществлять построение простых математических моделей явлений и процессов профессиональной деятельности; основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий.			естественнонаучные и математические знания. Обладает опытом осуществлять построение простых математических моделей явлений и процессов профессиональной деятельности. Обладает опытом применения основных математических компьютерных инструментов обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий.
Общепрофессиональные компетенции – не предусмотрены					
Профессиональные компетенции: ПК-6					
ПК-6	Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса	Знать: основные принципы организации взаимодействия с участниками образовательного процесса, виды и приемы педагогических технологий Уметь: осуществляет управление учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность	Работа с компьютерными программами данных, работа с информационными источниками, решение кейсовых заданий, реферат, самостоятельное изучение материала, домашняя контрольная работа	Реферат. Подготовка, Контрольная работа. Выполнение Зачет Экзамен	Базовый уровень: Знание: характеризует основные виды и приемы педагогических технологий Повышенный уровень: Умение: осуществляет управление учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания

Специальные компетенции: СК_М-1, СК_М-2, СК_М-3					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средства формирования	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
Шифр компетенции	Формулировка				
СК_М-1	Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне	Знать: Осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики Имеет представление о широком спектре приложений математики Уметь: Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики Использует методы и приемы	- Устный ответ - Дискуссия - Обсуждение метода решения задачи - Выполнение практических заданий - Домашняя работа: решение задач - Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме - Подготовка реферата	Расчетная работа (контрольная работа): выполнение. Реферат: подготовка. Зачет Экзамен	Базовый: Знание: Осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики Имеет представление о широком спектре приложений математики Умение: Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики Использует методы и приемы понимания математического текста, его

		понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики Осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне Владеть: Обладает опытом осуществления переходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности Владеет основными математическими компьютерными инструментами:			анализа, структуризации, реорганизации, трансформации Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики Осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики Владение: Обладает опытом осуществления переходов в знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической

		визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность) Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев			деятельности Повышенный: Владение: Владеет основными математическим и компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность) Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев
СК_М-2	Владение математической культурой и методами формирования	Знать: Обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном	- Устный ответ - Дискуссия - Обсуждение метода решения задачи - Выполнение практических	Расчетная работа (контрольная работа): выполнение. Реферат: подготовка.	Базовый: Знание: Обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и

	математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения	языке науки Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения Имеет представление об основных характеристиках математического мышления и составляющих математической культуры и методах их формирования Владеть: Владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования Владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач Преодолевает интеллектуальные трудности, решает	заданий - Домашняя работа: решение задач - Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме - Подготовка реферата	Зачет Экзамен	универсальном языке науки Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений Владение: Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач Владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования Повышенный: Знание: Имеет представление об основных характеристиках математического мышления и составляющих математической культуры и методах их формирования Владение: Обладает опытом реализации математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и решения учебных и научных

		принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам Обладает опытом реализации математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и решения учебных и научных проблем			проблем Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач Владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам
СК_М-3	Владение содержанием и методами обучения элементарной математике, готовность использовать математические методы и методики обучения математике в конкретных педагогических условиях	Знать: Имеет представление о теоретических знаниях и методах в области математики, методологии, методики обучения и воспитания Уметь: Осуществляет поиск идей элементарной математики с точки зрения высшей	- Устный ответ - Дискуссия - Обсуждение метода решения задачи - Выполнение практических заданий - Домашняя работа: решение задач - Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме - Подготовка реферата	Реферат: подготовка. Зачет Экзамен	Базовый: Знание: Имеет представление о теоретических знаниях и методах в области математики, методологии, методики обучения и воспитания Умение: - Осуществляет поиск идей элементарной математики с точки зрения высшей

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 21 зачетную единицу.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры					
		I	II	III	IV	V	VI

Контактная работа с преподавателем (всего)	306	54	54	36	54	54	54
В том числе:							
Лекции	124	22	22	14	22	22	22
Практические занятия (ПЗ)	182	32	32	22	32	32	32
Семинары (С)							
Лабораторные работы (ЛР)							
Самостоятельная работа (всего)	306	54	54	36	54	45	63
В том числе:							
Реферат	12		6		6		
Домашняя работа: решение задач	196	38	34	20	30	29	41
Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме	98	16	14	16	18	16	22
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	144	Экз. 36	Зач. 36	Зач. 36	Экз. 36	Экз. 36	Экз. 36
Общая трудоемкость часов зачетных единиц	756	144	108	72	144	135	153
	21	4	3	2	4	3,75	4,25

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (в дидактических единицах)
I семестр		
1	Векторы и операции над ними	Векторное пространство. Базис векторного пространства. Координаты вектора в базисе. Понятие аффинного пространства. Координаты точки в аффинной системе координат. Скалярное, векторное и тройное произведения векторов.
2	Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве	Различные виды уравнений прямой на плоскости. Различные виды уравнений плоскости. Различные виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых на плоскости, прямых и плоскостей в пространстве.
II семестр		
3	Кривые второго порядка	Эллипс, гипербола, парабола
4	Поверхности второго порядка	Поверхности в пространстве. Сфера. Цилиндры. Поверхности вращения. Эллипсоиды. Гиперболоиды. Параболоиды. Линейчатые поверхности.
III семестр		
5	Линии в евклидовом пространстве	Простейшая классификация линий. Векторная функция скалярного аргумента. Кривизна и кручение кривой. Сопровождающий репер плоской и пространственной кривой. Формулы Френе.
6	Поверхности в евклидовом пространстве	Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль. Первая и вторая квадратичная форма поверхности.

		Кривизна кривой на поверхности. Разные типы кривизны поверхности. Понятие о внутренней геометрии поверхности.
IV семестр		
7	Элементы топологии	Метрические пространства. Топологические пространства. Непрерывность и гомеоморфизм. Отделимость, компактность, связность. Эйлерова характеристика поверхности. Теорема Эйлера для многогранников.
V семестр		
8	Основные понятия проективной геометрии	Предмет проективной геометрии. Модели проективной плоскости. Принцип двойственности. Теорема Дезарга. Гармонизм. Проективные координаты на P_1 и P_2 . Уравнение прямой. Сложное отношение.
9	Проективные отображения и преобразования на P_1 и P_2	Перспектива. Общий случай проективного отображения прямой на прямую. Теорема Паппа. Проективное отображение прямой и его задание в координатах. Инволюция. Проективные преобразования плоскости. Гомология.
10	Кривые второго порядка	Задание кривой на P_2 . Теоремы Паскаля и Брианшона. Полярное соответствие.
11	Геометрии и группы	Групповой подход к геометрии. «Эрлангенская программа» Ф. Клейна. Группа проективных преобразований плоскости и ее подгруппы. Аффинная и евклидова геометрии с проективной точки зрения.
VI семестр		
12	Развитие геометрии до начала XIX столетия	Геометрия до Евклида. «Начала» Евклида. V постулат и попытки его доказательства. Эквиваленты V постулата. Работы Саккери, Ламберта и Лежандра по теории параллельных линий. Абсолютная геометрия.
13	Геометрия Лобачевского	Создание неевклидовых геометрий. Аксиома Лобачевского и следствия из нее. Определение и свойства параллельных прямых на L_2 . Сумма углов и дефект треугольника. Функция Лобачевского. Взаимное расположение прямых на L_2 . Пучки прямых. Секущие равного наклона. Кривые второго порядка. Прямые и плоскости в L_3 . Конус параллельности. Связка прямых и поверхности второго порядка.
14	Общие вопросы аксиоматики. Системы аксиом евклидовой геометрии	Требования, предъявляемые к системам аксиом. Структура аксиоматической теории. Модель Клейна планиметрии Лобачевского. Системы аксиом геометрии Евклида. Системы аксиом E_3 в школьных учебниках геометрии.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

[illegible]

	математическая статистика														
2	История математики	+	+	+	+										
3	Современные концепции математического образования	+	+	+	+	+									
4	Внеклассная работа по математике	+	+	+	+										

5.3 Темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. занятия	Лабораторные работы	Семинар. занятия	Самост. работа студ.	Всего часов
I семестр							
1	Раздел: Векторы и операции над ними	12	18			30	60
1.1	Тема: Векторы и линейные операции над ними	4	6			6	16
1.2	Тема: Базис векторного пространства. Координаты вектора в заданном базисе	2	6			6	14
1.3	Тема: Скалярное произведение векторов	2	2			6	10
1.4	Тема: Векторное произведение векторов	2	2			6	10
1.5	Тема: Тройное произведение векторов	2	2			6	10
2	Раздел: Уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой и плоскости в пространстве	10	14			24	48
2.1	Тема: Уравнение прямой на плоскости	4	4			8	16
2.2	Тема: Уравнение плоскости	4	4			8	16
2.3	Тема: Уравнение прямой в пространстве	2	6			8	16
II семестр							
3	Раздел: Кривые второго порядка	12	16			24	52
3.1	Тема: Эллипс	4	4			6	14
3.2	Тема: Гипербола	2	4			6	12
3.3	Тема: Парабола	2	4			6	12
3.4	Тема: Классификация кривых второго порядка на плоскости	4	4			6	14
4	Раздел: Поверхности второго порядка	10	16			30	56

4.1	Тема: Поверхности и линии в пространстве. Сфера	2	2			8	12
4.2	Тема: Поверхности вращения	2	4			6	12
4.3	Тема: Цилиндры	2	2			4	8
4.4	Тема: Эллипсоид, Гиперболоид, Параболоид	2	6			6	14
4.5	Тема: Линейчатые поверхности	2	2			6	10
III семестр							
5	Раздел: Линии в евклидовом пространстве	6	10			16	32
5.1	Тема: Векторная функция скалярного аргумента	2	2			4	8
5.2	Тема: Кривизна и кручение кривой	2	4			6	12
5.3	Тема: Сопровождающий репер плоской и пространственной кривой. Формулы Френе	2	4			6	12
6	Поверхности в евклидовом пространстве	8	12			20	40
6.1	Тема: Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль	2	2			4	8
6.2	Тема: Первая квадратичная форма поверхности	2	2			4	8
6.3	Тема: Вторая квадратичная форма поверхности	2	2			4	8
6.4	Тема: Классификация точек на поверхности	2	2			4	8
6.5	Тема: Кривизна кривой на поверхности. Разные типы кривизны поверхности		4			4	8
IV семестр							
7	Раздел: Элементы топологии	22	32			54	108
7.1	Тема: Метрические пространства	4	6			10	20
7.2	Тема: Непрерывность и гомеоморфизм	4	6			10	20
7.3	Тема: Топологические пространства	4	6			10	20
7.4	Тема: Отделимость, компактность, связность	4	6			10	20
7.5	Тема: Эйлерова характеристика. Классификация правильных многогранников	6	8			14	28
V семестр							
8	Раздел: Основные понятия проективной плоскости	10	14			18	42

8.1	Тема: Модели проективной плоскости. Принцип двойственности на P_2 и в P_3	2	2			4	8
8.2	Тема: Теорема Дезарга. Гармонизм и его свойства	2	4			5	11
8.3	Тема: Проективные координаты на P_1 и P_2 . Уравнение прямой	4	4			5	13
8.4	Тема: Сложное отношение четырех точек и его свойства	2	4			4	10
9	Раздел: Проективные отображения и преобразования на P_1 и P_2	6	10			14	30
9.1	Тема: Проективное отображение прямой на прямую. Теорема Паппа	2	4			5	11
9.2	Тема: Проективные преобразования прямой в координатах и их классификация. Инволюция	2	4			4	10
9.3	Тема: Проективное преобразование плоскости. Гомология	2	2			5	9
10	Раздел: Кривые второго порядка на проективной плоскости	4	8			11	23
10.1	Тема: Кривые второго порядка на P_2 . Теорема Паскаля	2	4			6	12
10.2	Тема: Полярное соответствие и его свойства	2	4			5	11
11	Раздел: Геометрии и группы	2	-			2	4
11.1	Тема: Групповой подход к геометрии. «Эрлангенская программа» Ф. Клейна	2	-			2	4
VI семестр							
12	Раздел: Развитие геометрии до начала XIX столетия	6	8			18	32
12.1	Тема: Геометрия до Евклида	2	4			6	12
12.2	Тема: «Начала» Евклида. V постулат и попытки его доказательства	2	2			6	10
12.3	Тема: Труды Саккери, Ламберта и Лежандра по теории параллельных	2	2			6	10
13	Раздел: Геометрия Лобачевского	12	16			35	63
13.1	Тема: История создания	2	2			6	10

	неевклидовой геометрии. Аксиома Лобачевского и следствия из нее						
13.2	Тема: Определение и свойства параллельных прямых на L_2	2	4			6	12
13.3	Тема: Сумма углов и дефект треугольника. Функция Лобачевского	2	2			6	10
13.4	Тема: Взаимное расположение прямых на L_2	2	2			6	10
13.5	Тема: Пучки прямых. Секущие равного наклона. Кривые второго порядка на L_2	2	4			6	12
13.6	Тема: Прямые и плоскости в L_3 . Конус параллельности. Связка прямых и поверхности второго порядка	2	2			5	9
14	Раздел: Общие вопросы аксиоматики	4	8			10	22
14.1	Тема: Структура аксиоматической теории. Модель Клейна планиметрии Лобачевского	2	4			4	10
14.2	Тема: Система аксиом Гильберта евклидовой геометрии	2	4			6	12

6. Лекции

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)
I семестр			
1	1	Векторы и линейные операции над ними	4
2		Базис векторного пространства. Координаты вектора в базисе. Координаты точки	2
3		Скалярное произведение	2
4		Векторное произведение	2
5		Тройное произведение	2
6	2	Уравнение прямой на плоскости	4
7		Уравнение плоскости	4
8		Уравнение прямой в пространстве	2
II семестр			
9	3	Эллипс	4
10		Гипербола	2
11		Парабола	2
12		Классификация кривых второго порядка на	4

		плоскости	
13	4	Поверхности и линии в пространстве. Сфера	2
14		Поверхности вращения	2
15		Цилиндры	2
16		Эллипсоид, Гиперболоид, Параболоид	2
17		Линейчатые поверхности	2
III семестр			
18	5	Векторная функция скалярного аргумента	2
19		Кривизна и кручение кривой	2
20		Сопровождающий репер плоской и пространственной кривой. Формулы Френе	2
21	6	Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль	2
22		Первая квадратичная форма поверхности	2
23		Вторая квадратичная форма поверхности	2
24		Классификация точек на поверхности	2
IV семестр			
25	7	Метрические пространства	4
26		Непрерывность и гомеоморфизм	4
27		Топологические пространства	4
28		Отделимость, компактность, связность	4
29		Эйлерова характеристика. Классификация правильных многогранников	6
V семестр			
30	8	Модели проективной плоскости. Принцип двойственности на P_2 и в P_3	2
31		Теорема Дезарга. Гармонизм и его свойства	2
32		Проективные координаты на P_1 и P_2 . Уравнение прямой	4
33		Сложное отношение четырех точек и его свойства	2
34	9	Проективное отображение прямой на прямую. Теорема Паппа	2
35		Проективные преобразования прямой в координатах и их классификация. Инволюция	2
36		Проективное преобразование плоскости. Гомология	2
37	10	Кривые второго порядка на P_2 . Теорема Паскаля	2
38		Полярное соответствие и его свойства	2
39	11	Групповой подход к геометрии. «Эрлангенская программа» Ф. Клейна	2
VI семестр			

40	12	Геометрия до Евклида	2
41		«Начала» Евклида. V постулат и попытки его доказательства	2
42		Труды Саккери, Ламберта и Лежандра по теории параллельных	2
43	13	История создания неевклидовой геометрии. Аксиома Лобачевского и следствия из нее	2
44		Определение и свойства параллельных прямых на L_2	2
45		Сумма углов и дефект треугольника. Функция Лобачевского	2
46		Взаимное расположение прямых на L_2	2
47		Пучки прямых. Секущие равного наклона. Кривые второго порядка на L_2	2
48		Прямые и плоскости в L_3 . Конус параллельности. Связка прямых и поверхности второго порядка	2
49	14	Структура аксиоматической теории. Модель Клейна планиметрии Лобачевского.	2
50		Система аксиом Гильберта евклидовой геометрии	2

7. Лабораторный практикум: не предусмотрен

8. Практические занятия (семинары)

Практические занятия (семинары)				
№ п/п	№ раздела дисциплины		Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
I семестр				
1	1	Векторы и линейные операции над ними	6	
2		Базис векторного пространства. Координаты вектора в заданном базисе. Координаты точки	6	
3		Скалярное произведение векторов	2	
4		Векторное произведение векторов	2	
5		Тройное произведение векторов	2	
6	2	Уравнение прямой на плоскости	4	
7		Уравнение плоскости в пространстве	4	
8		Уравнение прямой в пространстве	6	
II семестр				
9	3	Эллипс	4	
10		Гипербола парабола	4	
11		Парабола	4	
12		Классификация кривых второго порядка на плоскости	4	
13	4	Поверхности и линии в пространстве. Сфера	2	
14		Поверхности вращения	4	

15		Цилиндры	2
16		Эллипсоид	2
17		Гиперболоид	2
18		Параболоид	2
19		Линейчатые поверхности	2
III семестр			
20	5	Векторная функция скалярного аргумента	2
21		Кривизна и кручение кривой	4
22		Сопровождающий репер плоской и пространственной кривой. Формулы Френе	4
22	6	Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль	2
23		Первая квадратичная форма поверхности	2
24		Вторая квадратичная форма поверхности	2
25		Классификация точек на поверхности	2
26		Кривизна кривой на поверхности. Разные типы кривизны поверхности	4
IV семестр			
27	7	Метрические пространства	6
28		Непрерывность и гомеоморфизм	6
29		Топологические пространства	6
30		Отделимость, компактность, связность	6
31		Эйлерова характеристика. Классификация правильных многогранников	8
V семестр			
32	8	Модели проективной плоскости. Принцип двойственности	2
33		Теорема Дезарга	2
34		Гармонизм и его свойства	2
35		Проективные координаты на P_1	2
36		Проективные координаты на P_2 . Уравнение прямой	2
37		Сложное отношение и его свойства	4
38	9	Проективное отображение прямой на прямую. Теорема Паппа	4
39		Проективные преобразования прямой в координатах	2
40		Инволюция на прямой	2
41		Проективное преобразование плоскости. Гомология	2
42	10	Кривые второго порядка	4
43		Теорема Паскаля	4
VI семестр			
44	12	Задачи абсолютной геометрии	4
45		Эквиваленты V постулата	2
46		Работы Саккери, Ламберта и Лежандра	2
47	13	Аксиома Лобачевского и следствия из нее	2
48		Параллельность на L_2	4
49		Сумма углов треугольника. Функция Лобачевского	2

50		Взаимное расположение прямых на L_2	2
51		Пучки прямых и секущие равного наклона	4
52		Кривые второго порядка и их построение	2
53	14	Требования, предъявляемые к системам аксиом. Модель Клейна на L_2	4
54		Система аксиом Гильберта и Вейля E_2	2
55		Системы аксиом в школьных учебниках геометрии	2

9. Содержание самостоятельной работы студентов по темам дисциплины

9.1 Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
I семестр			
1	Тема: Векторы и линейные операции над ними	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
2	Тема: Базис векторного пространства. Координаты вектора в заданном базисе	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
3	Тема: Скалярное произведение векторов	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
4	Тема: Векторное произведение векторов	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
5	Тема: Тройное произведение векторов	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
6	Тема: Уравнение прямой на плоскости	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	6 2
7	Тема: Уравнение плоскости	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	6 2
8	Тема: Уравнение прямой в пространстве	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	6 2
II семестр			
9	Тема: Эллипс	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
10	Тема: Гипербола	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение	4 2

		информации по заданной теме.	
11	Тема: Парабола	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
12	Тема: Классификация кривых второго порядка на плоскости	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
13	Тема: Поверхности и линии в пространстве. Сфера	Домашняя работа: решение задач. Подготовка реферата.	2 6
14	Тема: Поверхности вращения	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
15	Тема: Цилиндры	Домашняя работа: решение задач.	4
16	Тема: Эллипсоид, Гиперболоид, Параболоид	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
17	Тема: Линейчатые поверхности	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
III семестр			
18	Тема: Векторная функция скалярного аргумента	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	2 2
19	Тема: Кривизна и кручение кривой	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
20	Тема: Сопровождающий репер плоской и пространственной кривой. Формулы Френе	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
21	Тема: Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	2 2
22	Тема: Первая квадратичная форма поверхности	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	2 2
23	Тема: Вторая квадратичная форма поверхности	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение	2 2

		информации по заданной теме.	
24	Тема: Классификация точек на поверхности	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	2 2
25	Тема: Кривизна кривой на поверхности. Разные типы кривизны поверхности	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	2 2
IV семестр			
26	Тема: Метрические пространства	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	6 4
27	Тема: Непрерывность и гомеоморфизм	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	6 4
28	Тема: Топологические пространства	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	6 4
29	Тема: Отделимость, компактность, связность	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	6 4
30	Тема: Эйлерова характеристика. Классификация правильных многогранников	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме. Подготовка реферата.	6 2 6
V семестр			
31	Тема: Модели проективной плоскости. Принцип двойственности на P_2 и в P_3	Домашняя работа: решение задач.	4
32	Тема: Теорема Дезарга. Гармонизм и его свойства	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	3 2
33	Тема: Проективные координаты на P_1 и P_2 . Уравнение прямой	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	3 2
34	Тема: Сложное отношение четырех точек и его свойства	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	2 2
35	Тема: Проективное отображение прямой на прямую. Теорема Паппа	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение	3 2

		информации по заданной теме.	
36	Тема: Проективные преобразования прямой в координатах и их классификация. Инволюция	Домашняя работа: решение задач.	4
37	Тема: Проективное преобразование плоскости. Гомология	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	3 2
38	Тема: Кривые второго порядка на P_2 . Теорема Паскаля	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
39	Тема: Полярное соответствие и его свойства	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	3 2
40	Тема: Групповой подход к геометрии. «Эрлангенская программа» Ф. Клейна	Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	2
VI семестр			
41	Тема: Геометрия до Евклида	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
42	Тема: «Начала» Евклида. V постулат и попытки его доказательства	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
43	Тема: Труды Саккери, Ламберта и Лежандра по теории параллельных	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
44	Тема: История создания неевклидовой геометрии. Аксиома Лобачевского и следствия из нее	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
45	Тема: Определение и свойства параллельных прямых на L_2	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
46	Тема: Сумма углов и дефект треугольника. Функция Лобачевского	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
47	Тема: Взаимное расположение прямых на L_2	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2
48	Тема: Пучки прямых. Секущие равного наклона. Кривые второго порядка на L_2	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение	4 2

		информации по заданной теме.	
49	Тема: Прямые и плоскости в L_3 . Конус параллельности. Связка прямых и поверхности второго порядка	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	3 2
50	Тема: Структура аксиоматической теории. Модель Клейна планиметрии Лобачевского	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	2 2
51	Тема: Система аксиом Гильберта евклидовой геометрии	Домашняя работа: решение задач. Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме.	4 2

9.2. Тематика курсовых работ

1. Геометрия и искусство.
2. Минимальное свойство круга.
3. Выпуклые тела и минимальное свойство шара.
4. Классификация конечных групп вращений трехмерного пространства.
5. Орнаменты на плоскости.
6. Теорема Эйлера для сетей и графов.
7. Равновеликие и равносторонние многоугольники и многогранники.
8. Точечные решетки на плоскости.
9. Построения на плоскости, выполняемые одной линейкой. Теорема Штейнера.
10. Геометрические построения, выполняемые одним циркулем. Теорема Мора-Маскерони.
11. Геометрические построения, выполняемые некоторыми простейшими инструментами.
12. Задачи удвоения куба и трисекции угла.
13. Некоторые замечательные линии на поверхности.
14. Чебышевские сети на поверхности.
15. Геометрия на сфере.
16. Геометрия прямых и плоскостей многомерных евклидовых пространств.
17. Изображение геометрических фигур с помощью параллельного проектирования.
18. Конечные проективные плоскости.
19. Проективные плоскости над телами.
20. Девять геометрий на плоскости.
21. Геометрические построения на проективной плоскости.
22. Предложения, эквивалентные аксиоме параллельности.
23. Интерпретация Пуанкаре планиметрии Евклида.
24. Геометрия псевдоевклидовой плоскости.
25. Геометрия Минковского.
26. Элементы гиперболической геометрии Лобачевского.
27. Геометрия на орисфере и на эквидистантной поверхности в пространстве Лобачевского.
28. Элементы эллиптической геометрии Римана.

9.3. Примерная тематика рефератов (проектов)

1. Комплексные числа и круговая геометрия плоскости.
2. Применение комплексных чисел в элементарной геометрии.
3. Инверсия и ее применение к решению задач элементарной геометрии.
4. Алгебра кватернионов и ее геометрические приложения.

5. Задачи на экстремум в планиметрии.
6. Группа движений.
7. Алгоритмы построения выпуклой оболочки множества точек.
8. Некоторые задачи вычислительной геометрии.
9. Применение методов аналитической геометрии к задачам школьного курса.
10. Простейшие топологические инварианты.
11. Индекс пересечения.
12. Кривая Пеано.
13. Проблема четырех красок.
14. «Дикая сфера».
15. Узлы.
16. Коэффициент зацепления.
17. Фундаментальная группа.
18. Циклы и гомологии.
19. Топологическое произведение.
20. Расслоения.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Шифр компетенции	Формулировка		
Общекультурные компетенции:			
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Осознает характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе.	Характеризует естественнонаучную картину мира, место и роль человека в природе.	Экзамен Зачет	Вопрос №10 (VII сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №12 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №13 из п.9.3.
Характеризует основные способы математической обработки информации.	Применяет предложенный способ математической обработки информации.	Экзамен Зачет	Вопрос №17 (VII сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №13 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №18 из п.9.3. Задача 1 из контрольной работы 1 (VI сем.) из п.13.
Осознает полезность естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности.	Перечисляет и характеризует естественнонаучные и математические понятия, теории и факты. Устанавливает соответствие между естественнонаучными и математическими	Экзамен Зачет	Вопрос №7 (I сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №9 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №14 из п.9.3.

	понятиями, теориями и фактами и жизненными ситуациями		
Владеет навыками поиска и обработки информации с использованием современных информационных и коммуникационных технологий.	Выполняет различные виды заданий по поиску и обработке информации с использованием современных информационных технологий. Выявление недостоверных и маловероятных данных	Экзамен Зачет	Вопрос №5 (VII сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №8 (VI сем.) к зачету из п.13. Реферат №11 из п.9.3.
Владеет навыками построения логических рассуждений.	Анализирует предлагаемые рассуждения с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения. Приводит опровергающие примеры. Выделяет подзадачи в задаче	Экзамен Зачет	Вопрос №14 (I сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №3 (VII сем.) к зачету из п.13. Реферат №18 из п.9.3. Задача 2 из контрольной работы 1 (VI сем.) из п.13.
Повышенный уровень			
Анализирует жизненные ситуации и задачи профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания.	Предлагает собственные варианты применения естественнонаучных и математических знаний к анализу жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности	Экзамен Зачет	Вопрос №15 (I сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №11 (VII сем.) к зачету из п.13. Реферат №13 из п.9.3.
Профессиональные компетенции:			
ПК-6	Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса		
Базовый уровень:			
Знать: характеризует основные виды и приемы педагогических технологий	Называет и описывает основные виды и приемы педагогических технологий	Экзамен	Вопрос №8 к экзамену из п.13. Реферат №16 из п.9.3.
Повышенный уровень:			
Уметь: осуществляет управление учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания	Разрабатывает план управления учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания	Экзамен	Вопрос №9 к экзамену из п.13. Реферат №17 из п.9.3.

Специальные компетенции:			
СК- М-1	Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном		
Базовый уровень			
Осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики	Участствует в научно-практических конференциях по проблемам математики и методики ее преподавания. Проявляет устойчивый интерес к профессионально-ориентированным источникам информации. Приводит доказательства значимости проведения исследований в области математики.	Экзамен Зачет	Вопрос №15 (VII сем.) к экзамену из п.13. Реферат №1 из п.9.3.
Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе	Перечисляет направления, виды и особенности приложений математики. Приводит примеры применения математики для решения практических, прикладных задач, использования математики в других науках.	Экзамен Зачет	Вопрос №14 (VII сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №1 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №2 из п.9.3.
Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики	Выделяет базовые характеристики математических теорий. Обнаруживает знание истории, теории, закономерностей и принципов построения математической науки. Перечисляет пути и направления развития основных разделов современной математики.	Экзамен Зачет	Вопрос №1 (VII сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №2 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №3 из п.9.3.
Имеет представление о широком спектре приложений математики	Перечисляет направления, виды и особенности приложений	Экзамен Зачет	Вопрос №13 (VII сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №3 (VIII сем.) к зачету из п.13.

	математики. Приводит примеры применения математики для решения практических, прикладных задач, использования математики в других науках.		Реферат №4 из п.9.3.
Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики	Составляет перечень информационных ресурсов для решения конкретной математической задачи. Выполняет различные виды заданий по поиску и обработке информации с использованием современных информационных технологий. Преобразует и интегрирует информацию из различных профессиональных источников в процессе решения поставленных математических задач.	Экзамен Зачет	Вопрос №12 (VII сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №4 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №5 из п.9.3.
Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации	Интерпретирует знания предметной области Интегрирует информацию из разных источников для создания целостного образа рассматриваемого математического объекта. Оценивает достоверность полученного решения задачи Распознает ошибки в рассуждениях.	Экзамен Зачет	Вопрос №11 (VII сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №5 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №6 из п.9.3. Задача 2 из контрольной работы 1 (VII сем.) из п.13.
Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты	Перечисляет и характеризует процессы и явления в природе и обществе, исследование которых осуществляется математическими	Экзамен Зачет	Вопрос №10 (VII сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №6 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №7 из п.9.3.

	методами. Приводит примеры математических моделей реальных процессов и ситуаций. Предлагает собственные варианты применения математических знаний к анализу жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности.		
Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики	Проводит логико-математический анализ понятий, теорем, теорий. Строит обратные, противоположные, противоположные обратным утверждения; устанавливает их истинность, приводит контрпримеры. Владеет обобщенными способами учебных действий.	Экзамен Зачет	Вопрос №9 (VII сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №7 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №8 из п.9.3. Задача 1 из контрольной работы 1 (VII сем.) из п.13.
Осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне	Раскрывает внутренние существенные связи объекта изучения, выделяет базовые учебные элементы и определяет их иерархические связи. Приводит конкретные проявления математического знания. Реализует мотивационную сферу математического знания несколькими модельными задачами.	Экзамен Зачет	Вопрос №8 (VII сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №8 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №9 из п.9.3.
Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики	Перечисляет последние открытия в области математики. Интегрирует информацию из разных источников для создания целостного образа рассматриваемого математического объекта.	Экзамен Зачет	Вопрос №7 (VII сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №9 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №10 из п.9.3.

Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности	Владеет разными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символическим, словесным и др.) Грамотно переводит информацию с одного математического языка на другой.	Экзамен Зачет	Вопрос №6 (VII сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №9 к зачету (VII сем.) из п.13. Реферат №20 из п.9.3. Задача 3 из контрольной работы 1 (VII сем.) из п.13.
Повышенный уровень			
Владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность)	Визуализирует данные, зависимости, отношения, процессы, проводит вычисления с применением компьютерных программ. Организует исследования - эксперименты, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях.	Экзамен Зачет	Вопрос №5 (VII сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №10 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №11 из п.9.3.
Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач	Перечисляет и характеризует этапы моделирования. Понимает широту и ограниченность применения математики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе. Понимает границы использования математических методов.	Экзамен Зачет	Вопрос №5 (I сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №10 (VII сем.) к зачету из п.13. Реферат №19 из п.9.3. Задача 4 из контрольной работы 1 (VII сем.) из п.13.
Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев	Перечисляет и систематизирует исследовательские задачи в области математики. Называет и описывает формы, способы и пути решения исследовательских задач в области математики. Организует, перечисляет и характеризует	Экзамен Зачет	Вопрос №4 (VII сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №11 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №12 из п.9.3. Задача 5 из контрольной работы 1 (VII сем.) из п.13.

	методику и этапы планирования и проведения эксперимента. Перечисляет и характеризует определенные профессиональные действия в рамках проводимого эксперимента и анализа его результатов		
СК_М-2	Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения		
Базовый уровень			
Обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки	Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты в области математики. Устанавливает соответствие между перечисляемыми понятиями, теориями, математическими структурами, выявляет связь с процессом обучения. Приводит примеры использования математических методов для решения задач в области различных наук	Экзамен Зачет	Вопрос №3 (VII сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №12 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №13 из п.9.3.
Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения	Перечисляет направления, виды и особенности различных математических дисциплин. Выделяет разделы дисциплин, связывающие между собой различные теории и направления науки. Имеет представление о способах обнаружения взаимосвязи между различными математическими дисциплинами.	Экзамен Зачет	Вопрос №2 (VII сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №13 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №14 из п.9.3.
Характеризует критерии оценки качества	Обнаруживает знание критериев оценки	Экзамен Зачет	Вопрос №1 (VII сем.) к экзамену из п.13.

математических рассуждений	качества математических рассуждений. Устанавливает соответствие между данными и результатами математического рассуждения.		Вопрос №14 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №15 из п.9.3.
Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач	Осуществляет процесс самостоятельного логического рассуждения и коммуникации в решении практических задач. Владеет профессиональным языком предметной области знаний.	Экзамен Зачет	Вопрос №1 (I сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №15 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №16 из п.9.3.
Владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования	Выполняет различные виды заданий, связанных с корректировкой математических текстов, в том числе с использованием персонального компьютера. Визуализирует данные, зависимости, отношения, процессы, проводит вычисления с применением компьютерных программ.	Экзамен Зачет	Вопрос №2 (I сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №16 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №17 из п.9.3.
Повышенный уровень			
Имеет представление об основных характеристиках математического мышления и составляющих математической культуры и методах их формирования	Перечисляет и характеризует основные составляющие математической культуры, различные виды математического мышления.	Экзамен Зачет	Вопрос №3 (I сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №17 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №18 из п.9.3.
Обладает опытом реализации математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и решения учебных и научных проблем	Самостоятельно обосновывает выбор методов научного исследования и решения учебных и научных проблем. Самостоятельно разрабатывает критерии оценки достоверности математических	Экзамен Зачет	Вопрос №4 (I сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №18 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №19 из п.9.3. Задача 1 из контрольной работы 2 (VIII сем.) из п.13.

	рассуждений, указывает границы использования математических методов. Осуществляет оценочные суждения в отношении реализации математических рассуждений, основываясь на разработанных критериях.		
Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач	Осуществляет процесс самостоятельного логического рассуждения и коммуникации в решении практических задач. Владеет профессиональным языком предметной области знаний.	Экзамен Зачет	Вопрос №5 (I сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №19 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №20 из п.9.3. Задача 2 из контрольной работы 2 (VIII сем.) из п.13.
Владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления	Использует различные приемы и методы формирования математической культуры и развития математического мышления учащихся. Самостоятельно обосновывает выбор приемов и методов обучения, способствующих их формированию. Самостоятельно разрабатывает методические материалы, способствующие формированию математической культуры и развитию мышления учащихся.	Экзамен Зачет	Вопрос №6 (I сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №20 (VIII сем.) к зачету из п.13. Задача 3 из контрольной работы 2 (VIII сем.) из п.13.
Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам	Проявляет настойчивость, целеустремленность в процессе поиска решения задачи; стремится найти различные способы решения, выбрать из них наиболее	Экзамен Зачет	Вопрос №7 (I сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №21 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №12 из п.9.3. Задача 4 из контрольной работы 2 (VIII сем.) из п.13.

	рациональный. Участует в научно-практических конференциях по проблемам математики и методики ее преподавания. Проявляет устойчивый интерес к профессиональным проблемам и методам их решения.		
СК_М-3	<i>Владение содержанием и методами обучения элементарной математике, готовность использовать математические методы и методики обучения математике в конкретных педагогических условиях</i>		
Базовый уровень			
Имеет представление о теоретических знаниях и методах в области математики, методологии, методики обучения и воспитания	Устанавливает соответствие между перечисляемыми теориями, методами, методиками и задачами в области образования.	Экзамен Зачет	Вопрос №8 (I сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №22 (VIII сем.) к зачету из п.13. Реферат №13 из п.9.3.
Осуществляет поиск идей элементарной математики с точки зрения высшей	Характеризует элементарно-математическое происхождение современных математических теорий и их связь с естественными науками. Выявляет взаимопроникновение идей и методов элементарной и высшей математики.	Экзамен Зачет	Вопрос №9 (I сем.) к экзамену из п.13. Вопрос №23 (VIII сем.) к зачету из п.13.
Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине:			
Экзамен			
Для промежуточной аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценки знаний. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент за работу в течение семестра – 50. Студент может получить дополнительные баллы за участие в научной конференции, публикации (до 5 баллов). К экзамену допускаются студенты, набравшие 20 и более баллов. Оценка за экзамен по желанию студента может быть выставлена по результатам работы в семестре в соответствии с набранными баллами.			
Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:			
«отлично»	Ответы на оба вопроса билета полные и правильные, изложение материала построено математически грамотно, в определенной логической последовательности. Задача решена верно, со всеми необходимыми выкладками. Даны правильные ответы на дополнительные вопросы. По итогам работы в семестре по балльно-рейтинговой системе имеет более 41 балла.		
«хорошо»	Ответы на оба вопроса билета правильные, но могут быть недочеты, несущественные замечания, задача решена верно, даны правильные		

	ответы на большую часть дополнительных вопросов. Допускаются незначительные неточности в ответах, которые не искажают суть вопросов. По итогам работы в семестре имеет от 31 до 40 баллов.
«удовлетворительно»	Даны неполные ответы на вопросы билета, есть несущественные ошибки в решении задачи, на часть дополнительных вопросов даны правильные ответы. По итогам работы в семестре имеет примерно от 21 до 30 баллов.
«неудовлетворительно»	Студент не отвечает на вопросы или допускает грубые, существенные ошибки при ответах, задача не решена или решена неверно.
Зачет	
Рейтинговая суммарная оценка за семестр складывается из следующих рейтинговых оценок: - посещение лекционных и практических занятий: - 1 балл за пропуск (в случае, если занятие пропущено по уважительной причине и студент предъявил конспект лекции или выполненные задания, балл не снимается); - характер работы на практических занятиях: +1 балл за активную работу, решение задач у доски (но не более 10 баллов за семестр); - оценки за контрольные работы, проводимые в течение семестра: 2 контрольные работы, содержащие по 5 задач; каждая задача оценивается по 3-балльной шкале: 0 – задача не решена или в решении задачи содержатся существенные ошибки; 1 – задача решена и в решении содержатся несущественные ошибки; 2 – задача решена верно; - выполнение домашних заданий (за работу по каждой теме): 0 – выполнено менее 70% заданий; 1 – выполнено от 70 до 90% заданий; 2 – выполнено более 90% заданий; - выполнение реферата (оценивается от 0 до 10 баллов). Максимальное количество баллов, которое может набрать студент за работу в течение семестра – 60. Студент может получить дополнительные баллы за участие в научной конференции, публикации (до 5 баллов). К зачету допускаются студенты, набравшие 30 и более баллов.	
Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:	
«зачет»	Ответ на зачете оценивается от 0 до 10 баллов. Студент, набравший суммарный балл за работу в течение семестра и ответ (или только за работу в течение семестра) 40 и более баллов, получает оценку «зачет».
«незачет»	Суммарный балл за работу в течение семестра и ответ на зачете меньше 40.

11. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а) основная литература

1. Беклемишев и др. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учеб. для вузов. – 10-е изд., испр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
2. Майоров В.М. Дидактический модуль курса геометрии. Часть I. Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К.Д.Ушинского, 2002.
3. Майоров В.М. Дидактический модуль курса геометрии. Часть II. Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К.Д.Ушинского, 2002.

б) дополнительная литература

1. Базылев В.Т., Дуничев К.И. Геометрия. Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак-тов пед. ин-тов. Часть I. – М.: Просвещение, 1974.
2. Майоров В.М. и др. Задачи по объединенному курсу геометрии. Часть 1. Учебное пособие. – Ярославль: Изд-во ЯГПИ, 1993.
3. Майоров В.М. и др. Задачи по объединенному курсу геометрии. Часть 2. Учебное пособие. – Ярославль: Изд-во ЯГПИ, 1984.

4. Базылев В.Т., Дуничев К.И. Геометрия. Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак-тов пед. ин-тов. Часть II. – М.: Просвещение, 1975.
5. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак-тов пед. ин-тов. Часть 2. – М.: Просвещение, 1987.
6. Майоров В.М. и др. Задачи по объединенному курсу геометрии. Часть 3. Учебное пособие. – Ярославль: Изд-во ЯГПИ, 1988.
7. Тимофеева Н.В. Дифференциальная геометрия и элементы топологии в задачах, рисунках и комментариях: учебное пособие. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2006.
8. Атанасян Л.С., Гуревич Г.Б. Геометрия. М., 1976. Ч. 2.
9. Певзнер С.Л. Проективная геометрия. М., 1980.
10. Агафонова Т.Л. Первые понятия проективной плоскости. М., 1992.
11. Майоров В.М. и др. Задачи по объединенному курсу геометрии. Часть 4. Ярославль, 1989.
12. Атанасян Л.С., Гуревич Г.Б. Геометрия. М., 1976. Ч. 2.
13. Трайнин Я.Л. Основания геометрии. М., 1961.
14. Сборник задач по геометрии / под ред. Л.С. Атанасяна. М., 1975. Ч. 2.

в) программное обеспечение

1. Операционная система (Microsoft Windows);
2. Офисный пакет программного обеспечения (Microsoft Office).

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – рефераты, полные тексты научных статей из российских и зарубежных журналов;
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks - полнотекстовая база учебных и учебно-методических электронных изданий;
3. ФГНУ «Научная педагогическая библиотека имени К. Д. Ушинского» <http://elib.gnpbu.ru/>

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для оценивания работы студента по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценки знаний. Рейтинговая суммарная оценка за семестр складывается из следующих рейтинговых оценок:

1. посещение лекционных и практических занятий: - 1 балл за пропуск (в случае, если занятие пропущено по уважительной причине и студент предъявил конспект лекции или выполненные задания, балл не снимается);
 2. характер работы на практических занятиях: +1 балл за активную работу, решение задач у доски (но не более 10 баллов за семестр), при этом учитываются:
 - сформированность представлений об основных математических понятиях и методах,
 - владение понятийным аппаратом курса для выбора методов решения задач,
 - понимание в целом возможностей применения математических методов;
 - умение решать задачи по основным разделам курса;
 - способность логично и корректно излагать материал курса при ответе на вопросы;
 3. оценки за контрольные работы, проводимые в течение семестра: 2 контрольные работы, содержащие по 5 задач; каждая задача оценивается по 3-балльной шкале:
 - 0 – задача не решена или в решении задачи содержатся существенные ошибки;
 - 1 – задача решена и в решении содержатся несущественные ошибки;
 - 2 – задача решена верно;
 4. выполнение домашних заданий (за работу по каждой теме):
 - 0 – выполнено менее 70% заданий;
 - 1 – выполнено от 70 до 90% заданий;
 - 2 – выполнено более 90% заданий;
- выполнение реферата (оценивается от 0 до 10 баллов).

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент за работу в течение

семестра – 60.

Студент может получить дополнительные баллы за участие в научной конференции, публикации (до 5 баллов).

К зачету допускаются студенты, набравшие 30 и более баллов. К экзамену допускаются студенты, набравшие 20 и более баллов.

Критерии оценки домашней самостоятельной работы

Домашние задания оцениваются по следующей системе:

- 0 – выполнено менее 70% заданий,
- 1 – выполнено от 70 до 90% заданий,
- 2 – выполнено более 90% заданий.

Реферат

Реферат дает возможность более углубленно и творчески изучить дисциплину, продемонстрировать навыки эвристической работы и академического письма. Студентам предлагаются темы рефератов, перечисленные в п 9.3., однако список может быть расширен за счет тем, предложенных самими студентами. Выполнение этой наряду с другими требованиями становится основанием для получения оценки «зачет» в промежуточной аттестации.

Требования к реферату и критерии оценки

1. Объем 10-15 страниц, кегль 14, интервал 1,5.
2. Текст имеет четкую структуру: введение, в котором формулируется основная идея (проблема) работы; основная часть, где последовательно раскрывается избранная тема; заключение.
3. В работе продемонстрированы навыки обзора литературы по выбранной теме.
4. В работе нет признаков плагиата.
5. В тексте отсутствуют грамматические, пунктуационные ошибки.
6. Работа опирается на источники; сделаны грамотные ссылки на источники и литературу.
7. Привлечено достаточное количество научно-исследовательских источников. Работа сопровождается списком литературы.

За работу ставится оценка по 10-балльной шкале с учетом выполнения всех перечисленных выше требований.

Контрольная работа

Контрольная работа проводится 2 раза в течение семестра с целью диагностики уровня освоения студентами программы курса и возможной корректировки учебного процесса. Работа рассчитана на 2 академических часа. Выдается от 3 до 10 вариантов (в зависимости от числа студентов в группе). Выполнение этой работы является подтверждением освоения студентом разделов курса и наряду с другими требованиями становится основанием для получения оценки «зачет» на итоговом зачете или допуска к экзамену.

Примерные задания для контрольных работ

I семестр

Контрольная работа №1

1. Докажите, что из медиан треугольника можно составить треугольник.
2. Докажите, что четыре отрезка, соединяющие вершины тетраэдра с точкой пересечения медиан противоположной грани, пересекаются в одной точке и этой точкой делятся в отношении 3:1, считая от вершины.
3. Проверить, образуют ли векторы $a(4,1,-1)$, $b(3,-1,0)$, $c(-1,1,1)$ базис пространства. Найти координаты векторов $l(4,4,-5)$, $n(0,3,-4)$ в этом базисе.
4. Дан параллелограмм ABCD. Точка M делит отрезок BC в отношении $\lambda = 2$, N - точка пересечения медиан треугольника BCD. Найти координаты векторов BD, AC, AM, AN, MN,

5. Точки $A(-1,2)$, $C(2,-2)$ - диагональные точки ромба $ABCD$. Найти координаты вершин B и D , если $BD=10$.

Контрольная работа №2

- Дан тетраэдр $ABCD$. $A(1,2,1)$; $B(0,3,4)$; $C(-1,2,0)$; $D(2,4,0)$.
 - Составьте уравнение плоскости ABC .
 - Составьте уравнение плоскости, перпендикулярной плоскостям ABC и ABD , и проходящей через точку A .
 - Найдите расстояние от точки D до плоскости ABC .
 - Найдите площадь треугольника ABC .
 - Найдите объем тетраэдра $ABCD$.
- Даны вектор $\vec{a}(1,2,3)$, точки $A(0,1,-1)$, $B(2,-1,3)$ и плоскость $\pi: 2x-y+z+2=0$.
 - Составить параметрические уравнения прямой m , с направляющим вектором $\vec{a}$ и проходящей через точку A .
 - Составить каноническое уравнение прямой n , перпендикулярной прямой m , проходящей через точку B и параллельную плоскости π .
 - Найти расстояние от точки A до прямой n .
- Найти высоту треугольника, образованного линиями пересечения плоскости $\alpha: 2x+5y+10z-50=0$ с плоскостями координат, проведенную из вершины, лежащей на оси Oz .
- Исследовать взаимное расположение прямых (пересекаются, параллельны, скрещиваются, расстояние между прямыми): $x=1+2t, y=2-2t, z=-t$; $x=-2t, y=-5+3t, z=4t$.
- Написать уравнение прямой, содержащей биссектрису AD треугольника ABC , если $A(4,1,-2)$, $B(2,0,0)$, $C(-2,3,-5)$.

II семестр

Контрольная работа №1

- Записать каноническое уравнение эллипса, если расстояние между вершинами, лежащими на большой оси, равно 16, а расстояние между фокусами равно 10. Вычислить эксцентриситет данного эллипса и найти уравнения директрис.
- Составить каноническое уравнение гиперболы, если точка $A(7; -2\sqrt{3})$, принадлежащая гиперболе, удалена от левого фокуса на расстояние $4\sqrt{7}$.
- Записать уравнение касательной, перпендикулярной прямой $l: 2x+y-4=0$, к параболе, заданной каноническим уравнением $y^2=10x$.
- Определить тип кривой второго порядка, заданной уравнением $2x^2+6xy+10y^2-121=0$.
- При каком значении C прямая $x+y+C=0$ касается окружности $(x-1)^2+(y+2)^2=4$?

Контрольная работа №2

- Найти уравнение поверхности, получаемой вращением кривой $x^2+y^2-4x+3=0$ вокруг оси Oy .
- Определить вид линии пересечения поверхностей $x^2+y^2=2z$, $x^2+y^2+z^2=8$ и найти ее параметрические уравнения.
- Образующие цилиндра параллельны оси Oz , его направляющая - эллипс $x^2+y^2=2z$, $x+y+z=1$. Доказать, что это прямой круговой цилиндр, записать его уравнение. Найти ось и радиус.
- Определить тип поверхности $(x+y)(x+y+1)=1$.
- Найти уравнения прямолинейных образующих поверхности $x^2+y^2-z^2=1$, проходящих через точку $M(1;1;1)$.

III семестр

Контрольная работа №1

- Показать, что кривая L , заданная параметрически, совпадает с кривой L' , заданной уравнениями в декартовых координатах: $(L): x=t, y=t, z=2t^2$, $(L'): z=x^2+y^2, y=x$.
- Кривая в плоскости $ХОУ$ задана уравнением: $y=\ln \cos x$. Вычислить длину дуги этой

- кривой, заключенной между точками $x=0$ и $x=\pi/3$.
3. Кривая задана параметрически: $x=t^4/4$, $y=t^3/3$, $z=t^2/2$, $0 < t < \infty$. Написать уравнение касательной, параллельной плоскости $x+3y+2z=0$.
 4. Написать уравнения нормальной плоскости кривой $z = x^2 + y^2$, $y = x$ в точке $(3, 3, 18)$.
 5. Вычислить кручение кривой $x = e^t$, $y = e^{-t}$, $z = t\sqrt{2}$ в точке $(1, 1, 0)$.

Контрольная работа №2

1. Составить уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $xy^2 + z^3 = 12$ в точке $M_0(1, 2, 2)$.
2. Вычислить первую квадратичную форму плоскости, заданной уравнениями $x = u$, $y = v$, $z = 0$.
3. Доказать, что поверхность $x=4(u+v)$, $y=3(u-v)$, $z=2uv$ является гиперболическим параболоидом, и вычислить угол между кривыми $u+v=0$ и $u-v=0$ в их точке пересечения.
4. Вычислить полную и среднюю кривизны гиперболического параболоида $z = x^2 - y^2$ в произвольной точке.
5. Найти геодезические линии круговой цилиндрической поверхности.

IV семестр

Контрольная работа №1

1. Рассмотрим множество R , состоящее из двух точек a и b . Открытыми множествами будем считать множество R , пустое множество и точку a . Показать, что R — топологическое пространство.
2. Выяснить, какие множества евклидова пространства TE_3 , приведенные ниже, являются замкнутыми: а) отрезок с концами a и b ; б) открытый луч; в) множество всех точек некоторой прямой; г) множество всех точек сферы.
3. Показать, что в евклидовом пространстве внутренность шара с центром в данной точке является окрестностью данной точки.
4. Доказать, что в топологическом пространстве пересечение любого числа замкнутых множеств (конечного или бесконечного) и объединение конечного числа замкнутых множеств — замкнутое множество.
5. Будут ли следующие множества точек плоскости TE_2 связными: а) множество точек плоскости, каждая из которых имеет хотя бы одну рациональную координату; б) множество точек плоскости, имеющих только одну рациональную координату; в) множество точек плоскости, имеющих ровно две рациональные координаты?

Контрольная работа №2

1. Доказать, что следующее отображение является непрерывным: $f: \Pi_2 \rightarrow a$, где Π_2 — евклидова плоскость, a — прямая этой плоскости, f — ортогональное проектирование плоскости на прямую.
2. Показать, что отрезок, интервал и полуинтервал не гомеоморфны между собой.
3. Доказать, что интервал и прямая гомеоморфны между собой.
4. Найти эйлерову характеристику сферы,

Доказать, что не существует выпуклого многогранника, все грани которого — шестиугольники

V семестр

Контрольная работа №1

5. В плоскости трехвершняка ABC дана точка S , не лежащая на его сторонах. Пусть $A' = \{AS\} \cap (BC)$, $B' = \{BS\} \cap \{AC\}$, $C' = \{CS\} \cap (AB)$. Доказать, что точки $(BC) \cap (B'C)$, $(AC) \cap (A'C)$ и $(AB) \cap (A'B')$ коллинеарны.
6. Даны три различные точки A , B и C прямой g . Построить на той же прямой точку X , для которой $(ABCX) = -1$.

7. Проективное отображение $f: (l) \rightarrow (l')$ задано тремя парами соответственных точек $A, A'=f(A); B, B'=f(B); C, C'=f(C)$. Для точки M прямой l построить ее образ $M'=f(M)$ в предположении, что l не совпадает с l' .
8. Даны три точки плоскости $A(1:2:3), B(-3:2:4)$ и $C(-2/7;4/7:1)$. Доказать, что они лежат на одной прямой, и найти координаты точки D , для которой $AB \perp^h CD$.
9. На плоскости дана проективная система координат (O_1, O_2, O_3, E) ; построить точки $K(0:1: -1)$ и $P(1:2:1)$.

Контрольная работа №2

1. Написать формулы преобразования координат, если точки O_1', O_2', O_3', E' новой системы координат имеют по отношению к старой системе координат следующие координаты: $O_1'(1:1: 0), O_2'(0:-1:2), O_3'(1:1:1), E'(2: 3: -5)$.
2. Найти неподвижные точки и инвариантные прямые коллинеации $\rho x_1' = 4x_1 - x_2, \rho x_2' = 6x_1 - 3x_2, \rho x_3' = x_1 - x_2 - x_3$.
3. Гомология f плоскости P_2 задана центром O , осью g и парой различных соответственных точек A и A' . Построить образ M' произвольной точки M плоскости. Рассмотреть два случая: а) O принадлежит g ; б) O не принадлежит g .
4. Дана линия второго порядка $G: 2x_1^2 + x_2^2 - 2x_3^2 - 6x_1x_2 + 4x_2x_3 = 0$. Написать уравнение поляры относительно G точки $M(2:-1:5)$.
5. Найти уравнения касательных, проведенных из точки $A(3:-2:2)$ к линии, заданной уравнением $3x_1^2 + x_2^2 - 5x_3^2 + 2x_1x_2 + 2x_1x_3 - 4x_2x_3 = 0$.

VI семестр

Контрольная работа №1

1. Докажите, что если в одном треугольнике сумма углов равна двум прямым, то сумма углов любого треугольника равна двум прямым.
2. Докажите, что следующее предложение эквивалентно аксиоме параллельности: если различные прямые a и b не перпендикулярны, то перпендикуляр, проведенный в любой точке прямой a , пересекает прямую b .
3. Пользуясь аксиомами абсолютной геометрии докажите, что в четырехугольнике Саккери $ABCD (\angle A = \angle D = \alpha; AB = DC)$ углы ABC и BCD равны. Какими они будут на плоскости Лобачевского L_2 прямыми, тупыми, острыми?
4. На плоскости L_2 задан четырехугольник Саккери $ABCD (\angle A = \angle D = \alpha; AB = DC)$. Выясните взаимное расположение прямых: а) AB и DC ; б) AD и BC .
5. Докажите, что на плоскости Лобачевского L_2 для любого острого угла всегда можно найти прямую, перпендикулярную к одной стороне и параллельную к другой его стороне.

Контрольная работа №2

1. Докажите, что на плоскости L_2 угол, вписанный в окружность и опирающийся на диаметр, меньше прямого угла.
2. Методом «от противного» докажите, что 3 точки, равноудаленные от данной прямой, не лежат на одной прямой в плоскости L_2 .
3. Докажите, что длина отрезка, соединяющего середину двух сторон треугольника больше половины третьей стороны.
4. Пользуясь только аксиомами I группы Гильберта, докажите, что каждой плоскости принадлежат по крайней мере три точки, не лежащие на одной прямой.
5. Докажите неравенство треугольника, используя аксиоматику Вейля.

Критерии оценки

Каждая задача оценивается по 3-балльной шкале:

- 0 – задача не решена или в решении задачи содержатся существенные ошибки;
- 1 – задача решена и в решении содержатся несущественные ошибки;
- 2 – задача решена верно.

Каждая контрольная работа содержит 5 задач. Таким образом, максимальное количество баллов, которое можно получить за решение задач варианта – 10. Оценка «зачет» за контрольную работу ставится, если студент получил 5 и более баллов за решение задач варианта. Оценка «незачет» за контрольную работу ставится, если студент получил 4 и менее баллов за решение задач варианта.

Итоговый зачет

Зачет является итогом учебной деятельности студента в течение семестра, поэтому при его проведении учитываются следующие факторы:

1. характер работы на практических занятиях, степень участия в решении задач на занятиях, в работе малых групп, уровень ответов при решении задачи на доске;
2. наличие/отсутствие пропусков занятий по неуважительной причине;
3. оценка за контрольные работы, проводимые в течение семестра; выполнение/невыполнение домашних заданий.

Примерные вопросы для самоподготовки к зачету

II семестр

1. Кривые на плоскости. Кривые второго порядка.
2. Эллипс. Определение. Каноническое уравнение.
3. Параметрическое задание эллипса.
4. Эксцентриситет и директриса эллипса. Геометрические свойства эллипса.
5. Оптическое свойство эллипса.
6. Гипербола. Определение. Каноническое уравнение.
7. Параметризации гиперболы.
8. Эксцентриситет и директриса гиперболы. Геометрические свойства гиперболы.
9. Оптическое свойство гиперболы.
10. Парабола. Определение. Каноническое уравнение.
11. Параметризации параболы.
12. Оптическое свойство параболы.
13. Кривые второго порядка как сечения конуса.
14. Полярная система координат. Уравнения кривых второго порядка в полярной системе координат.
15. Преобразования декартовой системы координат.
16. Вращение и параллельный перенос.
17. Приведение уравнения коники к каноническому виду.
18. Поверхности. Поверхности второго порядка.
19. Сфера. Поверхности вращения.
20. Цилиндры.
21. Эллипсоид.
22. Гиперболоид.
23. Параболоид.
24. Линейчатые поверхности.

III семестр

1. Вектор-функция одного скалярного аргумента и ее характеристики.
2. Кривая как вектор-функция одного скалярного аргумента. Гладкие, регулярные кривые.
3. Вычисление длины регулярной кривой.
4. Натуральная параметризация регулярной кривой. Теорема о существовании натуральной параметризации.
5. Сопровождающий трехгранник Френе.
6. Формулы Френе.
7. Нахождение кривизны и кручения кривой в произвольной параметризации.
8. Первая квадратичная форма поверхности.
9. Вторая квадратичная форма поверхности.

10. Гладкие и регулярные поверхности. Координаты точки на поверхности.
11. Кривая на поверхности, координатные кривые. Координатная сеть. Поверхности вращения. Регулярность поверхности вращения. Координатные кривые на поверхности вращения.
12. Линейчатые поверхности. Поверхность касательных, цилиндрические и конические поверхности. Регулярность поверхности касательных.
13. Полная кривизна поверхности.
14. Главные кривизны поверхности. Поверхности с нулевой, положительной и отрицательной кривизной.
15. Геодезическая на поверхности. Два определения геодезической.

Экзамен

Экзамен является итогом учебной деятельности студента в течение семестра, поэтому при рассмотрении вопроса о допуске к нему учитываются следующие факторы:

1. характер работы на практических занятиях, степень участия в решении задач на занятиях, в работе малых групп, уровень ответов при решении задачи на доске;
2. наличие/отсутствие пропусков занятий по неуважительной причине;
3. оценка за контрольные работы, проводимые в течение семестра; выполнение/невыполнение домашних заданий.

Примерные вопросы для самоподготовки к экзамену

I семестр

1. Понятие векторного пространства.
2. Сложение двух векторов. Правило треугольника, правило параллелограмма. Свойства операции сложения.
3. Умножение вектора на число. Свойства операции умножения вектора на число.
4. Линейная зависимость векторов. Простейшие свойства линейно зависимых и линейно независимых векторов. Линейная зависимость на плоскости и в пространстве. Условие коллинеарности и компланарности векторов.
5. Базис. Координаты вектора в базисе и их единственность.
6. Аффинная система координат в пространстве. Метод координат в пространстве.
7. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Условие ортогональности векторов.
8. Ортонормированный базис. Скалярное произведение в ортонормированном базисе. Геометрические приложения.
9. Векторное произведение векторов. Основные свойства векторного произведения. Геометрические приложения: Площадь параллелограмма (треугольника), построенного на паре векторов пространства, расстояние от точки до прямой. Условие коллинеарности двух векторов.
10. Тройное (смешанное) произведение векторов. Основные свойства тройного произведения. Условие компланарности трех векторов. Объем параллелепипеда, построенного на трех векторах пространства. Объем тетраэдра.
11. Прямая на плоскости. Общее, каноническое, параметрические уравнения прямой на плоскости. Нормальный вектор к прямой на плоскости.
12. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
13. Уравнение плоскости. Разные способы задания плоскости. Общее уравнение плоскости. Параметрические уравнения плоскости.
14. Неполные уравнения плоскости. Взаиморасположение двух плоскостей в пространстве. Угол между плоскостями.
15. Задание полупространств. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями.
16. Прямая в пространстве. Каноническое и параметрические уравнения прямой. Взаиморасположение пары прямых в пространстве.

17. Взаиморасположение прямой и плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.

IV семестр

1. Метрическое пространство.
2. Топологическое пространство. Замкнутые и открытые множества. Внутренние и внешние точки. База топологии.
3. Непрерывность. Гомеоморфизм.
4. Отделимость. Компактность. Связность.
5. Многообразия.
6. Клеточное разложение. Эйлерова характеристика многообразия.
7. Ориентируемые и неориентируемые двумерные многообразия.
8. Классификация компактных двумерных многообразий.
9. Топологические свойства листа Мебиуса и проективной плоскости.
10. Геометрическое тело.
11. Выпуклые многогранники.
12. Правильные многогранники.
13. Группы симметрий правильных многогранников.

V семестр

1. Проективная плоскость. Модели проективной плоскости.
2. Принцип двойственности на плоскости и в пространстве.
3. Теорема Дезарга.
4. Гармонизм и его свойства.
5. Система координат на проективной прямой.
6. Система координат на проективной плоскости.
7. Уравнение прямой на проективной плоскости.
8. Сложное отношение и его свойства.
9. Сложное отношение в координатах.
10. Проективное отображение прямой на прямую. Его задание и свойства.
11. Теорема Папа.
12. Перспектива и ее свойства. Композиции перспективных отображений.
13. Проективное отображение прямой и его свойства.
14. Классификация проективных преобразований прямой.
15. Проективное преобразование прямой в координатах.
16. Инволюция на прямой.
17. Инволюция в координатах.
18. Определение, свойства и задание кривой второго порядка на P_2 .
19. Теорема Паскаля.
20. Предельные случаи теоремы Паскаля. Теорема Брианшона.
21. Полярное соответствие и его свойства.
22. Аффинная и евклидова геометрии с проективной точки зрения.

VI семестр

1. «Начала» Евклида. Структура, примеры теорем.
2. «Начала» Евклида с современной точки зрения.
3. V постулат и попытки его доказательства.
4. Эквиваленты V постулата.
5. Работы Саккери и Ламберта по теории параллельных линий.
6. Работы Лежандра по теории параллельных линий.
7. Аксиома Лобачевского и следствия из нее.

8. Определение и свойства параллельных прямых на L_2 .
9. Симметричность отношения параллельности на L_2 .
10. Сумма углов треугольника и четырехугольника на L_2 .
11. Дефект треугольника и его свойства.
12. Функция Лобачевского и ее свойства.
13. Взаимное расположение расходящихся прямых на L_2 .
14. Взаимное расположение пересекающихся прямых на L_2 .
15. Взаимное расположение параллельных прямых на L_2 .
16. Пучки прямых на L_2 и их задание.
17. Теорема о серединных перпендикулярах к сторонам треугольника.
18. Секущие равного наклона и их построение в пучках.
19. Орицикл и его свойства.
20. Эквидистанта и ее свойства.
21. Непротиворечивость системы аксиом.
22. Независимость системы аксиом.
23. Полнота системы аксиом.
24. Параллельные прямые на модели Клейна L_2 . Аксиома Лобачевского.
25. Перпендикулярность на модели Клейна. Функция Лобачевского.
26. Система аксиом Гильберта E_2 . I и II группы аксиом и их следствия.
27. III и IV группы системы аксиом Гильберта и их следствия.
28. Арифметическая модель системы аксиом Гильберта.
29. Система аксиом Вейля E_3 .
30. Эрлангенская программа Ф. Клейна. Геометрия Евклида с проективной точки зрения.

14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется в рамках электронной среды фиксации успеваемости студентов (БРС) ЯГПУ.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Проекционная техника, имеющаяся на факультете, используется для проведения занятий, требующих презентации учебного материала или докладов студентов.

Компьютерные классы, имеющиеся на факультете, обеспечивают возможность осуществлять поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме, работу с понятийным аппаратом, работу с научно-исследовательской литературой при изучении приложений математических методов в профессиональной деятельности в сети Internet.

В фундаментальной библиотеке ЯГПУ имеется различная литература по геометрии.

16. Интерактивные формы занятий (62 часа)

№ п/п	Темы дисциплины	Форма проведения занятия	Трудоемкость (час.)
I семестр			
1	Тема: Базис векторного пространства. Координаты вектора в заданном базисе	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
2	Тема: Скалярное произведение векторов	Учебные групповые дискуссии: обсуждение	2

		задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	
3	Тема: Векторное произведение векторов	Работа в малых группах	2
4	Тема: Тройное произведение векторов	Работа в малых группах	2
5	Тема: Уравнение плоскости	Работа в малых группах	2
6	Тема: Уравнение прямой в пространстве	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
II семестр			
7	Тема: Эллипс	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
8	Тема: Классификация кривых второго порядка на плоскости	Работа в малых группах	2
9	Тема: Поверхности вращения	Работа в малых группах	2
10	Тема: Цилиндры	Работа в малых группах	2
11	Тема: Эллипсоид, Гиперболоид, Параболоид	Работа в малых группах	2
12	Тема: Линейчатые поверхности	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
III семестр			
13	Тема: Векторная функция скалярного аргумента	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
14	Тема: Кривизна и кручение кривой	Работа в малых группах	2
15	Тема: Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль	Работа в малых группах	2
16	Тема: Первая квадратичная форма поверхности	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
17	Тема: Кривизна кривой на поверхности. Разные типы кривизны поверхности	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
IV семестр			
18	Тема: Метрические пространства	Учебные групповые дискуссии: обсуждение	2

		задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	
19	Тема: Непрерывность и гомеоморфизм	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
20	Тема: Отделимость, компактность, связность	Работа в малых группах	2
21	Тема: Эйлерова характеристика. Классификация правильных многогранников	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
V семестр			
22	Тема: Теорема Дезарга. Гармонизм и его свойства	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
23	Тема: Проективные координаты на P_1 и P_2 . Уравнение прямой	Работа в малых группах	2
24	Тема: Сложное отношение четырех точек и его свойства	Работа в малых группах	2
25	Тема: Проективное отображение прямой на прямую. Теорема Паппа	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
26	Тема: Полярное соответствие и его свойства	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
VI семестр			
27	Тема: «Начала» Евклида. V постулат и попытки его доказательства	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
28	Тема: Определение и свойства параллельных прямых на L_2	Работа в малых группах	2
29	Тема: Сумма углов и дефект треугольника. Функция Лобачевского	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2

30	Тема: Структура аксиоматической теории. Модель Клейна планиметрии Лобачевского	Работа в малых группах	2
31	Тема: Система аксиом Гильберта евклидовой геометрии	Работа в малых группах	2

17. Преподавание дисциплины на заочном отделении

Обучение студентов по направлению «Педагогическое образование» профиль «Математическое образование, Информатика и информационные технологии в образовании» на заочном отделении не реализуется.

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Проректор по учебной работе
_____ **В.П. Завойстый**
« ____ » _____ **2018 г.**

Программа учебной дисциплины

Наименование дисциплины:
Б1.В.07 Математическая логика и теория алгоритмов

Рекомендуется для направления подготовки:
44.03.05 Педагогическое образование

**(профиль «Математическое образование»,
«Информатика и информационные технологии в образовании»)**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Разработчик:

доцент каф. геометрии и алгебры,
канд. физ.-мат. н.

_____ **С.А.Тихомиров**

Утверждено на заседании кафедры
геометрии и алгебры
«01» марта 2018 г.
Протокол № 8

Зав. кафедрой

_____ **В.В.Афанасьев**

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов»:

формирование специальных компетенций через изучение классических фактов и утверждений дисциплины, получение навыков решения типовых задач математической логики и теории алгоритмов, развитие логического и алгоритмического мышления, логической и алгоритмической интуиции, повышение уровня математической культуры, овладение основными методами работы с информацией, представлениями о связи дисциплины со школьным курсом математики.

Основными **задачами** курса являются:

понимание:

- основных понятий математической логики и теории алгоритмов, таких, как высказывание, логические операции, предикат, кванторы, нормальные формы, исчисление, вывод, непротиворечивость, полнота, вычислимая нумерация, математические модели алгоритма;

- формулировок утверждений, методов их доказательства;

развитие умений:

- решать задачи из различных разделов математической логики, строить таблицы истинности, конъюнктивные и дизъюнктивные нормальные формы формул логики высказываний, записывать формулы логики предикатов и проверять их истинность на модели, строить пренексную нормальную форму формул логики предикатов, доказывать различные утверждения, строить выводы;

- использовать методы теории алгоритмов для доказательства вычислимости функций;

овладение навыками:

- применения математического аппарата математической логики и теории алгоритмов, решения задач и доказательства утверждений в этой области.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП):

Дисциплина включена в вариативную часть ОП.

Для успешного изучения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями, сформированными в ходе освоения основной общеобразовательной программы:

Метапредметные:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

8) владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные:

«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый уровень) – требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (углубленный уровень):

- 1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- 3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- 4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- 5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» является предшествующей для таких дисциплин как Теория вероятностей и математическая статистика, История математики, Современные концепции математического образования, Внеклассная работа по математике.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» направлен на формирование следующих компетенций: ОК-3, СК_М-1, СК_М-2, ПК-6.

Общекультурные компетенции: ОК-3					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средства формирования	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
Шифр компетенции	Формулировка				
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знать: Понимает основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе. Описывает основные способы математической обработки информации. Имеет представление о полезности естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности. Уметь: Осуществляет поиск и обработку информации с использованием современных информационных и коммуникационных технологий. Осуществляет анализ жизненных	Устный ответ Дискуссия Обсуждение метода решения задачи Выполнение практических заданий Домашняя работа: решение задач Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме Подготовка реферата	Расчетная работа (контрольная работа): выполнение. Реферат: подготовка.	Базовый: Знание: Осознает характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе. Характеризует основные способы математической обработки информации. Осознает полезность естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности. Владение: Владет навыками поиска и обработки информации с использованием современных

		ситуаций и задач профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания. Строит логические рассуждения. Владеть: Владеет основными методами математической обработки информации.			информационных и коммуникационных технологий. Владеет навыками построения логических рассуждений. Повышенный: Умение: Анализирует жизненные ситуации и задачи профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания.

Общепрофессиональные компетенции – не предусмотрены

Специальные компетенции: СК М-1, СК М-2

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средства формирования	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
Шифр компетенции	Формулировка				
СК_М-1	Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне	Знать: Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики Уметь: Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики Осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне Владеть: Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности Владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность) Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по	Устный ответ Дискуссия Обсуждение метода решения задачи Выполнение практических заданий Домашняя работа: решение задач Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме Подготовка реферата	Расчетная работа (контрольная работа): выполнение. Реферат: подготовка.	Базовый: Знание: Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики Умение: Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики Осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне Владение: Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности Повышенный: Владение: Владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей,

		обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев			отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность) Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев
СК_М-2	Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировать обоснование математического рассуждения	Знать: Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения Владеть: Владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования Владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам	Устный ответ Дискуссия Обсуждение метода решения задачи Выполнение практических заданий Домашняя работа: решение задач Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме Подготовка реферата	Расчетная работа (контрольная работа): выполнение. Реферат: подготовка.	Базовый: Знание: Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений Владение: Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач Владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования Повышенный: Владение: Владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам
Профессиональные компетенции: ПК-6					
ПК-6	Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса	Знать: основные принципы организации взаимодействия с участниками образовательного процесса, виды и приемы педагогических технологий Уметь: осуществляет управление учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность Владеть: —	Работа с компьютерными программами данных, работа с информационными источниками, решение кейсовых заданий, реферат, самостоятельное изучение материала, домашняя контрольная работа	Реферат. Подготовка, Контрольная работа. Выполнение	Базовый уровень: Знание: характеризует основные виды и приемы педагогических технологий Повышенный уровень: Умение: осуществляет управление учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		II
Аудиторные занятия (всего)	54	54

В том числе:		
Лекции	22	22
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	54	54
В том числе:		
Подготовка реферата	6	6
Домашняя работа: решение задач	28	28
Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме	20	20
Вид промежуточной аттестации	Зач.	Зач.
Общая трудоемкость часов зачетных единиц	108	108
	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (в дидактических единицах)
1	Логика высказываний	Высказывания, логические операции, формулы, логические функции. Полные системы логических функций. Таблицы истинности. Законы логики. Равносильные преобразования, основные равносильности. Логическое следование. Правильные рассуждения. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Совершенные нормальные формы. Применение алгебры высказываний к синтезу и анализу утверждений и дискретных схем. Решение логических задач
2	Исчисление высказываний	Язык и система аксиом исчисления высказываний. Правила вывода. Формальный вывод. Понятие формальной аксиоматической теории. Метатеоремы. Требования к формальным аксиоматическим теориям. Непротиворечивость, полнота и разрешимость исчисления высказываний. Независимость аксиом.
3	Логика предикатов	Предикаты. Предикатные формулы, операции над ними. Выполнимость и общезначимость формул алгебры предикатов. Равносильные предикатные формулы, основные равносильности. Предваренная нормальная форма.
4	Исчисление предикатов	Определение исчисления предикатов. Формальный вывод в исчислении предикатов. Полнота и непротиворечивость исчисления предикатов. Неразрешимость исчисления предикатов.
5	Формальные теории первого порядка	Понятие формальной теории первого порядка. Формализация теории множеств. Формальная арифметика.
6	Элементы теории алгоритмов	Интуитивное понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Виды алгоритмов. Графическое представление (блок-схема) алгоритма. Понятие вычислимой функции. Примеры. Понятие нумерации. Перечислимые и разрешимые множества, их свойства. Примеры. Теорема Поста. Необходимость в уточнении понятия алгоритма. Рекурсивные функции. Свойства. Примеры частично рекурсивных и примитивно-рекурсивных функций. Тезис Черча.

		Машина Тьюринга. Счетность множества машин Тьюринга. Функции, вычислимые и невычислимые по Тьюрингу. Нормальный алгоритм Маркова. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем в математике Теорема Геделя о неполноте формальной арифметики.

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	№№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1	Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+			
2	История математики	+	+	+	+		
3	Современные концепции математического образования	+	+	+	+	+	
4	Внеклассная работа по математике	+	+	+	+		

5.3 Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия	Семинар. занятия	Самост. работа студ.	Всего часов
1	Раздел: Логика высказываний	4	6			10	20
1.1	Тема: Высказывания, логические операции, логические функции. Законы логики	2	2			4	8
1.2	Тема: Равносильные преобразования. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы	2	4			6	12
2	Раздел: Исчисление высказываний	4	6			8	18
2.1	Тема: Определение исчисления высказываний	2	6			6	14
2.2	Тема: Требования к формальным аксиоматическим теориям	2	0			2	4
3	Раздел: Логика предикатов	4	4			10	18
3.1	Тема: Предикаты. Выполнимость и общезначимость формул алгебры предикатов	2	2			6	10
3.2	Тема: Равносильные предикатные формулы. Предваренная нормальная форма	2	2			4	8
4	Раздел: Исчисление предикатов	2	4			4	10
4.1	Тема: Исчисление предикатов	2	4			4	10

5	Раздел: Формальные теории первого порядка	2	2			10	14
5.1	Тема: Формальные теории первого порядка	2	2			10	14
6	Раздел: Элементы теории алгоритмов	6	10			12	28
6.1	Тема: Интуитивное понятие алгоритма. Нумерации. Разрешимые и перечислимые множества	2	4			4	10
6.2	Тема: Математические модели алгоритма и алгоритмически неразрешимые задачи	4	6			8	18

6. Лекции

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)
1	1	Высказывания, логические операции, логические функции. Законы логики	2
2	1	Равносильные преобразования. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы	2
3	2	Исчисление высказываний	2
4	2	Требования к формальным аксиоматическим теориям	2
5	3	Предикаты. Выполнимость и общезначимость формул алгебры предикатов	2
6	3	Равносильные предикатные формулы. Предваренная нормальная форма	2
7	4	Исчисление предикатов	2
8	5	Формальные теории первого порядка	2
9	6	Интуитивное понятие алгоритма. Разрешимые и перечислимые множества	2
10	6	Математические модели алгоритма	2
11	6	Алгоритмически неразрешимые задачи. Теорема о неполноте формальной арифметики	2

7. Лабораторный практикум: не предусмотрен.

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	1	Логические операции над высказываниями. Равносильные преобразования	2
2	1	Логическое следование. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы	2
3	1	Применение алгебры высказываний к синтезу и анализу утверждений и дискретных схем. Решение логических задач	2

4	2	Выводимость и доказуемость формул исчисления высказываний	6
5	3	Предикатные формулы и операции над ними. Выполнимость и общезначимость формул алгебры предикатов	2
6	3	Равносильные предикатные формулы. Предваренная нормальная форма	2
7	4	Выводимость и доказуемость формул исчисления предикатов	4
8	5	Некоторые теоремы формальной арифметики	2
9	6	Алгоритмы и вычислимые функции, нумерации	2
10	6	Разрешимые и перечислимые множества	2
11	6	Частично рекурсивные и примитивно-рекурсивные функции	2
12	6	Машины Тьюринга. Функции, вычислимые по Тьюрингу	2
13	6	Алгоритмы Маркова	2

9. Содержание самостоятельной работы студентов по темам дисциплины

9.1 Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1	Тема: Высказывания, логические операции, логические функции. Законы логики	Домашняя работа: решение задач	4
2	Тема: Равносильные преобразования. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы	Домашняя работа: решение задач Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме	4 2
3	Тема: Определение исчисления высказываний	Домашняя работа: решение задач Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме	4 2
4	Тема: Требования к формальным аксиоматическим теориям	Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме	2
5	Тема: Предикаты. Выполнимость и общезначимость формул алгебры предикатов	Домашняя работа: решение задач Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме	4 2
6	Тема: Равносильные предикатные формулы. Предваренная нормальная форма	Домашняя работа: решение задач Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме	2 2
7	Тема: Исчисление предикатов	Домашняя работа: решение задач Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме	2 2
8	Тема: Формальные теории первого порядка	Домашняя работа: решение задач Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме Подготовка реферата	2 2 6
9	Тема: Интуитивное понятие алгоритма. Нумерации. Разрешимые и перечислимые множества	Домашняя работа: решение задач Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме	2 2

10	Тема: Математические модели алгоритма и алгоритмически неразрешимые задачи	Домашняя работа: решение задач Поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме	4 4

9.2. Тематика курсовых работ: не предусмотрено.

9.3. Примерная тематика рефератов (проектов)

1. Возникновение и развитие математической логики.
2. Нахождение следствий из данных посылок. Нахождение посылок для данного следствия.
3. Методы доказательства математических теорем. Дедуктивные и индуктивные умозаключения.
4. Принцип полной дизъюнкции.
5. Приложения теории булевых функций. Диагностика заболеваний. Распознавание образов.
6. Проблемы разрешения для общезначимости и выполнимости формул исчисления предикатов.
7. Стрoение математических теорем.
8. Методы рассуждений: аристотелева силлогистика.
9. Принцип полной дизъюнкции в предикатной форме.
10. Метод (полной) математической индукции.
11. Неформальные аксиоматические теории.
12. Аксиоматический метод в математике и аксиоматические теории.
13. Интерпретации и модели аксиоматической теории.
14. Об истории идеи формальной аксиоматической теории.
15. Теории первого порядка с равенством
16. Формальные теории множеств.
17. Формальная арифметика.
18. Формальные теории числовых систем.
19. Формальная геометрия.
20. Формальный математический анализ.
21. О границах аксиоматического метода
22. Конструирование машин Тьюринга.
23. Правильная вычислимость функций на машине Тьюринга.
24. Машины Тьюринга и современные электронно-вычислительные машины
25. Происхождение рекурсивных функций.
26. Вычислимость по Тьюрингу частично рекурсивных функций.
27. Функции Аккермана.
28. Частичная рекурсивность функций, вычислимых по Тьюрингу
29. Совпадение класса всех нормально вычислимых функций с классом всех функций, вычислимых по Тьюрингу.
30. Эквивалентность различных теорий алгоритмов
31. Алгоритмически неразрешимые проблемы в общей теории алгоритмов.
32. Теорема Райса.
33. Алгоритмически неразрешимые проблемы в математике.
34. Теорема Гёделя о неполноте формальной арифметики.
35. Гёдель и его роль в математической логике XX в.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

Шифр компетенции	Формулировка		
ПК-6	<i>Способность к постановке профессиональных задач в области научно-исследовательской и практической деятельности</i>		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знать: характеризует основные виды и приемы педагогических технологий	Называет и описывает основные виды и приемы педагогических технологий	Зачет	Вопрос №8 к зачету из п.13. Реферат №16 из п.9.3.

Повышенный уровень			
Уметь: осуществляет управление учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания	Разрабатывает план управления учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания	Зачет	Вопрос №9 к зачету из п.13. Реферат №17 из п.9.3.
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Общекультурные компетенции:			
ОК-3	<i>Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве</i>		
Базовый уровень			
Осознает характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе.	Характеризует естественнонаучную картину мира, место и роль человека в природе.	Зачет	Вопрос №10 к зачету из п.13. Вопрос №12 к зачету из п.13. Реферат №13 из п.9.3.
Характеризует основные способы математической обработки информации.	Применяет предложенный способ математической обработки информации.	Зачет	Вопрос №17 к зачету из п.13. Вопрос №13 к зачету из п.13. Реферат №18 из п.9.3. Задача 1 из контрольной работы 1 из п.13.
Осознает полезность естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности.	Перечисляет и характеризует естественнонаучные и математические понятия, теории и факты. Устанавливает соответствие между естественнонаучными и математическими понятиями, теориями и фактами и жизненными ситуациями	Зачет	Вопрос №7 к зачету из п.13. Вопрос №9 к зачету из п.13. Реферат №14 из п.9.3.
Владеет навыками поиска и обработки информации с использованием современных информационных и коммуникационных технологий.	Выполняет различные виды заданий по поиску и обработке информации с использованием современных информационных технологий. Выявление недостоверных и малоправдоподобных данных	Зачет	Вопрос №5 к зачету из п.13. Вопрос №8 к зачету из п.13. Реферат №11 из п.9.3.
Владеет навыками построения логических рассуждений.	Анализирует предлагаемые рассуждения с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения. Приводит опровергающие примеры. Выделяет подзадачи в задаче	Зачет	Вопрос №14 к зачету из п.13. Вопрос №3 к зачету из п.13. Реферат №18 из п.9.3. Задача 2 из контрольной работы 1 из п.13.
Повышенный уровень			
Анализирует жизненные ситуации и задачи профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания.	Предлагает собственные варианты применения естественнонаучных и математических знаний к анализу жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности	Зачет	Вопрос №15 к зачету из п.13. Реферат №13 из п.9.3.
Специальные компетенции:			
СК_М-1	<i>Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном</i>		
Базовый уровень			
Имеет представление о базовых идеях и методах математики.	Перечисляет направления, виды и особенности		Вопрос №1 к зачету из п.13. Реферат №2 из п.9.3.

системе основных математических структур и аксиоматическом методе	приложений математики. Приводит примеры применения математики для решения практических, прикладных задач, использования математики в других науках.		
Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики	Выделяет базовые характеристики математических теорий. Обнаруживает знание истории, теории, закономерностей и принципов построения математической науки. Перечисляет пути и направления развития основных разделов современной математики.	Зачет	Вопрос №2 к зачету из п.13. Реферат №3 из п.9.3.
Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики	Составляет перечень информационных ресурсов для решения конкретной математической задачи. Выполняет различные виды заданий по поиску и обработке информации с использованием современных информационных технологий. Преобразует и интегрирует информацию из различных профессиональных источников в процессе решения поставленных математических задач.	Зачет	Вопрос №4 к зачету из п.13. Реферат №5 из п.9.3.
Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации	Интерпретирует знания предметной области. Интегрирует информацию из разных источников для создания целостного образа рассматриваемого математического объекта. Оценивает достоверность полученного решения задачи. Распознает ошибки в рассуждениях.	Зачет	Вопрос №5 к зачету из п.13. Реферат №6 из п.9.3. Задача 2 из контрольной работы п.13.
Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики	Проводит логико-математический анализ понятий, теорем, теорий. Строит обратные, противоположные, противоположные обратным утверждения; устанавливает их истинность, приводит контрпримеры. Владеет обобщенными способами учебных действий.	Зачет	Вопрос №7 к зачету из п.13. Реферат №8 из п.9.3. Задача 1 из контрольной работы п.13.
Осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне	Раскрывает внутренние существенные связи объекта изучения, выделяет базовые учебные элементы и определяет их иерархические связи. Приводит конкретные проявления математического знания. Реализует мотивационную сферу математического знания несколькими модельными задачами.	Зачет	Вопрос №8 к зачету из п.13. Реферат №9 из п.9.3.

Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности	Владеет разными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символическим, словесным и др.) Грамотно переводит информацию с одного математического языка на другой.	Зачет	Вопрос №9 к зачету из п.13. Реферат №10 из п.9.3. Задача 3 из контрольной работы п.13.
Повышенный уровень			
Владеет основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность)	Визуализирует данные, зависимости, отношения, процессы, проводит вычисления с применением компьютерных программ. Организует исследования - эксперименты, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях.	Зачет	Вопрос №10 к зачету из п.13. Реферат №11 из п.9.3.
Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев	Перечисляет и систематизирует исследовательские задачи в области математики. Называет и описывает формы, способы и пути решения исследовательских задач в области математики. Организует, перечисляет и характеризует методику и этапы планирования и проведения эксперимента. Перечисляет и характеризует определенные профессиональные действия в рамках проводимого эксперимента и анализа его результатов	Зачет	Вопрос №11 к зачету из п.13. Реферат №12 из п.9.3. Задача 5 из контрольной работы п.13.
СК-М-2	<i>Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения</i>		
Базовый уровень			
Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения	Перечисляет направления, виды и особенности различных математических дисциплин. Выделяет разделы дисциплин, связывающие между собой различные теории и направления науки. Имеет представление о способах обнаружения взаимосвязи между различными математическими дисциплинами.	Зачет	Вопрос №13 к зачету из п.13. Реферат №14 из п.9.3.
Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений	Обнаруживает знание критериев оценки качества математических рассуждений. Устанавливает соответствие между данными и результатами математического рассуждения.	Зачет	Вопрос №14 к зачету из п.13. Реферат №15 из п.9.3.
Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач	Осуществляет процесс самостоятельного логического рассуждения и коммуникации в решении практических задач.	Зачет	Вопрос №15 к зачету из п.13. Реферат №16 из п.9.3.

	Владеет профессиональным языком предметной области знаний.		
Владеет опытом корректирования и аргументированного обоснования математических текстов и их технического редактирования	Выполняет различные виды заданий, связанных с корректировкой математических текстов, в том числе с использованием персонального компьютера. Визуализирует данные, зависимости, отношения, процессы, проводит вычисления с применением компьютерных программ.	Зачет	Вопрос №16 к зачету из п.13. Реферат №17 из п.9.3.

Повышенный уровень

Владеет логической, алгоритмической и эвристической культурой и методами формирования математического мышления	Использует различные приемы и методы формирования математической культуры и развития математического мышления учащихся. Самостоятельно обосновывает выбор приемов и методов обучения, способствующих их формированию. Самостоятельно разрабатывает методические материалы, способствующие формированию математической культуры и развитию мышления учащихся.	Зачет	Вопрос №20 к зачету из п.13. Реферат №21 из п.9.3. Задача 6 из контрольной работы п.13.
Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам	Проявляет настойчивость, целеустремленность в процессе поиска решения задачи; стремится найти различные способы решения, выбрать из них наиболее рациональный. Участвует в научно-практических конференциях по проблемам математики и методики ее преподавания. Проявляет устойчивый интерес к профессиональным проблемам и методам их решения.	Зачет	Вопрос №21 к зачету из п.13. Реферат №22 из п.9.3. Задача 7 из контрольной работы п.13.

Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине:

Для промежуточной аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценки знаний. Рейтинговая суммарная оценка за семестр складывается из следующих рейтинговых оценок:

- посещение лекционных и практических занятий: - 1 балл за пропуск (в случае, если занятие пропущено по уважительной причине и студент предъявил конспект лекции или выполненные задания, балл не снимается);
- характер работы на практических занятиях: +1 балл за активную работу, решение задач у доски (но не более 10 баллов за семестр);
- оценки за контрольные работы, проводимые в течение семестра: 2 контрольные работы, содержащие по 5 задач; каждая задача оценивается по 3-балльной шкале:
0 – задача не решена или в решении задачи содержатся существенные ошибки;
1 – задача решена и в решении содержатся несущественные ошибки;
2 – задача решена верно;
- выполнение домашних заданий (за работу по каждой теме):
0 – выполнено менее 70% заданий;
1 – выполнено от 70 до 90% заданий;
2 – выполнено более 90% заданий;
- выполнение реферата (оценивается от 0 до 10 баллов).

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент за работу в течение семестра – 60.

Студент может получить дополнительные баллы за участие в научной конференции, публикации (до 5 баллов).

К зачету допускаются студенты, набравшие 30 и более баллов.

Оценка за зачет по желанию студента может быть выставлена по результатам работы в семестре в соответствии с набранными баллами.

Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:	
«зачтено»	Ответ на зачете оценивается от 0 до 10 баллов. Студент, набравший суммарный балл за работу в течение семестра и ответ (или только за работу в течение семестра) 42 и более баллов, получает оценку «зачтено».
«незачтено»	Суммарный балл за работу в течение семестра и ответ на зачете меньше 42.

11. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Игошин, В.И. Математическая логика и теория алгоритмов. М.: Академия, 2008.
2. Игошин, В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. М.: Академия, 2007.

б) дополнительная литература

1. Акимов, О.Е. Дискретная математика. Логика, группы, графы. М.: Лаборатория базовых знаний, 2005.
2. Верещагин, Н.К., Шень, А. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть II. Языки и исчисления. М.: МЦНМО, 2008.
3. Верещагин, Н.К., Шень, А.. Математическая логика и теория алгоритмов. Вычислимые функции. М.: МЦНМО, 2008.
4. Верещагин, Н.К., Шень, А. Начала теории множеств. Математическая логика и теория алгоритмов. М.: МЦНМО, 2008.
5. Гуц, А.К. Математическая логика и теория алгоритмов. М.: Либроком, 2009.
6. Зюзьков, В.М., Шелупанов, А.А. Математическая логика и теория алгоритмов. Издательство: Горячая Линия - Телеком, 2007.
7. Клини, С.К. Математическая логика. Издательство: ЛКИ, 2008.
8. Лавров, И. А. Математическая логика. М.: Академия, 2006.
9. Лавров, И.А., Максимова, Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. М., Физматлит., 2004.
10. Мендельсон, Э. Введение в математическую логику. М.: Либроком, 2010.
11. Набебин, А.А., Кораблин, Ю.П. Математическая логика и теория алгоритмов. М.: Научный мир, 2008.
12. Судоплатов, С.В., Овчинникова, Е.В. Математическая логика и теория алгоритмов. М.: Инфра-М, 2008.
13. Тимофеева, И.Л. Математическая логика. Курс лекций. Издательство: КДУ, 2007.

в) программное обеспечение

1. Операционная система (Microsoft Windows);
2. Офисный пакет программного обеспечения (Microsoft Office).

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – рефераты, полные тексты научных статей из российских и зарубежных журналов;
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks - полнотекстовая база учебных и учебно-методических электронных изданий;
3. ФГНУ «Научная педагогическая библиотека имени К. Д. Ушинского» <http://elib.gnpbu.ru/>

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для оценивания работы студента по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценки знаний. Рейтинговая суммарная оценка за семестр складывается из следующих рейтинговых оценок:

- посещение лекционных и практических занятий: - 1 балл за пропуск (в случае, если занятие пропущено по уважительной причине и студент предъявил конспект лекции или выполненные задания, балл не снимается);
- характер работы на практических занятиях: +1 балл за активную работу, решение задач у доски (но не более 10 баллов за семестр), при этом учитываются:
 - сформированность представлений об основных математических понятиях и методах,
 - владение понятийным аппаратом курса для выбора методов решения задач,
 - понимание в целом возможностей применения математических методов;

- умение решать задачи по основным разделам курса;
- способность логично и корректно излагать материал курса при ответе на вопросы;
- оценки за контрольные работы, проводимые в течение семестра: 2 контрольные работы, содержащие по 5 задач; каждая задача оценивается по 3-балльной шкале:
 - 0 – задача не решена или в решении задачи содержатся существенные ошибки;
 - 1 – задача решена и в решении содержатся несущественные ошибки;
 - 2 – задача решена верно;
- выполнение домашних заданий (за работу по каждой теме):
 - 0 – выполнено менее 70% заданий;
 - 1 – выполнено от 70 до 90% заданий;
 - 2 – выполнено более 90% заданий;
- выполнение реферата (оценивается от 0 до 10 баллов).

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент за работу в течение семестра – 60.

Студент может получить дополнительные баллы за участие в научной конференции, публикации (до 5 баллов). К зачету допускаются студенты, набравшие 30 и более баллов.

Критерии оценки домашней самостоятельной работы

Домашние задания оцениваются по следующей системе:

- 0 – выполнено менее 70% заданий,
- 1 – выполнено от 70 до 90% заданий,
- 2 – выполнено более 90% заданий.

Реферат

Реферат дает возможность более углубленно и творчески изучить дисциплину, продемонстрировать навыки эвристической работы и академического письма. Студентам предлагаются темы рефератов, перечисленные в п. 9.3., однако список может быть расширен за счет тем, предложенных самими студентами. Выполнение этой наряду с другими требованиями становится основанием для получения оценки «зачет» в промежуточной аттестации.

Требования к реферату и критерии оценки

1. Объем 10-15 страниц, кегль 14, интервал 1,5.
2. Текст имеет четкую структуру: введение, в котором формулируется основная идея (проблема) работы; основная часть, где последовательно раскрывается избранная тема; заключение.
3. В работе продемонстрированы навыки обзора литературы по выбранной теме.
4. В работе нет признаков плагиата.
5. В тексте отсутствуют грамматические, пунктуационные ошибки.
6. Работа опирается на источники; сделаны грамотные ссылки на источники и литературу.
7. Привлечено достаточное количество научно-исследовательских источников. Работа сопровождается списком литературы.

За работу ставится оценка по 10-балльной шкале с учетом выполнения всех перечисленных выше требований.

Контрольная работа

Контрольная работа проводится 2 раза в течение семестра с целью диагностики уровня освоения студентами программы курса и возможной корректировки учебного процесса. Работа рассчитана на 2 академических часа. Выдается от 3 до 10 вариантов (в зависимости от числа студентов в группе). Выполнение этой работы является подтверждением освоения студентом разделов курса и наряду с другими требованиями становится основанием для получения оценки «зачет» на итоговом зачете.

Примерные задания для контрольных работ

1. Составить таблицу истинности для следующей формулы: $\overline{p \vee q} \wedge \overline{r} \vee p$.
2. Упростить: $\overline{p \vee r} \vee \overline{p \vee q} \vee \overline{p \vee r}$.
3. Доказать с помощью равносильных преобразований, что формула является тавтологией: $\overline{p \vee q} \vee \overline{p \vee r} \vee \overline{p \vee q}$.
4. Представить в виде ДНФ логическую функцию $f = f(p, q, r)$, если $f(1, 1, 1) = f(0, 1, 0) = f(0, 0, 1) = 1$, а в остальных случаях $f = 0$.
5. Доказать равносильность: $\overline{p \vee q} \vee \overline{p \vee r} \vee \overline{p \vee q}$.
6. Установить существование доказательства следующей формулы: $A \vee B \vee (A \vee B)$.

7. Является ли правильным следование $A \rightarrow BA \vdash \bar{B}$?

8. Доказать выводимость: $A \vdash B \rightarrow (A \rightarrow B)$.

9. Решить логическую задачу:

Когда на финише очередного этапа велогонки диктор объявил, что трое гонщиков Петров, Иванов и Сидоров оторвались от пелетона, один из болельщиков возбужденно воскликнул: "Петров наверняка придет первым!". "Я думаю, что Иванов первым не будет", - спокойно добавил второй. "Но третьим Сидоров никогда не придет", - вмешался третий. Выяснить, как распределились места велогонщиков, если только одно из утверждений оказалось верным, причем Петров, Иванов и Сидоров финишировали одновременно.

10. Для формулы $\exists x (x \rightarrow \exists y (x \rightarrow y))$ построить предметную интерпретацию.

11. Показать выполнимость формулы исчисления предикатов: $\exists x (x \rightarrow \exists y (x \rightarrow y))$.

12. Показать общезначимость формулы исчисления предикатов: $\forall x (x \rightarrow \exists y (x \rightarrow y))$.

13. Привести формулу к предваренной нормальной форме: $\forall x (x \rightarrow \exists y (x \rightarrow y))$.

14. Проверить правильность рассуждений:

Всякий математик может решить задачу, если кто-нибудь может ее решить. Иванов - математик, а не может ее решить. Значит. Задача неразрешима.

15. Решить методом резолюций следующую задачу:

Или Анна и Антон одного возраста (A), или Анна старше Антона (B). Если Анна и Антон одного возраста, то Наташа и Антон не одного возраста (C). Если Анна старше Антона, то Антон старше Николая (D). Следует ли отсюда, что либо Наташа и Антон не одного возраста, либо Антон старше Николая?

16. Построить вывод секвенции: $A \rightarrow B \vdash B \rightarrow A$.

17. Построить блок-схему алгоритма нахождения суммы натуральных делителей натурального числа.

18. Доказать, что следующая функция примитивно-рекурсивна: $f(x, y) = \left(\sum_{i=0}^x (1 + 2^i) \right)$.

19. Доказать, что функция является частично рекурсивной: $f(x, y) = x - 2y$.

20. Написать программу машины Тьюринга, вычисляющей функцию $f(x) = \lfloor x/2 \rfloor$.

21. Доказать рекурсивность множества $\{ \langle n, m \rangle \mid n \text{ делит } m \}$.

Критерии оценки

Каждая задача оценивается по 3-балльной шкале:

- 0 – задача не решена или в решении задачи содержатся существенные ошибки;
- 1 – задача решена и в решении содержатся несущественные ошибки;
- 2 – задача решена верно.

Каждая контрольная работа содержит 5 задач. Таким образом, максимальное количество баллов, которое можно получить за решение задач варианта – 10.

Итоговый зачет

Зачет является итогом учебной деятельности студента в течение семестра, поэтому при его проведении учитываются следующие факторы:

- характер работы на практических занятиях, степень участия в решении задач на занятиях, в работе малых групп, уровень ответов при решении задачи на доске;
- наличие/отсутствие пропусков занятий по неуважительной причине;
- оценка за контрольные работы, проводимые в течение семестра; выполнение/невыполнение домашних заданий.

Примерные вопросы для самоподготовки к зачету

1. Высказывания. Операции над высказываниями. Таблицы истинности. Задание логических операций их таблицами истинности.
2. Свойства логических операций.
3. Формулы. Тавтологии. Равносильные формулы. Основные равносильности.
4. Логические функции. Число логических функций от n переменных. Полные системы логических функций. Штрих Шеффера и стрелка Пирса. Полнота систем $\{\downarrow\}$ и $\{\downarrow, \neg\}$.

5. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. СДНФ и СКНФ, их свойства.
6. Соотношение логических функций и формул логики высказываний.
7. Аксиоматический метод в математике. Понятие и структура аксиоматической теории. Метаязык.
8. Свойства аксиоматической теории – полнота, непротиворечивость, разрешимость.
9. Исчисление высказываний (ИВ) как аксиоматическая теория. Система аксиом, формулы и правила вывода.
10. Выводимые формулы ИВ. Примеры. Доказуемость и выводимость из посылок формул ИВ.
11. Метатеоремы 1 и 2 (теорема дедукции). Правила силлогизма (транзитивность импликации), перестановки, соединения и разъединения посылок, их вывод.
12. Полнота, непротиворечивость и разрешимость исчисления высказываний. Независимость системы аксиом исчисления высказываний.
13. Понятие предиката. Примеры. Равносильность предикатов. Логические операции над предикатами, их свойства.
14. Предикатные формулы. Области истинности простейших предикатных формул от одной переменной.
15. Кванторы. Свойства кванторов. Свободные и связанные переменные.
16. Основные равносильности предикатных формул.
17. Предваренная нормальная форма предикатной формулы. Приводимость предикатной формулы к предваренной нормальной форме.
18. Исчисление предикатов. Формальный вывод в исчислении предикатов.
19. Полнота и непротиворечивость исчисления предикатов. Неразрешимость исчисления предикатов.
20. Понятие формальной теории первого порядка.
21. Формализация теории множеств. Формальная арифметика.
22. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма.
23. Графическая интерпретация алгоритма. Блок-схема. Логические блоки и циклы.
24. Вычислимые функции.
25. Понятие нумерации.
26. Перечислимые и разрешимые множества, их свойства. Примеры. Теорема Поста.
27. Частично рекурсивные функции. Свойства частично рекурсивных функций. Тезис Черча.
28. Понятие слова. Алгоритмы над словами. Подстановки.
29. Нормальный алгоритм Маркова. Тезис Маркова-Черча. Примеры нормальных алгоритмов Маркова.
30. Понятие машины Тьюринга. Математическая интерпретация машины Тьюринга. Вычислимость по Тьюрингу. Тезис Черча - Тьюринга.
31. Примеры вычислимых по Тьюрингу функций, их программы.
32. Индексация машин Тьюринга. Счетность множества машин Тьюринга. Примеры невычислимых функций.
33. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем в математике
34. Теорема Геделя о неполноте формальной арифметики.

14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется в рамках электронной среды фиксации успеваемости студентов (БРС) ЯГПУ.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Проекционная техника, имеющаяся на факультете, используется для проведения занятий, требующих презентации учебного материала или докладов студентов.

Компьютерные классы, имеющиеся на факультете, обеспечивают возможность осуществлять поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме, работу с понятийным аппаратом, работу с научно-исследовательской литературой при изучении приложений математических методов в профессиональной деятельности в сети Internet.

В фундаментальной библиотеке ЯГПУ имеется различная литература по математической логике и теории алгоритмов.

16. Интерактивные формы занятий (12 часов)

№ п/п	Темы дисциплины	Форма проведения занятия	Трудоемкость (час.)

1	Высказывания, логические операции, логические функции. Законы логики	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
2	Определение исчисления высказываний	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
3	Равносильные предикатные формулы. Предваренная нормальная форма	Учебные групповые дискуссии: обсуждение задач (методы, приемы решения, выбор оптимального способа решения и т.п.)	2
4	Формальные теории первого порядка	Работа в малых группах	2
5	Интуитивное понятие алгоритма. Нумерации. Разрешимые и перечислимые множества	Занятие-конференция	2
6	Математические модели алгоритма и алгоритмически неразрешимые задачи	Занятие-конференция	2

17. Преподавание дисциплины на заочном отделении: не предусмотрено.

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ В. П. Завойстый

«_____» _____ 2018 г.

Программа учебной дисциплины

Наименование дисциплины:

Б1.В.08 Элементарная математика

Рекомендуется для направления подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование

**(профиль «Математическое образование»,
«Информатика и информационные системы в образовании»)**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Разработчики

доцент кафедры математического анализа,
теории и методики обучения математике,
кандидат педагогических наук

Т.Н. Карпова

доцент кафедры математического анализа,
теории и методики обучения математике,
кандидат педагогических наук

Г.Ю. Буракова

Утверждено на заседании кафедры

математического анализа, ТиМOM

«12» января 2018 г.

Протокол № 5

Заведующий кафедрой

Е.И. Смирнов

1. Цели и задачи дисциплины:

Цели дисциплины «Элементарная математика» - овладение системой математических знаний умений и навыков в области элементарной математики как основы для развития профессиональных и специальных компетенций, раскрывающих содержание профессионально-предметной деятельности учителя математики. Изучение дисциплины должно обеспечить условия для активизации познавательной деятельности и формирования опыта методической работы с задачным материалом, приобретения первичного опыта профессиональной деятельности; стимулирование самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины, саморазвития, развития математических способностей.

Основными **задачами** курса являются:

понимания (знание) содержания школьного курса математики, основных содержательных линий школьной математики; формирование у студентов представлений о математических идеях и методах, понимания сущности методов и приёмов решения задач элементарной математики; систематизация, обобщение и углубление знаний о приемах и методах решения алгебраических и геометрических задач школьного курса математики; понимание роли математики в развитии абстрактно-логического и пространственного мышления, мыслительных операций;

овладение навыками (опытом):

интеллектуальной деятельности в области математики; решения базовых задач школьного курса математики; составления математических моделей и работы с ними; грамотного письменного и устного изложения решения задач; методической работы с задачей; поиска и отбора информации по проблеме;

развитие умений:

выбирать наиболее рациональные методы решения задач; решать отдельные типы задач повышенной трудности школьного курса; самостоятельно анализировать учебно-методическую и учебную литературу по элементарной математике (сборники задач, пособия, статьи в журналах, материалы олимпиад и др.); работать с электронными ресурсами, сайтами и т.п.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП):

Дисциплина включена в вариативную часть ОП.

Для успешного изучения дисциплины студент должен обладать следующими результатами освоения основной образовательной программы среднего (полного) общего образования (в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования):

- *личностные* (готовность и способность к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, правосознание, экологическую культуру, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме);

- *метапредметные* (межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности);

- *предметные* (умения, специфические для предмета математики, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета математика, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами).

Студент должен иметь базовый уровень предметных результатов освоения базового курса математики в соответствии с ФГОС:

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

Для успешного изучения дисциплины студент должен обладать отдельными проявлениями следующих компетенций:

«Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне» (СК_M-1)

«Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения» (СК_M-2)

Студент должен:

«Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне» (СК_M-1)

В области умений:

- Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики.

В области навыков и (или) опыта деятельности:

- Владеет некоторыми математическими компьютерными инструментами: визуализации и обработка данных, вычислений.

«Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения» (СК_M-2)

В области умений:

- Выстраивает логико-математические рассуждения.

В области навыков и (или) опыта деятельности:

- Обладает способностью к логическому рассуждению

Дисциплина «Элементарная математика» является предшествующей для таких дисциплин как Методика обучения и воспитания в области математики; Дополнительные разделы школьного курса математики; Дополнительные главы методики обучения математике; Избранные вопросы педагогики математики; Внеклассная работа по математике; Производственная (педагогическая, преддипломная) практики, Государственная итоговая аттестация.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-4; ПК-10; СК М-1; СК М-2; СК М-3

Общекультурные компетенции: не предусмотрены					
Общепрофессиональные компетенции: не предусмотрены					
Профессиональные компетенции: ПК-4, ПК-10					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средства формирования	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
Шифр компетенции	Формулировка				
ПК-4	Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами и преподаваемых предметов	Знать: Знает современные концепции обучения и воспитания, образовательных и учебных программ, учебных планов, учебников и учебных пособий для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса Уметь: Умеет осуществлять адаптацию учебно-воспитательного процесса под имеющиеся условия образовательной среды	- Систематизация теоретических положений по теме, выбор информационных источников, работа с научной и учебной литературой - Презентация - Доклад	Зачет Презентация	Базовый уровень: <i>Знать:</i> Современные концепции обучения и воспитания, образовательных и учебных программ, учебных планов, учебников и учебных пособий для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса Повышенный уровень: <i>Уметь:</i> Осуществлять адаптацию учебно-воспитательного процесса под имеющиеся условия образовательной среды
ПК-10	Способность проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития	Знать: Осознает необходимость профессионального роста и самообразования педагога; Уметь: Выбирает средства самообразования и самоорганизации в соответствии с поставленными целями. Владеть: Владеет навыками анализа и синтеза профессиональной информации и опыта с целью самообразования.	- Систематизация теоретических положений по теме, выбор информационных источников, работа с научной и учебной литературой - Доклад	Доклад Презентация	Базовый уровень: <i>Знать:</i> Осознает необходимость профессионального роста и самообразования педагога. Повышенный уровень: <i>Уметь:</i> Выбирает средства самообразования и самоорганизации в соответствии с поставленными целями. <i>Владеть:</i> Владеет навыками анализа и синтеза профессиональной информации и опыта с целью самообразования.

Специальные компетенции: СК М – 1, СК М – 2, СК М - 3					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средства формирования	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
Шифр компетенции	Формулировка				
СК_М – 1	Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне	Знать: - Осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики; - Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе; - Имеет представление о широком спектре приложений математики Уметь: - Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики; - Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты; - Осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики Владеть: Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач	- Работа с научной и учебной литературой - Систематизация теоретических положений по теме - Доклады в учебной группе - Решение задач по теме - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций - Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ - Подготовка реферата - Презентация - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы Презентация Реферат Доклад	Базовый уровень: <i>Знать:</i> Осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе Имеет представление о широком спектре приложений математики <i>Уметь:</i> Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты Осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики Повышенный уровень: <i>Владеть:</i> Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач

СК_М – 2	Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения	Знать: - обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки; - характеризует критерии оценки качества математических рассуждений; - имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения Уметь: - Корректно выражает и аргументировано обосновывает математические знания в профессиональной деятельности; - Умеет выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия; - Выявляет и анализирует причины и суть недостоверных и малоправдоподобных данных; - Умеет самостоятельно локализовать ошибку, ее исправить и улучшить рассуждения Владеть: Преодолевают интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам	- Систематизация теоретических положений по теме, выбор информационных источников, работа с научной и учебной литературой - Доклады в учебной группе - Подготовка реферата - Решение задач по теме - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций - Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии - Конференциях. Участие	Зачет Экзамен Презентация Реферат Доклад Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы	Базовый уровень: <i>Знать:</i> обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки; Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения <i>Уметь:</i> Корректно выражает и аргументировано обосновывает математические знания в профессиональной деятельности Умеет выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия; Выявляет и анализирует причины и суть недостоверных и малоправдоподобных данных; Умеет самостоятельно локализовать ошибку, ее исправить и улучшить рассуждения Повышенный уровень: <i>Владеть:</i> Преодолевают интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам
СК_М - 3	Владение содержанием и методами обучения элементарной математики, готов-	Знать: Обнаруживает знание содержания и методов элементарной математики Уметь: - Осуществляет поиск идей элементарной математики с	- Систематизация теоретических положений по теме, выбор информационных источников, работа с научной и учебной	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы Презентация Реферат	Базовый уровень: <i>Знать:</i> Обнаруживает знание содержания и методов элементарной математики <i>Уметь:</i> Осуществляет поиск идей элементарной ма-

экзамен)								мен
Общая трудоемкость часов	612	99	72	72	90	117	63	63+36
Зачетных единиц	17	2,75	2	2	2,5	3,25	1,75	2,75

5. Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (в дидактических единицах)
1	Вводный курс	1. Модуль действительного числа. Различные определения модуля действительного числа. Свойства. Геометрический смысл модуля действительного числа. Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля. 2. Элементарные функции. Понятие элементарной функции. Классы элементарных функций. Операции на множестве функций. Свойства функций. Асимптоты. Графики основных элементарных функций. Графики дробно-рациональных функций. Графики уравнений, содержащих знак модуля. 3. Метод математической индукции при доказательстве тождеств, неравенств, решении задач на делимость. Бином Ньютона. 4. Методы доказательства неравенств. Аналитические и синтетические методы доказательства неравенств. Доказательство неравенств разными способами. 5. Текстовые задачи. Понятие задачи. Классификация задач. Методы решения.
2	Рациональные и иррациональные уравнения и неравенства	- Рациональные уравнения и неравенства. Тождественные преобразования рациональных выражений; Равносильность уравнений и неравенств; Общие методы решения рациональных уравнений; Общие методы решения рациональных неравенств; Общие методы решения систем рациональных уравнений и неравенств. - Иррациональные уравнения и неравенства. Тождественные преобразования иррациональных выражений; Общие методы решения иррациональных уравнений; Общие методы решения иррациональных неравенств; Общие методы решения систем иррациональных уравнений и неравенств.
3	Показательная и логарифмическая функции в задачах	- Показательная и логарифмическая функции, графики. Показательная функция, её свойства и график; Логарифмическая функция, её свойства и график; Преобразования графиков; Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений. - Показательные и логарифмические уравнения. Показательные уравнения, общие методы решения; Логарифмические уравнения, общие методы решения. - Показательные и логарифмические неравенства. Показательные неравенства, общие методы решения; Логарифмические неравенства, общие методы решения; Комбинированные уравнения и неравенства; Графические методы решения уравнений и неравенств.
4	Планиметрия	- Треугольник. Метрические соотношения в треугольнике. Прямоугольный треугольник и соотношения в нем. Занимательные точки треугольника. - Четырехугольник. Параллелограмм. Ромб. Прямоугольник. Трапеция. - Окружность. Вписанные и описанные многоугольники. Углы, связанные с окружностью. Свойства касательных к окружности. Вписанные и описанные четырехугольники. Метод вспомогательной окружности. - Площади фигур. Площадь треугольника. Площадь четырехугольника. - Движения. Свойства движений в задачах. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Поворот. Параллельных перенос. - Преобразование подобия в задачах. Гомотетия. - Геометрические построения. Метод геометрических мест. Метод движений. Метод подобия. Алгебраический метод. - Координатный метод решения планиметрических задач. - Векторный, координатно-векторный метод решения планиметрических задач.

5	Стереометрия	- Изображения плоских и пространственных фигур. Построения на изображениях фигур Параллельная проекция. Методы построения сечений многогранника плоскостью. Вычисление площади сечения многогранника. - Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями. - Вычисление расстояний в пространстве. Приемы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Расстояние от точки до плоскости. - Многогранники. Площадь поверхности и объем призмы. Площадь поверхности и объем пирамиды. - Тела вращения. Площадь поверхности и объем: цилиндра, конуса, шара. - Комбинации многогранников и тел вращения. Комбинации многогранников. Комбинации тел вращения. Комбинации многогранников и тел вращения.
6	Тригонометрия	- Тождественные преобразования тригонометрических выражений. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции, их свойства и графики; Тождественны преобразования тригонометрических выражений; - Тригонометрические уравнения. Методы решения тригонометрических уравнений; - Тригонометрические неравенства. Методы решения тригонометрических неравенств; - Тождественные преобразования выражений, содержащие обратные тригонометрические функции. Доказательство тождеств, решение уравнений и неравенств, содержащих обратные тригонометрические функции. - Уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции. - Неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.
7	Функции и графики	- Класс элементарных функций; - Свойства функций. Методы построения графиков. Согласование свойств элементарных функций с алгебраической структурой и отношением порядка; - Функционально-графический метод решения задач. Свойства функций в задачах; - Комбинированные задачи.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Б1.В.09 «Дополнительные разделы школьного курса математики»	1-7
2	Б1.В.16 «Внеклассная работа по математике»	1-7
3	Б1.Б.11 «Методика обучения и воспитания в области математики»	1-7
4	Б1.В.ДВ.05.01 "Дополнительные главы методики обучения математике"	1-7
5	Б1.В.ДВ.05.02 "Избранные вопросы педагогики математики"	1-7
6	Производственная (педагогическая, преддипломная) практика	1-7
7	Государственная итоговая аттестация	1-7

5.3 Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины и входящих в него тем	Кол-во часов				
		Всего	Лекции	Практ. т.	Лабораторные	Самост. работа

				Занятия (семинары)		студ.
I.	Вводный курс (2 семестр)	99			54	45
1	Модуль действительного числа	20			10	10
2	Элементарные функции	16			8	8
3	Метод математической индукции	14			8	6
4	Методы доказательства неравенств	16			8	8
5	Текстовые задачи	33			20	13
II.	Рациональные и иррациональные уравнения и неравенства (3 семестр)	72			36	36
6	Рациональные уравнения и неравенства	40			20	20
7	Иррациональные уравнения и неравенства	32			16	16
III.	Показательная и логарифмическая функции в задачах (4 семестр)	72			36	36
8	Показательная и логарифмическая функции, графики.	20			6	12
9	Показательные и логарифмические уравнения.	28			12	12
10	Показательные и логарифмические неравенства.	24			18	12
IV.	Планиметрия (5 семестр)	90			36	54
11	Треугольник	12			4	8
12	Четырехугольник	10			4	6
13	Окружность. Вписанные и описанные многоугольники.	11			4	7
14	Площади фигур.	11			4	7
15	Движения. Свойства движений в задачах.	10			4	6
16	Преобразование подобия в задачах.	4			2	2
17	Геометрические построения.	16			8	8
18	Координатный метод решения планиметрических задач.	6			2	4
19	Векторный, координатно-векторный метод решения планиметрических задач.	10			4	6
V.	Стереометрия (6 семестр)	117			54	63
20	Изображения плоских и пространственных фигур. Построения на изображениях фигур.	20			10	10
21	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	20			10	10
22	Вычисление расстояний в пространстве.	16			6	10
23	Многогранники.	24			12	12
24	Тела вращения.	14			6	8
25	Комбинации многогранников и тел вращения.	23			10	13
VI.	Тригонометрия (7 семестр)	63			36	27
26	Тождественные преобразования тригонометрических выражений.	11			6	5
27	Тригонометрические уравнения	12			8	4
28	Тригонометрические неравенства	14			8	6
29	Тождественные преобразования выражений, содержащие обратные тригонометрические функции.	8			4	4
30	Уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции.	8			4	4
31	Неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.	10			6	4

VII.	Функции и графики (8 семестр)	63			36	27
32	Класс элементарных функций	7			4	3
33	Свойства функций. Методы построения графиков.	13			8	5
34	Функционально-графический метод решения задач.	25			14	11
35	Комбинированные задачи.	18			10	8
Итого		576			288	288

6. Лекции не предусмотрены.

7. Лабораторный практикум

2 семестр			
№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
	1	Модуль действительного числа	
1		Определение, свойства, геометрический смысл модуля.	2
2		Уравнения, содержащие знак модуля.	4
3		Неравенства, содержащие знак модуля.	4
		Элементарные функции	
4		Элементарные функции. Классы элементарных функций. Операции на множестве функций. Свойства функций.	2
5		Графики основных элементарных функций. Асимптоты.	2
6		Графики дробно-рациональных функций.	2
7		Графики уравнений, содержащих знак модуля.	2
		Метод математической индукции	
8		Метод математической индукции при доказательстве тождеств.	2
9		Метод математической индукции при доказательстве неравенств.	2
10		Решение задач на делимость. Бином.	4
		Методы доказательства неравенств	
11		Аналитические методы доказательства.	2
12		Синтетические методы доказательства.	2
13		Доказательство неравенств различными способами.	4
		Текстовые задачи	
14		Задачи, решаемые арифметическими способами.	3
15		Задачи на движение.	4
16		Задачи на совместную работу.	4
17		Задачи на проценты, смеси, сплавы.	4
18		Задача одна – решения разные.	5

3 семестр			
№ п/п	№ раз-	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)

	дела дисциплины		
1	2	Рациональные уравнения и неравенства	
		Тождественные преобразования рациональных выражений. Разложение многочленов на множители. Корни многочленов с целыми коэффициентами. Схема Горнера. Теорема Безу. НОК и НОД многочленов. Задачи на делимость. Алгоритм разложения дроби на элементарные.	6
2		Равносильность уравнений и неравенств.	2
3		Общие методы решения рациональных уравнений.	4
4		Общие методы решения рациональных неравенств. Метод интервалов.	4
5		Системы рациональных уравнений и неравенств. Общие методы решения.	4
		Иррациональные уравнения и неравенства	
6		Тождественные преобразования иррациональных выражений.	2
7		Иррациональные уравнения и их системы. Общие методы решения.	4
8		Иррациональные неравенства. Общие методы решения.	6
9		Нестандартные задачи.	4

4 семестр			
№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	3	Показательная и логарифмическая функции, графики	
		Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Преобразования графиков.	2
2		Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений.	4
		Показательные и логарифмические уравнения.	
3		Показательные и логарифмические уравнения.	6
4		Системы показательных и логарифмических уравнений. Общие методы решения.	6
		Показательные и логарифмические неравенства.	
5		Показательные и логарифмические неравенства. Общие методы решения.	6
6		Комбинированные уравнения и неравенства.	4
7		Графические методы решения уравнений и неравенств.	4
8		Нестандартные задачи.	4

5 семестр			
№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
		Треугольник	
1.	4	Метрические соотношения в треугольниках.	2
2.		Замечательные точки треугольника. Теорема Чевы.	2

		Четырёхугольник	
3.		Четырёхугольник. Параллелограмм, прямоугольник. Ромб.	2
4.		Трапеция.	2
		Окружность. Вписанные и описанные многоугольники	
5.		Окружность. Вписанные и описанные треугольники.	2
6.		Вписанные и описанные четырёхугольники. Метод вспомогательной окружности.	2
		Площади фигур	
7.		Площадь треугольника.	2
8.		Площадь четырёхугольника.	2
		Движения. Свойства движений в задачах	
9.		Центральная и осевая симметрия в задачах на доказательство.	2
10.		Поворот и параллельный перенос в задачах на доказательство.	2
11.		Преобразование подобия в задачах	2
		Геометрические построения	
12.		Метод геометрических мест в задачах на построение.	2
13.		Метод движений (центральная и осевая симметрии) в задачах на построение.	2
14.		Метод движений (поворот и параллельный перенос) в задачах на построение.	2
15.		Алгебраический метод в задачах на построение.	2
16.		Координатный метод решения планиметрических задач	2
		Векторный, координатно-векторный метод решения планиметрических задач.	
17.		Векторный метод решения планиметрических задач. Аффинные задачи.	2
18.		Векторный метод решения планиметрических задач. Метрические задачи.	2

6 семестр			
№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
		Изображения плоских и пространственных фигур. Построения на изображениях фигур.	
1.		Параллельная проекция. Изображение плоских и пространственных фигур.	2
2.		Сечение многогранника плоскостью. Построение сечений многогранников методом следов.	2
3.		Построение сечений многогранников плоскостью методом внутреннего проектирования (соответствия).	2
4.		Построение сечений многогранников плоскостью, заданной различными способами.	2
5.		Вычисление площадей сечений многогранников.	2
	5	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	
6.		Углы между скрещивающимися прямыми.	2
7.		Векторно-координатный метод вычисления углов между скрещивающимися прямыми.	2
8.		Углы между прямой и плоскостью.	2
9.		Углы между двумя плоскостями.	2
10.		Трёхгранный угол и его свойства. Теорема о трех косинусах.	2
		Вычисление расстояний в пространстве.	
11.		Вычисление расстояний от точки до плоскости.	2
12.		Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми.	4

		Многогранники.	
13.		Призма. Площадь поверхности призмы.	2
14.		Вычисление объёмов призм.	4
15.		Пирамида. Площадь поверхности пирамиды.	2
16.		Вычисление объёмов пирамид.	4
		Тела вращения.	
17.		Цилиндр. Площадь поверхности и объём цилиндра.	2
18.		Конус. Площадь поверхности и объём конуса.	2
19.		Шар. Площадь поверхности и объём шара.	2
		Комбинации многогранников и тел вращения.	
20.		Комбинации многогранников.	2
21.		Комбинации многогранников и тел вращения.	4
22.		Комбинации тел вращения.	4

7 семестр			
№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
	6	Тождественные преобразования тригонометрических выражений.	6
		Тригонометрические уравнения	
2		Уравнение одно – решения разные.	4
3		Решение тригонометрических уравнений. Нестандартные задачи.	4
		Тригонометрические неравенства	
4		Решение тригонометрических неравенств.	2
5		Неравенство одно – решения разные.	2
6		Обобщение метода интервалов на тригонометрической окружности.	2
7		Тригонометрические уравнения и неравенства. Систематизация знаний.	2
8		Тождественные преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.	4
9		Уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции.	4
10		Неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.	6

8 семестр			
№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
	7	Класс элементарных функций	
1		Согласование свойств элементарных функций с алгебраической структурой и отношением порядка на множестве функций	4
		Свойства функций. Методы построения графиков.	
2		Графики суммы и произведения функции. График функции $y = \frac{1}{f(x)}$.	4
3		Графики композиции функций.	4
		Функционально-графический метод решения задач.	
4		Решение уравнений и неравенств функционально-графическим методом.	10
5		Множества точек на плоскости.	4
		Комбинированные задачи.	

6		Решение комплексных задач по алгебре.	6
7		Избранные нестандартные задачи.	4

8. Практические занятия (семинары) - не предусматриваются

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

9.1 Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час)
2 семестр			
1	Модуль действительного числа	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме, выбор информационных источников, работа с научной и учебной литературой.	4 2 1 3
2	Элементарные функции	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме, выбор информационных источников, работа с научной и учебной литературой	3 2 1 2
3	Метод математической индукции	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме	3 1 1 1
4	Методы доказательства неравенств	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме.	4 1 2 1
5	Текстовые задачи	- Решение задач по теме. - Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ	9 4
3 семестр			
1	Рациональные уравнения и неравенства	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме, выбор информационных источников, работа с научной и учебной литературой - Реферат.	8 2 4 2 4
2	Иррациональные уравнения и неравенства	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме, выбор информационных источников, работа с научной и учебной литературой	7 1 2 2

		- Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ	4
4 семестр			
1	Показательная и логарифмическая функции, графики.	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме, выбор информационных источников, работа с научной и учебной литературой	5 3 2 2
3	Показательные и логарифмические уравнения.	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. Подготовка доклада (выступления) - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме, выбор информационных источников, работа с научной и учебной литературой	5 3 2 2
4	Показательные и логарифмические неравенства	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме. - Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ	5 1 1 1 4
5 семестр			
1	Треугольник	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме.	5 1 1 1
2	Четырехугольник	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме.	3 1 1 1
3	Окружность. Вписанные и описанные многоугольники.	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме. - Реферат.	2 1 1 1 2
4	Площади фигур.	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме. - Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ.	2 1 1 1 2
5	Движения. Свойства движения в задачах.	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме.	3 1 1 1
6	Преобразова-	- Решение задач по теме.	2

	ние подобия в задачах.		
7	Геометрические построения.	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме. - Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ.	3 1 1 1 2
8	Координатный метод решения планиметрических задач.	- Решение задач по теме. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме.	2 1 1
9	Векторный, координатно-векторный методы решения планиметрических задач.	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме.	3 1 1 1
6 семестр			
1	Изображения плоских и пространственных фигур. Построения на изображениях фигур.	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме.	5 2 1 2
2	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ	5 2 1 2
3	Вычисление расстояний в пространстве.	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме. - Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ.	4 1 1 1 3
4	Многогранники.	-Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ	7 2 1 2
5	Тела вращения.	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме	4 1 1 2
6	Комбинации многогранников и тел	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии.	6 2

	вращения.	- Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме. - Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ.	1 1 3
7 семестр			
1	Тождественные преобразования тригонометрических выражений.	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Систематизация теоретических положений по теме.	2 1 1 1
2	Тригонометрические уравнения.	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций.	2 1 1
3	Тригонометрические неравенства.	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ	2 1 1 2
4	Тождественные преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.	- Решение задач по теме.	4
5	Уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции.	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии.	2 2
6	Неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.	- Решение задач по теме. - Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ.	2 2
8 семестр			
1	Класс элементарных функций.	- Решение задач по теме. - Систематизация теоретических положений по теме.	2 1
2	Свойства функций. Методы построения графиков.	- Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ - Решение задач по теме.	3 2
3	Функционально-графический метод решения задач.	- Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии - Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ - Решение задач по теме.	4 2 5

4	Комбинированные задачи	- Решение задач по теме.	3
		- Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций.	2
		- Реферат	3

9.2 Тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрено.

9.3. Примерная тематика рефератов (докладов)

1. Метод интервалов на прямой, окружности, плоскости.
2. Неравенство Коши и его применение при решении задач.
3. Именные неравенства в курсе элементарной математики.
4. Именные задачи в курсе элементарной математики.
5. Задача одна – решения разные (в алгебре, в геометрии).
6. Координатный и векторный методы при доказательстве теорем.
7. Координатный и векторный методы в решении планиметрических (стереометрических) задач.
8. Русские математики и их роль в развитии науки.
9. Приемы и методы решения показательных и логарифмических (иррациональных, тригонометрических, комбинированных) уравнений и неравенств и их систем.
10. Графики рациональных функций в решении уравнений и неравенств.
11. Функционально-графический метод решения уравнений и неравенств с параметрами.
12. Исследование и построение графиков дробно-рациональных функции без применения производной.
13. Задачи практического содержания в курсе алгебры (планиметрии).
14. Различные способы нахождения площадей поверхностей и объемов тел.
15. Задачи на комбинации многогранников и тел вращения.
16. Симметрия в алгебре, геометрии, биологии, химии, живописи и архитектуре.
17. Алгебраические способы решения геометрических задач.
18. Геометрические способы решения алгебраических задач.
19. Правильные многоугольники (многогранники) в задачах.
20. Метод вспомогательной окружности в задачах.
21. Вневписанная окружность в задачах.
22. Касательная в задачах планиметрии и стереометрии.
23. Задачи элементарной математики в олимпиадах школьников.
24. Приложения математики в естественных науках и технике.
25. Математика и гуманитарные науки.
26. Математика и искусство.
27. Взаимосвязь различных определений понятий элементарной математики

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Шифр компетенции	Формулировка		
ПК-4	Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знать: Современные концепции обучения и	Характеризует современные концепции	2-7 семестр – зачет	Зачет (примерный перечень контроль-

воспитания, образовательных и учебных программ, учебных планов, учебников и учебных пособий для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса	обучения и воспитания. Использует в практической деятельности учебные программы, учебные планы, учебники и учебные пособия для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса	8 семестр - эк-замен	ных вопросов для самостоятельной работы по темам курса, п.13). Презентация (Примерная тематика презентаций п.13, темы 26,27) .
Повышенный уровень:			
Уметь: Осуществлять адаптацию учебно-воспитательного процесса под имеющиеся условия образовательной среды	В зависимости от возможностей образовательной среды использует вариативные формы учебных заданий в процессе планирования и осуществления практической деятельности	2-7 семестр – зачет 8 семестр - эк-замен	Зачет (примерный перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы по темам курса, п.13). Презентация.
Шифр компетенции	Формулировка		
ПК-10	Способность проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень:			
Знать: Осознает необходимость профессионального роста и самообразования педагога.	Перечисляет основные пути профессионального роста и самообразования педагога.	2-7 семестр – зачет 8 семестр - эк-замен	Доклад Презентация (Примерная тематика докладов) п.9.3, темы 4,8)
Повышенный уровень:			
Уметь: Выбирает средства самообразования и самоорганизации в соответствии с поставленными целями..	Осуществляет поиск средств самообразования и самоорганизации используя средства ИКТ.	2-7 семестр – зачет 8 семестр - эк-замен	Доклад Презентация
Владеть: Владеет навыками анализа и синтеза профессиональной информации и опыта с целью самообразования	Осуществляет анализ и синтез профессиональной информации и опыта с целью самообразования используя.	2-7 семестр – зачет 8 семестр - эк-замен	
Шифр компетенции	Формулировка		
СК_М – 1	Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации

			станции обучающих по дисциплине
Базовый уровень			
Знать: - Осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики;	Участствует в научно-практических конференциях по проблемам математики и методики ее преподавания. Проявляет устойчивый интерес к профессионально-ориентированным источникам информации.	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы: - решение задач контрольных работ (примерные варианты заданий для проведения контрольных работ, п.13); - самостоятельное решение задач по темам курса (набор заданий для самостоятельной работы, п.13).
Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе	Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты в области математики. Устанавливает соответствие между перечисляемыми понятиями, теориями, математическими структурами и задачами. Приводит примеры использования математических методов для решения конкретных математических задач	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы: - решение задач контрольных работ (примерные варианты заданий для проведения контрольных работ, п.13); - самостоятельное решение задач по темам курса (набор заданий для самостоятельной работы, п.13). Доклад по одной из тем (8-10) из п.9.3. Реферат по одной из тем (2-3) из п.9.3.
Имеет представление о широком спектре приложений математики	Перечисляет направления, виды и особенности приложений математики. Приводит примеры применения математики для решения практических, прикладных задач, использования математики в других науках.	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы: - решение задач Реферат по одной из тем (13, 24-26) из п.9.3. Доклад по одной из тем (1,2, 14) из п.9.3. Презентация
Уметь: Осуществляет поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках	Составляет перечень информационных ресурсов для решения конкретной математики	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Презентация (примерная тематика (8-10, 14, 18) из п.13)

для постановки и решения задач в области математики	ческой задачи. Выполняет различные виды заданий по поиску и обработке информации с использованием современных информационных технологий. Преобразует и интегрирует информацию из различных профессиональных источников в процессе решения поставленных математических задач.		Доклад по одной из тем (8, 11, 16, 24-26) из п.9.3
Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты	Перечисляет и характеризует процессы и явления в природе и обществе, исследование которых осуществляется математическими методами. Приводит примеры математических моделей реальных процессов и ситуаций.	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы Доклад (Примерная тематика докладов) п.9.3, темы 8, 10, 14, 15, 16)
Осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики	Проводит логико-математический анализ понятий, теорем, теорий. Строит обратные, противоположные, противоположные обратным утверждения; устанавливает их истинность, приводит контрпримеры. Владеет обобщенными способами учебных действий.	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Расчетная работа: - решение задач контрольных работ (примерные варианты заданий для проведения контрольных работ, п.13); Вопросы к зачету: Постройте обратные, противоположные, противоположные обратным утверждения; установите их истинность, приведите контрпримеры к следующим теоремам: - Теорема Виета; - Теорема Коши; - Теорема Пифагора и др. Реферат по одной из тем (5-7, 12) из п.9.3.
Повышенный уровень			
Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения матема-	Перечисляет и характеризует этапы моделирования. Понимает широту и	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Доклад по теме курса (примерная тематика выступлений (6-10, 14,

тических моделей для решения практических задач	ограниченность применения математики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе. Понимает границы использования математических методов.		15) из п.13) Реферат по одной из тем (13, 14, 17, 18, 24-26) из п.9.3. Презентация
Шифр компетенции	Формулировка		
СК_М – 2	Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знать: - Обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки	Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты в области математики. Устанавливает соответствие между перечисляемыми понятиями, теориями, математическими структурами, выявляет связь с процессом обучения. Приводит примеры использования математических методов для решения задач в области различных наук	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы: - решение задач контрольных работ (примерные варианты заданий для проведения контрольных работ, п.13); - самостоятельное решение задач по темам курса (набор заданий для самостоятельной работы, п.13). Презентация Доклад по одной из тем (8-10, 25) из п.9.3. Реферат по одной из тем (2-3, 25) из п.9.3.
Характеризует критерии оценки качества математических рассуждений	Обнаруживает знание критериев оценки качества математических рассуждений. Устанавливает соответствие между данными и результатами математического рассуждения.	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы: - решение задач (примерные варианты заданий для проведения контрольных задач, п.13); - Вопросы к зачету (В приведенном математическом рассуждении и его записи оцените правильность употреб-

			ления математических терминов и символов; умение выбирать рациональный способ решения задач; приводить примеры и контрпримеры; владение основными логическими конструкциями)
Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения	Перечисляет направления, виды и особенности различных математических дисциплин. Выделяет разделы дисциплин, связывающие между собой различные теории и направления науки.	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы: - решение задач различными методами Реферат по одной из тем (5, 17, 18, 22) из п.9.3. Презентация
Уметь: Корректно выражает и аргументировано обосновывает математические знания в профессиональной деятельности	Грамотно использует математическую речь в профессиональной деятельности. Демонстрирует различные доказательства теорем и решения задач, аргументировано обосновывая их ход и выбор метода решения.	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы: - решение задач различными способами, выделение приемов и методов решения задач; - индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии Вопросы к зачету (критерии: правильность употребления математических терминов и символов, графических изображений; умение выбирать рациональный способ решения задач; владение основными логическими конструкциями)
Умеет выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия	Владеет эвристическими приемами решения математических задач Умеет проанализировать структуру задачи, выделить частные и предельные случаи, переформулировать задачу, перебрать воз-	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы: - индивидуальная работа с задачей, выделение приемов и методов решения; подготовка к представлению ее на занятии.

	возможные варианты объектов и действий. Выделяет ключевые задачи, приемы и методы решения задач.		- решение задач разными методами - решение задач исследовательского характера (в соответствии с примерным планом п. 13) Доклад по одной из тем (21-23) из п.9.3. Экзамен (примерный перечень вариантов экзаменационных работ, п.13).
Выявляет и анализирует причины и суть недостоверных и малоправдоподобных данных	Называет и описывает причины возникновения и суть недостоверных и малоправдоподобных данных.	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Зачет Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы
Умеет самостоятельно локализовать ошибку, ее исправить и улучшить рассуждения	Анализирует предлагаемое рассуждение, подтверждает его правильность или находит ошибку и выявляет причины ее возникновения. Осуществляет обобщение, сокращение, более ясное и краткое изложение рассуждения; поиск рационального способа решения задачи	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Вопросы к зачету: - проанализируйте математическое рассуждение по теме, предложите различные способы решения поставленной задачи выберите из них наиболее рациональный, Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы: - индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии
Повышенный уровень			
Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам	Проявляет настойчивость, целеустремленность в процессе поиска решения задачи; стремится найти различные способы решения, выбрать из них наиболее рациональный. Участствует в научно-практических конференциях по проблемам математики Проявляет устойчивый интерес к профессиональным проблемам и методам их решения.	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы: - решение задач разными методами; - решение задач исследовательского характера (в соответствии с примерным планом п. 13) Реферат по одной из тем (11, 12, 20-23) из п.9.3.

Шифр компетенции	Формулировка		
СК_М – 3	Владение содержанием и методами обучения элементарной математике, готовность использовать математические методы и методики обучения математике в конкретных педагогических условиях		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Обнаруживает знание содержания и методов обучения элементарной математике	Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты в области элементарной математики	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы: - решение задач контрольных работ (примерные варианты заданий для проведения контрольных работ, п.13); - самостоятельное решение задач по темам курса (набор заданий для самостоятельной работы, п.13)
Уметь: - Осуществляет поиск идей элементарной математики с точки зрения высшей	Характеризует элементарно-математическое происхождение современных математических теорий и их связь с естественными науками. Выявляет взаимопроникновение идей и методов элементарной и высшей математики.	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы: - решение задач контрольных работ (примерные варианты заданий для проведения контрольных работ, п.13); - самостоятельное решение задач по темам курса (набор заданий для самостоятельной работы, п.13) Презентация Доклад по одной из тем (3, 14, 27) из п.9.3.
Владеть: - Обладает опытом конструирования, накопления и систематизации различных методов и приемов доказательства теорем, решения задач, банков ключевых задач	Называет и описывает формы, способы и пути решения математических задач; выделяет ключевые задачи. Владеет различными приемами и методами решения математических задач и доказательства теорем	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы: - решение задач различными методами Экзамен (примерный перечень вариантов экзаменационных работ, п.13).

Повышенный уровень			
Решает нестандартные задачи элементарной математики, задачи олимпиад (включая новые задачи регионального этапа всероссийской олимпиады)	Владеет приемами и методами решения нестандартных задач. Предлагает собственные варианты решения нестандартных и олимпиадных задач.	2-7 семестр – зачет 8 семестр - экзамен	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы: - решение задач контрольных работ (примерные варианты заданий для проведения контрольных работ, п.13); - самостоятельное решение задач по темам курса (набор заданий для самостоятельной работы, п.13) Реферат по одной из тем (12, 20, 21, 23) из п.9.3. Презентация
Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине:			
Зачет и экзамен являются формами промежуточной аттестации учебной деятельности студента по дисциплине. При выставлении зачета и получении допуска к экзамену учитывается: активность и систематичность работы на лабораторных занятиях, участие в групповой и фронтальной работе по решению задач; посещаемость, отработка пропусков занятий; качество выполнения самостоятельных и контрольных работ, проводимых в течение семестра; обязательное выполнение домашних заданий; выполнение проектов, презентаций, выступление перед группой, написание рефератов, выполнение индивидуальных заданий.			
Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:			
«зачтено»	Студент перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты в области элементарной математики; устанавливает соответствие между перечисляемыми понятиями, теориями, математическими структурами и задачами. Демонстрирует различные доказательства теорем и решения задач, аргументировано обосновывая их ход и выбор метода решения. Умеет проанализировать структуру задачи, выделить частные и предельные случаи, переформулировать задачу, перебрать возможные варианты объектов и действий. Владеет эвристическими приемами решения математических задач. Предлагает собственные варианты решения нестандартных и олимпиадных задач. Приводит примеры использования математических методов для решения конкретных математических задач, практических, прикладных задач. Студент приводит примеры математических моделей реальных процессов и ситуаций, подбирает примеры задач с практическим содержанием, иллюстрирует взаимосвязь различных разделов математики и математики с другими науками. Студент участвует в научно-практических конференциях по проблемам математики и методики ее преподавания, перечисляет основные пути профессионального роста и самообразования педагога, характеризует современные концепции обучения и воспитания. Студент продемонстрировал систематическую активную работу на лабораторных занятиях, полностью выполнил домашние задания; активно участвовал в решении задач на занятиях, в работе малых групп; показал хороший уровень ответов при решении задачи, успешно выполнил контрольные работы, успешно выполнил реферат, выполнил презентацию результатов индивидуальной работы. Рейтинговый балл, полученный студентом по изучаемому разделу, должен превосходить установленный минимальный порог.		
«незачтено»	Студент владеет на базовом уровне основными понятиями и методами решения задач элементарной математики по всем разделам курса; затрудняется		

	в обосновании решения задач, не умеет находить разные способы решения; затрудняется в подборе примеров задач с практическим содержанием. Студент не выполнил программу курса, не справился с самостоятельными или контрольными работами, не выполнил домашние работы; не представил реферат; не отработал пропущенные лабораторные занятия, продемонстрировал неспособность грамотно и логично излагать материал курса.
Требования и методические рекомендации по проведению экзамена Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины и имеет целью проверку теоретических знаний студентов, выявление степени сформированности умений применения различных приемов и методов решения задач в области элементарной математики, а также навыков самостоятельной работы с учебной и учебно-методической литературой. На экзамене по дисциплине осуществляется комплексный контроль и объективная оценка теоретических знаний, практических умений и навыков. Для сдачи экзамена допускаются студенты, не имеющие задолженности по текущим контрольным работам, заданиям по самостоятельной работе и набравшие не менее 110 баллов по результатам работы в семестре (см. п.13). Экзамен проводится в письменной форме и оценивается в 100 балльной системе. Каждая задача оценивается в 20 баллов. При оценке учитывается насколько обоснованно получены верные ответы; имеются ли вычислительные ошибки при наличии верной последовательности шагов решения; верны ли доказательства, переход от стереометрической задачи к планиметрической.	
Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:	
«отлично»	91 – 100% Студент владеет основными понятиями, теориями и фактами в области элементарной математики; устанавливает соответствие между понятиями, математическими структурами и задачами, владеет основными методами решения задач элементарной математики и умеет разъяснить их сущность по всем разделам курса (рациональные и иррациональные уравнения и неравенства, функции и их графики, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, тригонометрия, планиметрия, стереометрия); математически грамотно обосновывает решение задач, находит разные способы решения и выбирает наиболее рациональные; осуществляет логический анализ математических объектов и процедур. Владеет эвристическими приемами решения математических задач. Умеет проанализировать структуру задачи, выделить частные и предельные случаи, переформулировать задачу, перебрать возможные варианты объектов и действий. Приводит примеры использования математических методов для решения конкретных математических задач, практических, прикладных задач.
«хорошо»	90 – 71 % Студент владеет основными понятиями, теориями и фактами в области элементарной математики; в основном устанавливает соответствие между понятиями, математическими структурами и задачами; владеет основными методами решения задач элементарной математики по всем разделам курса (рациональные и иррациональные уравнения и неравенства, функции и их графики, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, тригонометрия, планиметрия, стереометрия); математически грамотно обосновывает решение задач, не всегда находит разные способы решения; осуществляет логический анализ математических объектов и процедур. Частично владеет эвристическими приемами решения математических задач. Умеет проанализировать структуру задачи, выделить частные и предельные случаи, переформулировать задачу, может испытывать затруднения при переборе возможных вариантов объектов и действий. Приводит примеры использования математических методов для решения конкретных математических задач, практических, прикладных задач
«удовлетворительно»	70 – 50 % Студент владеет основными понятиями и фактами в области элементарной математики; может испытывать затруднения при установлении соответствия между понятиями, математическими структурами и задачами. Владеет отдельными методами решения задач элементарной математики по основным разделам курса; может допускать ошибки при обосновании решения задач, не находит разных способов решения; осуществляет

	логический анализ математических объектов и процедур. Слабо владеет эвристическими приемами решения математических задач. Умеет проанализировать структуру задачи, испытывает затруднения при выделении частных и предельных случаев. Приводит отдельные примеры использования математических методов для решения конкретных практических, прикладных задач
«неудовлетворительно»	49 – 0 % Студент не владеет основными понятиями и фактами в области элементарной математики, не владеет большинством методов решения задач элементарной математики; допускает ошибки при обосновании решения задач. Допускает ошибки при анализе структуры задачи, при выделении частных и предельных случаев. Затрудняется приводить примеры использования математических методов для решения практических, прикладных задач

11. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Школьные учебники по геометрии, алгебре и началам математического анализа 10-11 классов с математической специализацией (профильный уровень) и для общеобразовательных школ.
2. Школьные учебники по геометрии 7-9 классов.
3. Г.Ю. Буракова, Т.Н. Карпова, И.Н. Мурина Практикум по элементарной математике [Текст]: учебное пособие. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2008.
4. Г.Ю. Буракова, Т.Н. Карпова, И.Н. Мурина Элементарная математика: учебное пособие. Часть I. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2012
5. Т.Н. Карпова, И.Н. Мурина Практикум по элементарной математике (тригонометрия): учебно-методическое пособие. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2011
6. Г.Ю. Буракова, Т.Н. Карпова, И.Н. Мурина Развитие функционального мышления при решении задач. [Текст]: методическое пособие. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2012
7. Корицова Т.М., Сусллова И.В. Элементарная математика. Планиметрия. Учебное пособие. – Ярославль: изд-во ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2008.
8. Корицова Т.М., Сусллова И.В. Элементарная математика. Стереометрия. Учебное пособие. – Ярославль: изд-во ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2006.

б) дополнительная литература

1. Геометрия. Доп. главы к учебнику 8 кл.: Учебные пособие для учащихся и школ с углубленным изучением математики. / Л.С. Атанасян и др. – М.: Вита-Прес, 2002.
2. Геометрия. Доп. главы к учебнику 9 кл.: Учебные пособие для учащихся и школ с углубленным изучением математики. / Л.С. Атанасян и др. – М.: Вита-Прес, 2005.
3. Шарыгин И.Ф. Геометрия. Планиметрия. 9-11.:От учебной задачи к творческой: Пособие для учащихся. – М.: Дрофа, 2001.
4. Пособия для подготовки к ЕГЭ по математике.
5. Пособия для подготовки к школьным математическим олимпиадам.
6. Шарыгин И.Ф. Сборник задач по математике с решениями. Учебное пособие для 10 классов общеобразовательных учреждений. – М.: ООО «Изд-во Астрель», ООО «Изд-во АСТ», 2001.
7. Шарыгин И.Ф. Сборник задач по математике с решениями. Учебное пособие для 11 классов общеобразовательных учреждений. – М.: ООО «Изд-во Астрель», ООО «Изд-во АСТ», 2001.
8. Журнал «Математика в школе».
9. Журнал «Квант», раздел задач.
10. Газета «Математика» (приложения к газете «Первое сентября»).

в) программное обеспечение

Программное обеспечение не требуется.

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
2. Единая Коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
4. Поисковые системы <https://www.yandex.ru/> , <https://www.google.ru>
5. Фундаментальная библиотека ЯГПУ им. К.Д.Ушинского [http://yspu.org/Фундаментальная библиотека](http://yspu.org/Фундаментальная_библиотека)
6. Сайт Федерального института педагогических измерений - <http://www.fipi.ru/>
7. Сайт Решу ЕГЭ - Образовательный портал для подготовки к экзаменам - <http://ege.sdangia.ru/>
8. Сайт А.А. Ларина – <http://alexlarin.net/>

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В ходе освоения дисциплины, используется балльно-рейтинговая система контроля. Каждый вид работы по темам курса оценивается в баллах. Итоговая оценка учитывается при выставлении зачета или экзамена

№№ п/п	Виды работ, выполняемых студентом	Балл
1	<i>Посещение занятий/позиция на занятии</i>	
	активная	1
	пассивная	
	Всего занятий/максимальный балл	18/18
2	<i>Выполнение аудиторных контрольных работ по изучаемым темам</i>	
	Всего работ/максимальный балл за одну работу	2/64
3	<i>Выполнение домашних заданий</i>	
	Всего работ/ максимальный балл	15/30
4	<i>Виды самостоятельных работ</i>	
	Решение задач. Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций	7
	Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. Подготовка доклада (выступления)	21
	Систематизация теоретических положений по теме, выбор информационных источников, работа с научной и учебной литературой	5
	Реферат	15
Итоговый балл		
	<i>Промежуточная аттестация 1 (минимальный балл)</i>	
	Оценка 5	60
	Оценка 4	50
	Оценка 3	36
	<i>Промежуточная аттестация 2 (минимальный балл)</i>	
	Оценка 5	90
	Оценка 4	80
	Оценка 3	66
	Минимальный балл для получения зачета по дисциплине	110

**Примерные варианты экзаменационных работ по дисциплине
«Элементарная математика»**

Билет № 1

1. Из пункта А в одном и том же направлении вышли 2 лыжника, причем второй стартовала на 6 минут позже первого и догнал первого в 2 км от старта. Дойдя до отметины 5 км, второй лыжник повернул обратно и встретил первого в 4 км от старта. Найдите скорость второго лыжника.
2. а) Решите уравнение $\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right)} = 2$
б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$
3. Найдите все значения параметра a , при которых корни уравнения $x^2 - (a-4)x - 2a = 0$ принадлежат промежутку $(-1; 1)$.
4. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известны $AB=35$, $AD=12$, $CC_1=21$. Найдите угол между плоскостями ABC и $A_1 BD$.
5. В конус вписана пирамида основанием которой является прямоугольник. Меньшая сторона прямоугольника равна a , а острый угол между диагоналями φ_1 . Боковая грань, содержащая меньшую сторону основания, составляет с плоскостью основания двугранный угол φ_2 . Найдите объем конуса.

Билет № 2

1. Для рытья траншей решили использовать 2 бульдозера, потребляющие одинаковое количество топлива. Какой из предложенных способов наиболее экономичный:
а) каждый роет полтраншеи;
б) бульдозеры роют траншею с разных концов до встречи?
Сколько времени займет вся работа, если первый бульдозер, работая отдельно, выроет всю траншею за 10 дней, а второй – за 15 дней?
2. а) Решите уравнение: $\frac{1}{\operatorname{tg}^2 x} - \frac{3}{\sin x} + 3 = 0$.
б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-4\pi; -\frac{5}{2}\pi\right]$
3. При каком значении параметра a корни уравнения $(a-2)x^2 - 2ax + a + 3 = 0$ строго положительны?
4. Радиус основания конуса равен 24, а высота конуса равна 10. В конусе проведено сечение плоскостью, проходящей через вершину конуса. Площадь сечения равна 338. Найдите угол между плоскостью основания и плоскостью сечения.
5. В усеченной пирамиде соответственные стороны оснований относятся как 2:5. В каком отношении делится объем плоскостью проходящей через середину высоты этой пирамиды параллельно основаниям?

Билет № 3

1. За килограмм одного продукта и 10 кг другого заплачено 200 рублей. Если при сезонном изменении цен первый продукт подорожает на 15%, а второй подешевеет на 25%, то за такое же количество этих продуктов будет заплачено 182 рубля. Сколько стоит килограмм каждого продукта?
2. Решите уравнение: $\frac{4\cos^2 x - 2}{\log_5(-\operatorname{tg} x)} = 0$
3. При каких значениях a система $\begin{cases} (x-3)^2 + (y-5)^2 = 16, \\ y = |x-a| + 2 \end{cases}$ имеет ровно 3 различных решения?
4. Точка Е делит ребро AA_1 куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ в отношении 2:3, считая от вершины А. Найдите угол между прямыми DE и BD_1 .

5. В шар вписана пирамида, основанием которой является прямоугольный треугольник с гипотенузой, равной 2 см. Найдите площадь поверхности и объем шара, если каждое боковое ребро пирамиды составляет с основанием угол α .

Билет № 4

1. Две черепахи выползают навстречу друг другу. Если бы первая ползла на 40 м/ч быстрее, они бы встретились на полпути. Если бы вторая ползла на 50 м/ч быстрее, она бы проползла в 2 раза больше расстояние до встречи, чем первая. Найдите скорости черепах.
2. а) Решите уравнение: $\cos\left(\frac{3}{2}\pi - 2x\right) = \sqrt{2} \sin x$.
б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие промежутку $\left[3\pi; \frac{9\pi}{2}\right]$.
3. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых имеет равно 3 решения система уравнений:
$$\begin{cases} y + a = |x| + 5, \\ x^2 + (y - 2a + 5)^2 = 4 \end{cases}$$
4. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите угол между прямой AB_1 и плоскостью ABC_1 .
5. Основанием пирамиды является ромб со стороной a и острым углом φ . В пирамиду вписан конус, образующая которого составляет с плоскостью основания угол α . Найдите объем конуса.

Билет № 5

1. Подарочный набор состоит из трех сортов конфет. Масса конфет I, II и III сортов в этом наборе относятся 1:2:8. Массу конфет I сорта увеличили на 20%, II сорта – на 6%. На сколько процентов надо уменьшить массу конфет III сорта, чтобы масса всего набора не изменилась?
2. а) Решите уравнение: $2 \sin 2x - 4 \cos x + 3 \sin x - 3 = 0$
б) Укажите корни, принадлежащие отрезку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$
3. При каких значениях a уравнение $(a-1)x^2 + 2(a+1)x - 9 = 0$ имеет один корень?
4. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ с основанием ABC известно, что $AB = 12\sqrt{3}$, $SC = 13$. Найдите угол, образованный плоскостью основания и прямой, проходящей через середины ребер SA и BC .
5. В сферу радиуса R вписан цилиндр, диагональ осевого сечения которого составляет с основанием угол α . Найдите объем цилиндра.

Примерные вопросы к зачету

Раздел Вводный курс

1. Модуль действительного числа. Свойства, геометрический смысл модуля. Приемы и методы решения уравнений и неравенств, содержащие знак модуля.
2. Понятие элементарной функции. Классы элементарных функций. Операции на множестве функций. Свойства функций. Асимптоты. Графики основных элементарных функций. Графики дробно-рациональных функций. Графики уравнений, содержащих знак модуля.
3. Метод математической индукции при доказательстве тождеств, неравенств, решении задач на делимость. Бином Ньютона.
4. Аналитические и синтетические методы доказательства неравенств.
5. Текстовые задачи. Классификация задач. Методы решения.

Раздел Рациональные и иррациональные уравнения и неравенства

1. Тождественные преобразования рациональных выражений.
2. Равносильность уравнений и неравенств.

3. Общие методы решения рациональных уравнений.
4. Общие методы решения рациональных неравенств.
5. Общие методы решения систем рациональных уравнений и неравенств.
6. Тождественные преобразования иррациональных выражений.
7. Общие методы решения иррациональных уравнений.
8. Общие методы решения иррациональных неравенств.
9. Общие методы решения систем иррациональных уравнений и неравенств.

Раздел Показательная и логарифмическая функции в задачах

1. Показательная и логарифмическая функция, свойства и графики.
2. Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений.
3. Показательные и логарифмические уравнения, общие методы решения.
4. Показательные и логарифмические неравенства, общие методы решения.
5. Комбинированные уравнения и неравенства; графический метод решения уравнений и неравенств.

Раздел Планиметрия

1. Треугольник. Метрические соотношения в треугольнике. Прямоугольный треугольник и соотношения в нем. Занимательные точки треугольника.
2. Четырехугольник. Параллелограмм. Ромб. Прямоугольник. Трапеция.
3. Окружность. Вписанные и описанные многоугольники. Углы, связанные с окружностью. Свойства касательных к окружности. Метод вспомогательной окружности.
4. Площади фигур. Площадь треугольника. Площадь четырехугольника.
5. Виды и свойства движений в задачах. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Поворот. Параллельный перенос.
6. Преобразование подобия в задачах. Гомотетия.
7. Геометрические построения. Метод геометрических мест. Метод движений. Метод подобия. Алгебраический метод.
8. Координатный метод решения планиметрических задач. Векторный, координатно-векторный метод решения планиметрических задач.

Раздел Стереометрия

1. Изображения плоских и пространственных фигур. Построения на изображениях фигур. Параллельная проекция. Методы построения сечений многогранника плоскостью. Вычисление площади сечения многогранника.
2. Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями.
3. Приемы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Расстояние от точки до плоскости.
4. Многогранники. Площадь поверхности и объем призмы. Площадь поверхности и объем пирамиды.
5. Тела вращения. Площадь поверхности и объем: цилиндра, конуса, шара.
6. Комбинации многогранников. Комбинации тел вращения. Комбинации многогранников и тел вращения

Раздел Тригонометрия

1. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции, их свойства и графики; Тождественные преобразования тригонометрических выражений.
2. Методы решения тригонометрических уравнений.
3. Методы решения тригонометрических неравенств.
4. Тождественные преобразования выражений, содержащие обратные тригонометрические функции. Доказательство тождеств, решение уравнений и неравенств, содержащих обратные тригонометрические функции.
5. Уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции.
6. Неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции

Примерные варианты заданий для проведения расчетных (контрольных, самостоятельных) работ

Аудиторная контрольная работа проводится в среднем два раза в семестр с целью диагностики уровня освоения студентами программы курса элементарной математики и возможной корректировки учебного процесса. Работа рассчитана на два академических часа, предлагается от трех до десяти вариантов в зависимости от числа студентов в группе.

Критерии оценки

Контрольная работа в зависимости от темы может содержать от четырех до восьми заданий. Каждая задача оценивается по 5-балльной шкале:
4 - обоснованно получен верный ответ, решение не содержит логических пробелов;
3 - допущена единичная ошибка, приведшая к неверному ответу, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения;
2 – обоснованно верно решено около 50% задачи;
1 – обоснованно решено около 30% задачи, при этом имеются математические ошибки;
0 – решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше.
В итоге за аудиторную контрольную работу студент может получить от 0 до 32 баллов

1. Вводный курс.

Контроль знаний № 1.

Доказать: 1) $\frac{1}{1 \cdot 4} + \frac{1}{1 \cdot 7} + \dots + \frac{1}{(3n-2)(3n+1)} = \frac{n}{3n+1}$, $n \in N$

2) $4^n > n^2$

Решить уравнения:

3) $|x+4| - 2x = 3x - 1$

4) $\frac{x-1}{|x-3|} = 2x$

Решить неравенства:

5) $\left| \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - 4x + 4} \right| + \left| \frac{x-1}{x-2} \right| - 12 < 0$

6) $\frac{4x-9}{|x-3|} \geq |x-1|$

Доказать неравенства:

7) $y^4 < \frac{x^6}{y^2} - x^4, (x > 0, y > 0)$

8) $\left(\frac{a}{b}\right)^2 + \left(\frac{b}{c}\right)^2 + \left(\frac{c}{a}\right)^2 \geq \frac{a}{c} + \frac{b}{a} + \frac{c}{b}, (a > 0, b > 0, c > 0)$

Контроль знаний №2.

Решить сюжетные задачи.

1. Велосипедист каждую минуту проезжает на 500 м меньше, чем мотоциклист, поэтому на путь 120 км он затрачивает на 2 часа больше, чем мотоциклист. Вычислить скорость каждого.
2. На путь из А в В теплоход затрачивает 3 часа, а на обратный путь – 4 часа. сколько времени будет плыть плот из А в В?
3. По окружности длиной 360 м движутся две точки, причем первая точка проходит окружность на 1 с быстрее, чем вторая. Найти скорость точек, если первая проходит за 1 с на 4 м больше второй.
4. Из 38 т сырья второго сорта, содержащего 25% примесей, после переработки получается 30 т сырья первого сорта. Найти процент примесей в сырье первого сорта.
5. Три тракторные бригады вместе вспахивают поле за 4 дня. Это же поле первая и вторая бригады вместе могут вспахать за 6 дней, а первая и третья вместе за 8 дней. Во сколько раз площадь, вспахиваемая за день второй бригадой, больше, чем площадь, вспахиваемая за день третьей бригадой?

6. Сумма двух трехзначных чисел, записанных одинаковыми цифрами, но в обратном порядке, равна 1252. Найдите эти числа, если сумма цифр каждого равна 14, а сумма квадратов цифр равна 84.

7. В двух ящиках находится более 29 одинаковых деталей. Число деталей в первом ящике, уменьшенное на 2, более чем в 3 раза превышает число деталей во втором ящике. Утроенное число деталей в первом ящике превышает удвоенное число деталей во втором ящике менее чем на 60. Сколько деталей в каждом ящике?

2 Рациональные и иррациональные уравнения и неравенства

Контроль знаний № 1.

Решите уравнения:

- 1). $x^5 - x^4 - 6x^3 + x^2 - x - 6 = 0$;
- 2). $2x^6 + 5x^5 - x^4 + 10x^3 - x^2 + 5x + 2 = 0$;
- 3). $x^4 + 8x - 7 = 0$;

Решите неравенства:

- 4). $x - \frac{13}{x+3} \geq \frac{9x-30}{x^3+3x^2}$;
- 5). $|2x-1| + |x-3| \leq 4$;
- 6). $\begin{cases} \frac{x-2}{x+2} \geq \frac{2x-3}{4x-1}, \\ 4x^4 - 10x^2 + 16 \geq 0. \end{cases}$

Контроль знаний № 2.

Решите уравнения:

- 1). $\sqrt{5 + \sqrt[3]{x}} + \sqrt{5 - \sqrt[3]{x}} = \sqrt[3]{x}$;
- 2). $\frac{\sqrt{1+x} + \sqrt{1-x}}{\sqrt{1+x} + \sqrt{1-x}} = \frac{1}{x}$;

Решите неравенства

- 3). $\sqrt{x^2 + 3x + 2} - \sqrt{x^2 - x + 1} < 1$;
- 4). $\sqrt{5+x} - \sqrt{-x-3} < 1 + \sqrt{(x+5)(-x-3)}$;
- 5). $x^2 - 5x + 6 < 3\sqrt{(x-1)(x-4)}$

3. Показательная и логарифмическая функции в задачах

Контроль знаний № 1.

Решить уравнения и неравенства:

- 1). $(2 + \sqrt{3})^x + (2 - \sqrt{3})^x = 4$;
- 2). $(x-2)^x = (x-2)^{12}$;
- 3). $\sqrt{9^x - 3^{x+2}} > 3^x - 9$;
- 4). $\log_{x+1}(x^3 - 9x + 8) \cdot \log_{x-1}(x+1) = 3$;
- 5). $\frac{\log_2(\sqrt{4x+5}-1)}{\log_2(\sqrt{4x+5}+11)} > \frac{1}{2}$;
- 6). $\log_x \log_2(4^x - 12) \leq 1$;
- 7). $\begin{cases} 20x^{\log_3 y} + 7y^{\log_3 x} = 81\sqrt[3]{3}, \\ \log_9 x^2 + \log_{27} y^3 = \frac{8}{3} \end{cases}$

Контроль знаний № 2.

Решить задачи:

1) Партию деталей решили поровну разложить по ящикам. Сначала в каждый ящик положили по 12 деталей, но при этом осталась 1 деталь. Тогда из одного ящика вынули все детали и в оставшиеся ящики

удалось разложить все детали поровну. Сколько деталей было в партии, если в каждом ящике помещается не более 20 деталей.

2) Поезд со станции А идет по направлению к станции В. Пройдя 450 км, что составляет 75 % всего пути, поезд остановился на 30 минут из-за снежного заноса. После остановки машинист привел поезд в В без опоздания, увеличив скорость на 15 км/ч. Найти первоначальную скорость поезда.

3) На вступительном экзамене по математике 15% поступающих не решили ни одной задачи, 144 человека решили задачи с ошибками, а число решивших все задачи относится к числу вовсе не решивших как 5:3. Сколько человек экзаменовалось по математике в этот день?

4) Построить график функции $y = \frac{1}{x \lg x}$.

4-5 Планиметрия, стереометрия.

Контроль знаний № 1

1. В окружность вписан $\triangle MNK$. Расстояния от М и К до прямой, касающейся окружности в точке N равны 4 и 9 соответственно. Найти высоту NM треугольника MNK.

2. В трапецию ABCD вписана окружность. Найти длину боковой стороны CD, если боковая сторона АВ равна 7, а средняя линия трапеции MN равна 10.

3. Доказать, что биссектрисы углов любого четырехугольника при пересечении образуют четырехугольник, который может быть вписан в окружность.

4. Построить $\triangle MNP$ по двум углам $\angle M = \alpha$, $\angle N = \beta$ и сумме длин медианы, высоты и биссектрисы выходящих из вершины Р ($t = mp + hp + lp$).

Контроль знаний № 2

1. Диагональ прямоугольного параллелепипеда составляет с плоскостью основания угол α , а с боковой гранью угол β . Высота параллелепипеда равна Н. Найдите стороны основания.

2. В прямоугольной треугольной пирамиде боковой грани наклонены к основанию под углом 60° . Расстояние от центра основания до боковой грани равно $2\sqrt{3}$. Найдите площадь полной поверхности и объем пирамиды.

3. Стороны основания четырехугольной пирамиды равны a , боковые ребра равны b . Найдите площадь сечения, проведенного через середины двух смежных сторон основания, параллельно боковому ребру, которое пересекает эти стороны.

6. Тригонометрия

Контроль знаний № 1.

1) Найти: $\operatorname{ctg}^2\left(\frac{\pi}{4} + \beta\right)$, если $\sin^2 \beta = \frac{1}{4}$;

2) Решить уравнения:

а) $(2x^2 - 12x + 13)\operatorname{ctgx} = 3|\operatorname{ctgx}|$;

б) $\sin x + \cos x = \sqrt{2} + \sin^4 4x$

3) Решить неравенства:

а) $8\sin^2 \frac{x}{2} + 3\sin x - 4 > 0$;

б) $\cos 2x \cos 5x < \cos 3x$

4) Решить комбинированное неравенство: $3^{\cos 2x}(4 \cdot 3^{\sin x} - 9) < 1$;

5) Доказать неравенство: $\sin^8 \alpha + \cos^8 \alpha \geq \frac{1}{8}$;

Контроль знаний № 2.

1) Решить систему уравнений

$$\begin{cases} \sin^2 x + \sin^2 y = 0.75, \\ x + y = \frac{\pi}{3} \end{cases}$$

2) Проверить истинность равенства: $\arctg \frac{1}{3} + \arctg \frac{1}{4} + \arctg \frac{2}{9} = \frac{\pi}{4}$

3) Решить уравнения:

а) $\arcsin 6x + \arcsin 6\sqrt{3}x = -\frac{\pi}{2}$;

б) $\arccos x = \arctg x$

4) Решить неравенства:

а) $\arccos \frac{2x}{x^2 + 1} \geq \frac{\pi}{2}$;

б) $\arctg^2 x - 4\arctg x + 3 > 0$

**Примерный перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы
по темам курса**

2 семестр

Тема занятия: «Модуль действительного числа»

- Что называется модулем действительного числа?
- Какое определение модуля действительного числа используют в школьном курсе математики?
- Какие свойства модуля используют при решении уравнений и неравенств?
- Перечислите методы решения уравнений, содержащих знак модуля.
- Перечислите методы решения неравенств, содержащих знак модуля.

Тема занятия: «Рациональные функции»

- Какая функция называется элементарной?
- Какие операции выполняются на множестве функций?
- Сформулируйте определение асимптоты и какие виды асимптот вам известны?
- Каковы алгоритмы построения графиков функций, содержащих знак модуля?

Тема занятия: «Метод математической индукции»

- Сформулировать аксиому индукции.
- В чем суть метода математической индукции?
- На каком числовом множестве решаются задачи методом математической индукции?
- Что общего и чем отличаются полная и неполная индукция?

Тема занятия: «Методы доказательства неравенств»

- Какие опорные неравенства встречались в школьном курсе математики?
- Свойства числовых неравенств.
- Известные методы доказательства неравенств.

Тема занятия: «Текстовые задачи»

- Математическая модель, этапы моделирования, математическая модель решения сюжетной задачи.
- Понятие сюжетной и текстовой задачи.
- Классификация сюжетных задач.

3 семестр

Тема занятия: «Рациональные уравнения и неравенства»

- Виды тождеств.
- Способы доказательства тождеств.
- Теоремы равносильности уравнений и неравенств.
- Методы решения разных уравнений и неравенств и их систем.

Тема занятия: «Иррациональные уравнения и неравенства»

- Какое уравнение называется иррациональным?
- Каковы методы решения иррациональных уравнений.
- Сформулируйте алгоритмы решения иррациональных неравенств.

- Сформулируйте методы решения иррациональных неравенств.

4 семестр

Тема занятия: «Показательная и логарифмическая функции, графики»

- Какие свойства функций используются при построении графиков?
- Когда целесообразно использование дифференциального исчисления при построении графиков функций?
- Дайте определение обратной функции.
- Каков критерий существования обратной функции?
- Как расположены графики взаимнообратных функций?
- В чем состоит суть графического способа решения уравнения и неравенства?

Тема занятия: «Показательные и логарифмические уравнения»

- Какое уравнение называется показательным?
- Какое уравнение называется логарифмическим?
- Какова типология уравнений и методы их решения?
- Какова роль ОДЗ при решении уравнения?
- Какое уравнение называется следствием?

Тема занятия: «Показательные и логарифмические неравенства»

- Типология неравенств.
- Сформулируйте методы решения неравенств.
- Метод интервалов.
- Показательные и логарифмические неравенства в материалах ЕГЭ.

Набор заданий для самостоятельной работы по темам курса

Тема занятия: «Модуль действительного числа»

I вариант

1. Запишите без знака модуля

1) $|3 - \pi|$;

2) $\left|1 - \log_{\frac{1}{2}} 5\right|$;

3) $|\sin 3 + 0,1|$;

4) $|x^2 - x + 1|$;

5) $|2x - 1|$;

6) $|x - 1| - 4$.

2. Решите уравнения

1) $|5x + 3| = 1$;

2) $|x - 3| = |x| - 3$;

3) $2x^2 + |x| - 1 = 0$;

4) $||x - 3| - 3| - 3 = 3$.

3. Решите неравенства и системы неравенств

1) $x^2 - 2|x| - 8 \geq 0$;

2) $\begin{cases} |x - 3| < 5, \\ |x - 2| \geq 1. \end{cases}$

4. Постройте графики функций

1) $y = |x| \cdot x$;

II вариант

1) $|2 - e|$;

2) $|\log_2 3 - 1|$;

3) $|0,01 + \cos(-6)|$;

4) $|x^2 + x + 1|$;

5) $|1 - 3x|$;

6) $|x + 1| - 3$.

1) $|2x - 3| = 5$;

2) $|x| - |x + 2| = 0$;

3) $x^2 - 2|x| - 15 = 0$;

4) $||x - 3| + 3| - 3 = 3$.

1) $x^2 - 7|x| + 12 \leq 0$;

2) $\begin{cases} |x - 5| \leq 3, \\ |x - 4| \geq 2. \end{cases}$

1) $y = |x| - x$;

$$2) y = \frac{x^2 - 4}{|x| + 2};$$

$$3) y = |x^2 - 3x + 2|.$$

$$2) y = \frac{x^2 - 1}{|x| - 1};$$

$$3) y = x^2 - 3|x| + 2.$$

Тема занятия: «Рациональные функции»

«Элементарные функции, их свойства и графики»

Вариант 1

1. Укажите область определения функции:

$$а) y = \frac{1}{x+2} + \sqrt{x^2 - 4x + 3};$$

$$б) y = \frac{\sqrt{2x - x^2 + 3}}{\log_2 x - 1}.$$

2. Найдите множество значений функции:

$$а) y = 5 - 4\sin 3x;$$

$$б) y = 2^{|x|};$$

$$в) y = \frac{x+1}{x-1}.$$

Вариант 2

$$а) y = \lg(10x^2 - x) + \frac{1}{\sqrt{3+5x}};$$

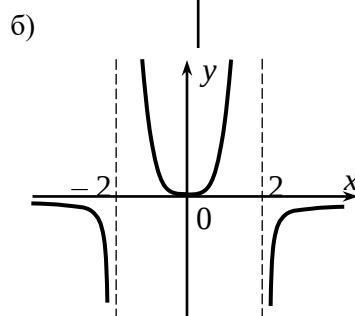
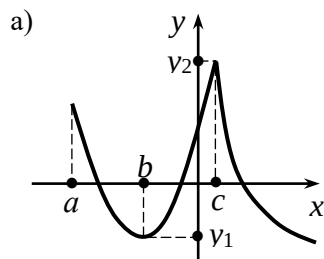
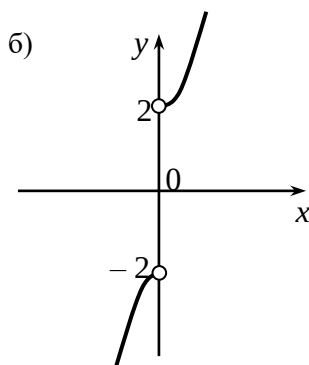
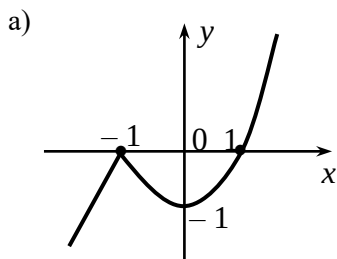
$$б) y = \sqrt{2^x - 1} + \sin \frac{1}{5x-1}.$$

$$а) y = -\cos^2 3x + 4;$$

$$б) y = \left(\frac{1}{2}\right)^{x^2};$$

$$в) y = \frac{1}{x^2 + 1}.$$

3. Укажите свойства функций, изображенных на графиках:



4. Постройте графики функций:

$$а) y = \frac{1}{x^2 - 4};$$

$$б) y = 2\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + 1;$$

$$в) y = \sqrt{1-x} + \ln(x-1).$$

$$а) y = \frac{1}{4-x^2};$$

$$б) y = -\operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + 2;$$

$$в) y = 2^{\log_2 \cos x}.$$

Тема занятия: «Метод математической индукции»

Самостоятельная работа «Проверь себя»

1. Вычислите : $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 100^2$;
2. Докажите, что сумма кубов трех последовательных натуральных чисел делится на 9.
3. Докажите, что при $n > 1$ число $2^2 + 1$ оканчивается цифрой 7;
4. Найдите ошибку в рассуждениях:
 - а) Любое натуральное число равно следующему за ним натуральному числу.
Доказательство: пусть при любом k утверждение верно, т.е. $k = k + 1$.
Докажем, что для $n = k + 1$, т.е. $k + 1 = k + 2$
Имеем: $k = k + 1$
 $k + 1 = k + 2$ и т.д.
По принципу индукции, утверждение верно для любого $n \in N$
 - б) Все мальчики одного роста.
Доказательство: Докажем, что при $\forall n \in N$ любые n мальчиков имеют одинаковый рост.
При $n = 1$ - утверждение очевидно.
Пусть при $n = k$ утверждение, верно, т.е. любые k мальчиков одного роста.
Докажем, что для $n = k + 1$ утверждение верно. Действительно, занумеруем мальчиков в каком-нибудь порядке числами $1, 2, 3, \dots, k, k + 1$. По индуктивному предположению мальчики с номерами $1, 2, \dots, k$ имеют один и тот же рост, такой же, как у мальчика с номером k . С другой стороны, k мальчиков с номерами $2, 3, 4, \dots, k, k + 1$ имеют один и тот же рост как у мальчика с номером k . Следовательно, все $(k + 1)$ мальчиков имеют один и тот же рост. Итак, утверждение при $n = 1$ проверено и из его справедливости при $n = k$ следует справедливость при $n = k + 1$, т.е. утверждение верна для $\forall n \in N$.

Тема занятия: «Методы доказательства неравенств»

І вариант

1. Докажите неравенства:
 - а) $x + y \geq 2\sqrt{xy}$, если $x \geq 0$, $y \geq 0$;
 - б) $a + \frac{1}{a} \geq 2$ для $a > 0$;
 - в) $10x^2 - 2x - 6xy + y^2 + 2 > 0$;
 - г) $2 \cdot (a + b + c) \leq 3 + a^2 + b^2 + c^2$.
2. Сравните числа a и b , если $a = \sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{7}$, $b = \sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{6}$.

ІІ вариант

1. Докажите неравенства:
 - а) $m + \frac{1}{m} \leq -2$, если $m < 0$;
 - б) $a^2 + b^2 \geq a \cdot b$;
 - в) $2x^2 - 2xy + 5y^2 + 2x + 2y \geq -2$;
 - г) $\sin^4 x - 6\sin^2 x + 5 \geq 0$.
2. Сравните числа a и b , если $a = \sqrt{47}$, $b = \sqrt{26} + \sqrt{6}$.

Тема занятия: «Текстовые задачи»

1. Из города А в город В выехал мотоциклист. Через 2 часа из города А выехал автомобилист, который прибыл в город В одновременно с мотоциклистом. Если бы автомобилист и мотоциклист одновременно выехали из А и В навстречу друг другу, то они встретились бы через 1 час 20 минут после выезда. Сколько времени провел в пути из А в В мотоциклист, если скорость автомобиля и мотоцикла постоянные?
2. Двое рабочих, работая вместе, некоторую работу за 20 дней. Первый из них, работая отдельно, может выполнить всю работу на 30 дней скорее, чем второй рабочий, если этот последний будет работать отдельно. За сколько дней каждый из них работая отдельно, может выполнить работу?

3. Велосипедист каждую минуту проезжает на 500 м меньше, чем мотоциклист, поэтому на путь 120 км он затрачивает на 2 часа больше, чем мотоциклист. Вычислить скорость каждого.
4. На путь из А в В теплоход затрачивает 3 часа, а на обратный путь – 4 часа. сколько времени будет плыть плот из А в В?
5. По окружности длиной 360 м движутся две точки, причем первая точка проходит окружность на 1 с быстрее, чем вторая. Найти скорость точек, если первая проходит за 1 с на 4 м больше второй.
6. Из 38 т сырья второго сорта, содержащего 25% примесей, после переработки получается 30 т сырья первого сорта. Найти процент примесей в сырье первого сорта.
7. Три тракторные бригады вместе вспахивают поле за 4 дня. Это же поле первая и вторая бригады вместе могут вспахать за 6 дней, а первая и третья вместе за 8 дней. Во сколько раз площадь, вспахиваемая за день второй бригадой, больше, чем площадь, вспахиваемая за день третьей бригадой?
8. Сумма двух трехзначных чисел, записанных одинаковыми цифрами, но в обратном порядке, равна 1252. Найдите эти числа, если сумма цифр каждого равна 14, а сумма квадратов цифр равна 84.
9. В двух ящиках находится более 29 одинаковых деталей. Число деталей в первом ящике, уменьшенное на 2, более чем в 3 раза превышает число деталей во втором ящике. Утроенное число деталей в первом ящике превышает удвоенное число деталей во втором ящике менее чем на 60. Сколько деталей в каждом ящике?
10. Партию деталей решили поровну разложить по ящикам. Сначала в каждый ящик положили по 12 деталей, но при этом осталась 1 деталь. Тогда из одного ящика вынули все детали и в оставшиеся ящики удалось разложить все детали поровну. Сколько деталей было в партии, если в каждом ящике помещается не более 20 деталей.
11. 2) Поезд со станции А идет по направлению к станции В. Пройдя 450 км, что составляет 75 % всего пути, поезд остановился на 30 минут из-за снежного заноса. После остановки машинист привел поезд в В без опоздания, увеличив скорость на 15 км/ч. Найти первоначальную скорость поезда.
12. 3) На вступительном экзамене по математике 15% поступающих не решили ни одной задачи, 144 человека решили задачи с ошибками, а число решивших все задачи относится к числу вовсе не решивших как 5:3. Сколько человек экзаменовалось по математике в этот день?

Тема занятия: «Рациональные уравнения и неравенства»

«Рациональные уравнения»

1. Проанализируйте решение данного уравнения. Какие методы и приемы были использованы при его решении? Дополните предлагаемое решение обоснованиями на каждом шаге.

Уравнение 1. $x^4 + 2x^3 - 7x^2 - 4x + 4 = 0$

Решение:

Так как $x=0$ не является корнем уравнения разделим уравнение почленно на x^2 :

$$\text{и } x^2 + 2x - 7x - \frac{4}{x} + \frac{4}{x^2} = 0$$

Выполним группировку, объединяя в группы слагаемые, содержащие x^2 и слагаемые, содержащие x :

$$\left(x^2 + \frac{4}{x^2}\right) + \left(2x - \frac{4}{x}\right) - 7 = 0 \text{ или } \left(x^2 + \frac{4}{x^2}\right) + 2\left(x - \frac{2}{x}\right) - 7 = 0.$$

Пусть $t = x - \frac{2}{x}$. Выразим $x^2 + \frac{4}{x^2}$ через t .

$$\text{Получим: } x^2 - 2 \cdot x \cdot \frac{2}{x} + \frac{4}{x^2} = t^2 \text{ или } x^2 + \frac{4}{x^2} = t^2 + 4.$$

При подстановке уравнение примет вид: $t^2 + 4 + 2t - 7 = 0$ или $t^2 + 2t - 3 = 0$.

Корни вспомогательного уравнения: $t = -1$ и $t = 1$.

Выполняя обратную подстановку, получаем уравнения:

$$x - \frac{2}{x} = -3 \text{ и } x - \frac{2}{x} = 1.$$

Корни этих уравнений являются корнями данного уравнения. Найдите их самостоятельно.

Ответ: $x_{1,2} = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}, x_3 = -3, x_4 = -1.$

Уравнение 2. $(x+1)^5 + (x-1)^5 = 32x$

Решение:

$$(x+1)^5 + (x-1)^5 = 32x$$

$$x^5 + 5x^4 + 10x^3 + 10x^2 + 5x + 1 + x^5 - 5x^4 - 10x^3 - 10x^2 + 5x - 1 = 32x$$

$$2x^5 + 20x^3 + 10x - 32x = 0$$

$$2x^5 + 20x^3 - 22x = 0$$

$$2x(x^4 + 10x^2 - 22) = 0$$

$$2x = 0 \quad x^4 + 10x^2 - 22 = 0$$

$$x = 0 \quad x^2 = 1 \quad x^2 = -11$$

$$x = \pm 1 \quad \text{нет корней}$$

Ответ: -1, 0, 1.

1. Даны уравнения

1) $x^3 + 2x^2 + 3x + 6 = 0;$

2) $x^3 + 4x^2 - 24 = 0;$

3) $3x^4 - 2x^3 + 4x^2 - 4x + 12 = 0;$

4) $\frac{x-3}{x-1} + \frac{x+3}{x+1} = \frac{x+6}{x+2} + \frac{x-6}{x-2};$

5) $\left(\frac{x}{x+1}\right)^2 - \left(\frac{x+1}{x}\right)^2 = \frac{3}{2};$

6) $(x-3)^2 - 5x(x-3) + 4x^2 = 0.$

Определите: вид уравнения, метод его решения (если возможно, укажите рациональный способ в рамках метода).

2. Решите уравнения:

1) $x^3 + 7x^2 + 14x + 8 = 0;$

2) $3x^4 - 4x^3 - 14x^2 - 4x + 3 = 0;$

3) $x^4 + x^3 - 8x^2 + 3x + 5 = 0;$

4) $x^3 + 7x^2 + 14x + 8 = 0;$

5) $3x^4 - 4x^3 - 14x^2 - 4x + 3 = 0;$

6) $x^4 + x^3 - 8x^2 + 3x + 5 = 0;$

7) $x^3 - 4x^2 + 13x - 10 = 0;$

8) $2x^4 - 3x^3 - x^2 - 3x + 2 = 0;$

9) $x^4 - 4x^3 - 10x^2 + 37x - 14 = 0.$

3. Проанализируйте данные системы уравнений. Определите возможные методы решения каждой системы. Выделите, по возможности, несколько методов их решения.

1) $\begin{cases} x + y = -2 \\ x^2 + y^2 = 100 \end{cases}$

2) $\begin{cases} 2x^2 - 3xy + y^2 = 0 \\ 2y + 3x = 5 \end{cases}$

3) $\begin{cases} x^2 + xy + 2y^2 = 37 \\ 2x^2 + 2xy + y^2 = 26 \end{cases}$

$$\begin{aligned}
4) \quad & \begin{cases} \frac{x}{y} - \frac{y}{x} = \frac{5}{6} \\ x + y = 5 \end{cases} \\
5) \quad & \begin{cases} 2(x+y) = 3xy \\ x^2 - x - y + y^2 = 2 \end{cases} \\
6) \quad & \begin{cases} (x+y+1)^2 + (x+y)^2 = 25 \\ x^2 - y^2 = 3 \end{cases} \\
7) \quad & \begin{cases} x^2 + y^2 = 20 \\ \frac{x+y}{x-y} + \frac{x-y}{x+y} = \frac{5}{2} \end{cases} \\
8) \quad & \begin{cases} \frac{1}{x-2y} + \frac{4}{3x+y} = \frac{6}{xy} \\ \frac{2}{x-2y} - \frac{1}{3x+y} = \frac{3}{xy} \end{cases} \\
9) \quad & \begin{cases} x^2 + y^2 = 7 + xy \\ x^3 + y^3 - 6xy = -1 \end{cases}
\end{aligned}$$

4. Решите эти системы уравнений.

5. Дифференцируйте эти задачи по степени сложности.

«Рациональные неравенства»

1. Решите неравенства:

$$\begin{aligned}
1) \quad & \frac{2x}{3x-9} + \frac{36}{36-x^2} \geq \frac{3}{x+6}; \\
2) \quad & |x-2| + |x+3| \geq 11; \\
3) \quad & \frac{(x-1)(3x+2)^2(x+1)^3}{x^5(x^2-1)(2-3x)^4} \geq 0; \\
4) \quad & \frac{2}{x-5} - \frac{3x-6}{6-2x} \geq \frac{3}{x^2-4x+3}; \\
5) \quad & \left| \frac{x+5}{2x-1} \right| \geq 3; \\
6) \quad & (x+3)(3x-2)^5(7-x)^3(5x+8)^4 \leq 0; \\
7) \quad & \frac{3}{x^2+2x} - \frac{2}{x-2} - \frac{3}{2x} \leq 1,5; \\
8) \quad & \sqrt{x^2+4x+4} + |x-3| \leq 7; \\
9) \quad & \begin{cases} 3x+4 < 0 \\ \frac{x^2+4x-4}{(12x^2-x)(x^2+1)-x^2-1} > 0 \end{cases}; \\
10) \quad & x^4 + 3x^3 - 24x^2 + 17x + 3 \geq 0; \\
11) \quad & \left| \frac{x+5}{2x-1} \right| \leq 3; \\
12) \quad & (x+3)(3x+2)^5(7+x)^3(5x-8)^4 \leq 0
\end{aligned}$$

Тема занятия: «Иррациональные уравнения и неравенства»

1. Решите неравенства.

$$\begin{aligned}
1) \quad & \sqrt{-x^2+4x-3} \leq x^2-6x+5; \\
2) \quad & \sqrt[3]{x^2+6x} > x \\
3) \quad & \sqrt{22-x} - \sqrt{10-x} \geq 2
\end{aligned}$$

2. Даны неравенства.

– Выполните анализ неравенства с целью определения возможных методов решения (если возможно, укажите рациональный способ в рамках метода).

– Решите неравенство.

1) $\sqrt{3x+1} - \sqrt{4x-3} > \sqrt{x}$;

2) $\sqrt{x-2} + \sqrt{3-x} > \sqrt{x-1} - \sqrt{6-x}$;

3) $\frac{\sqrt{x^2-16}}{\sqrt{x-3}} + \sqrt{x-3} > \frac{5}{\sqrt{x-3}}$;

4) $\sqrt{17-4x} + \sqrt{x-5} \leq \sqrt{13x+1}$;

5) $\sqrt[3]{x-1} < \sqrt{x+2} + 2$;

6) $\sqrt{x+5} - 4\sqrt{x+1} + \sqrt{x+2} - 2\sqrt{x+1} > 1$;

7) $\sqrt{x^2-3x+5} + x^2 \leq 3x+7$;

8) $2\sqrt{x^2+5x-6} - \sqrt{x+6} - \sqrt{x-1} \geq -3-2x$

Тема занятия: «Показательная и логарифмическая функции, графики»

1. Докажите тождества: $a^{\log_a b} = b^{\log_a a}$, $a^{\sqrt{\log_a b}} = b^{\sqrt{\log_b a}}$

2. Вычислите:

а) $16^{0,5 \log_5 5 + \log_2 3}$;

б) $(\sqrt{2})^{3 \log_2 7 + \log_3 9}$

3. На каком числовом промежутке точки графика функции $y = \log_2 x$ расположены выше (ниже) соответствующих точек графика функции $y = \log 4x$?

4. Что называют характеристикой логарифма числа А и мантиссой логарифма числа А?

5. Вычислите с помощью таблиц мантисс логарифмов

$\lg 373,2$; $\lg 0,0354$

6. Найти число А (с помощью таблиц антилогарифмов) если

а) $\lg A = 1,52$;

б) $\lg A = -1,52$

7. Постройте графики

а) $y = |2^x + 1| + |1 - 2^x|$;

б) $y = |0,5^x + 1| + |1 - 0,5^x|$;

в) $y = \log_{\frac{1}{3}}(1 + |x|)$;

г) $y = |\log_{1,5}|2 - x| - 2|$;

Тема занятия: «Показательные и логарифмические уравнения»

1. Решите уравнение:

а) $\log_{\frac{1}{\sqrt{6}}}(1+3x) = 6 - 7^{\log_7 4}$;

б) $\log_{\frac{1}{\sqrt{2}}}(3+2x) = 8 - 5^{\log_5 4}$;

в) $(x+3)^{\log_{x+3}(x+2)^2} = 9$;

д) $(x+2)^{\log_{x+2}(x+1)^2} = 16$;

е) $\log_8 \log_9 \log_{7x+6}((7x+6)^9 + x^2 - x - 56) = 0$;

ж) $\log_6 \log_7 \log_{3x+14}((3x+14)^9 + x^2 - 7x - 30) = 0$.

2. Решите систему уравнений:

$$\text{а) } \begin{cases} \frac{1}{2} \log_x y + 2 \log_y x = 2, \\ 5\sqrt{x} - \sqrt{y} = 4 \end{cases};$$

$$\text{б) } \begin{cases} \log_x y + \log_y x = \frac{5}{2}, \\ 3\sqrt{x} - \sqrt{y} = 2 \end{cases};$$

3. Решите уравнение:

$$\text{а) } 9^x - 24 \cdot 3^{\frac{x-3}{2}} = 3 \cdot 3^{-x};$$

$$\text{б) } 16^x - 31 \cdot 2^{\frac{3x-5}{2}} = 2^{-x};$$

$$\text{в) } \sqrt{64^{5-3x}} = \sqrt[3]{16^{8+x}};$$

$$\text{г) } \sqrt{27^{9-5x}} = \sqrt[3]{9^{7+x}};$$

$$\text{д) } \frac{1}{4^x + 3} = \frac{4^x}{4^x + 24};$$

$$\text{е) } \frac{1}{3^x + 4} = \frac{3^x}{4^3 + 18}.$$

4. Найдите все пары $(x; y)$ положительных x и y , являющихся решениями системы уравнений:

$$\begin{cases} x^{4y-1} = 8, \\ x^{y+3} = 16 \end{cases}$$

5. Решите уравнение: $4^x - 13 \cdot 3^{x-\frac{1}{2}} = 3^{x+\frac{1}{2}} - 7 \cdot 2^{2x-1}$

Тема занятия: «Показательные и логарифмические неравенства»

1. Решить неравенства:

$$\text{а) } 2\sqrt{5 \cdot 6^x - 2 \cdot 9^x - 3 \cdot 4^x} + 3^x < 2^{x+1};$$

$$\text{б) } 4 \cdot \sqrt{\frac{2^x - 1}{2^x}} + \sqrt{14} \leq 14 \cdot \sqrt{\frac{2^{x-2}}{2^x - 1}};$$

$$\text{в) } \frac{4^x + 5}{2^x - 11} \geq -1;$$

$$\text{г) } 31^x + 33 \geq 11(7 - \sqrt{18})^x + 3(7 + \sqrt{18})^x;$$

$$\text{д) } \frac{\sqrt{1+3^{-x}}}{\sqrt{1+3^{-x}} - \sqrt{1-3^{-x}}} - \frac{3^{-x} - 1}{\sqrt{1-9^{-x}} + 3^{-x} - 1} \geq \frac{1 + \sqrt{1-9^{-x}}}{3^{-x}};$$

$$\text{е) } \sqrt{25^x - 2^{3-x}} < 7 \cdot 2^{-\frac{x}{2}} - 2 \cdot 5^x;$$

$$\text{ж) } 2^{x^2} \cdot 3^x < 6;$$

$$\text{з) } \left(2^{|2x-1|} - 1\right) \left(\sqrt{4 \cdot 2^{-|2x-1|}} - 3 - 1\right) \geq 0;$$

$$\text{и) } \left|4^{3x} - 2^{4x+2} \cdot 3^{x+1} + 20 \cdot 12^x \cdot 3^x\right| \geq 8 \cdot 6^x \cdot (8^{x-1} + 6^x);$$

$$\text{к) } 6^{\frac{10}{\sqrt{x}}} \leq 10^{\frac{6}{\sqrt{x}}};$$

$$\text{л) } \sqrt{3} \cdot 4^x \leq \sqrt{2} \cdot 9^x;$$

$$\text{м) } 3^{2-x} + 6 \cdot (\sqrt{3})^{2-2x} > \left(\frac{1}{3}\right)^{\sqrt{x^2+x-2}-3};$$

$$\text{н) } 2^{\frac{6x-4}{x}} < \sqrt[3]{8^{3x-7}}.$$

2. Определить, какие из чисел -3 , -1 , 1 , 3 являются решениями неравенства

$$\left| \frac{1}{3} - \log_6 2 \right| \cdot x \leq \frac{1}{3} - \log_6 2.$$

3. Решить неравенства:

а) $\log_{\frac{1}{4}}(\sqrt{x+3}) - x + 3 \geq -2 + \log_{\frac{1}{4}} \frac{3}{8};$

б) $\frac{x - 4\sqrt{x} - 2\log_2 x}{\log_2 x + 2} > -2;$

в) $\sqrt{\log_2(x^2 - x - 1)} \cdot \frac{x+5}{4x-3} \leq 0;$

г) $\log_{x-1} \frac{x_2 - x - 6}{2x - 8} \leq 1;$

д) $\frac{(\log_2 3)^x - (\log_2 3)^2}{(\log_2 3)^{-x} - x \log_{2^x} 3} > 0;$

е) $\log_{2x-3}(\sqrt{x+2} + x - 3) \leq 1;$

ж) $\left(x + \frac{8}{x}\right) \cdot \log_{\frac{2x-3}{2}}(x^2 - 4x + 4) \geq 9 \left| \log_{\frac{2x-3}{2}}(x^2 - 4x + 4) \right|;$

з) $\left| \log_{x+1} \sqrt{(x-2)^4} + 2 \right| \geq -3 + \log_{\frac{1}{x+1}} \sqrt{(x-2)^6}$

и) $\left(x^2 - \log_2 \frac{3^x}{5} - \log_3 5^x\right) \cdot \log_5(125 \cdot 25^{x-3}) < 0;$

к) $\log_{\frac{3}{4}}\left(\frac{x}{x-1}\right) + \log_{\frac{1}{3}}\left(\frac{x-1}{4x}\right) \geq 2;$

л) $\left| 3 - \log_2(9x^2 - 30x + 25) \right| \cdot \log_{5-3x} \frac{1}{16} \geq -4;$

м) $4^{\log_{4-x}(3x^2-8x+4)} \geq (x^2 - 3x + 2)^{\log_{4-x} 16};$

н) $\frac{\log_4(2-x) - \log_6(2-x)}{\log_6 x - \log_9 x} \leq \log_4 9;$

4. Найти $\log_2 \frac{2x}{2^x}$ при условии $\left| \log_{\sqrt{2}} x^{\frac{x}{2}} - 2 \log_2 x \right| + \|2-x\| - \|\log_2 x\| \leq (x-2) \log_8 x^3;$

«Вычисление углов в пространстве».

Вариант 1.

1. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, у которого $AB=6$, $BC=6$, $CC_1=4$. Найдите тангенс угла между плоскостями ACD_1 и $A_1 B_1 C_1$.

2. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точка E – середина ребра $A_1 B_1$. Найдите косинус угла между прямыми AE и BD_1 .

Вариант 2.

1. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, у которого $AB=4$, $BC=6$, $CC_1=4$. Найдите тангенс угла между плоскостями CDD_1 и BDA_1 .

2. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки E и F – середины ребер $A_1 B_1$ и $B_1 C_1$ соответственно. Найдите косинус угла между прямыми AE и BF .

«Вычисление расстояний в пространстве».

Вариант 1.

1. В правильной шестиугольной призме $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$. Все ребра, которые равны 1. Найдите расстояние от точки C до прямой $A_1 B_1$.

2. Дана правильная четырехугольная пирамида $SABCD$. Боковое ребро $SA = \sqrt{5}$, сторона основания равна 2. Найдите расстояние от точки S до плоскости ADM , где M – середина ребра SC .

Вариант 2.

1. В правильной шестиугольной призме $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$, стороны основания которой равны 3, а боковые ребра равны 4, найдите расстояние от точки C до прямой $A_1 B_1$.

2. Дана четырехугольная пирамида $SABCD$. Боковое ребро $SA = \sqrt{5}$, сторона основания равна 2. Найдите расстояние от точки B до плоскости ADM , где M – середина ребра SC .

Примерная тематика выступлений (презентаций)

1. Функции в алгебре, геометрии, физике и экономике.
2. Функции в природе и технике.
3. Именные неравенства в курсе элементарной математики.
4. Именные задачи в курсе элементарной математики.
5. Задача одна – решения разные (в алгебре, в геометрии).
6. Применение векторов к решению практических задач.
7. Координатный и векторный методы в геометрии и физике.
8. Золотое сечение в архитектуре и живописи.
9. Русские математики и их роль в развитии науки.
10. Открытия великих математиков в разных областях наук (математика и физика, математика и химия и т.п.).
11. Приемы и методы решения показательных и логарифмических (иррациональных, тригонометрических, комбинированных) уравнений и неравенств.
12. Графический метод решения уравнений, неравенств и их систем.
13. Исследование и построение графиков элементарных функций без применения производной.
14. Задачи практического содержания в курсе алгебры (планиметрии).
15. Сложные проценты в экономике.
16. Площади поверхностей и объемы тел в задачах.
17. Задачи на комбинации многогранников и тел вращения.
18. Симметрия в алгебре (геометрии).
19. Алгебраические способы решения геометрических задач.
20. Геометрические способы решения алгебраических задач.
21. Правильные многоугольники (многогранники) в задачах.
22. Метод вспомогательной окружности в задачах.
23. Вневписанная окружность в задачах.
24. Касательная в задачах планиметрии и стереометрии.
25. Задачи элементарной математики в олимпиадах школьников.
26. Формирование у учащихся представлений о математических моделях и их использовании.
27. Организация обучения ориентированного на взаимообучение учащихся.

Примерный план выполнения индивидуальных заданий

По предложенной теме выполни следующие задания:

- Выдели основные теоретические положения, изучи различные способы доказательства теорем;
- Подбери (составь самостоятельно) задачи, решаемые разными способами;
- Составь цепочки взаимосвязанных учебных (учебно-исследовательских задач);
- Приведи примеры решения задач практического содержания по теме;

14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется в рамках электронной среды фиксации успеваемости студентов (БРС) ЯГПУ.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- ноутбук;
- персональный компьютер;
- проектор;
- принтер, сканер, копир;

- ксерокс;
- чертёжные инструменты.

16. Интерактивные формы занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Форма проведения занятий	Трудоемкость (час.)
1	Модуль действительного числа	Работа в малых группах с индивидуальными заданиями	4
2	Элементарные функции	Выступления студентов с докладами по индивидуальным заданиям	2
3	Метод математической индукции	Работа в малых группах	2
4	Методы доказательства неравенств	Работа в малых группах	2
5	Рациональные уравнения и неравенства	Учебные групповые дискуссии: обсуждение методов и приемов решения задач. Защита реферата	5
6	Иррациональные уравнения и неравенства	Учебные групповые дискуссии: обсуждение методов и приемов решения задач. Выступления студентов с докладами по индивидуальным заданиям	5
7	Показательная и логарифмическая функции, графики.	Учебные групповые дискуссии: обсуждение методов и приемов решения задач	3
8	Показательные и логарифмические уравнения.	Учебные групповые дискуссии: обсуждение методов и приемов решения задач	3
9	Показательные и логарифмические неравенства.	Творческие задания для малых групп	4
10	Треугольник. Четырехугольник	Выступления студентов с мини докладами	2
11	Окружность. Вписанные и описанные многоугольники.	Защита реферата	3
12	Движения. Свойства движения в задачах	Работа в малых группах	1
13	Геометрические построения.	Работа в малых группах	1
14	Координатный метод. Векторный, координатно-векторный метод решения планиметрических задач.	Выступления студентов с мини докладами	3
15	Изображения плоских и пространственных фигур. Построения на изображениях фигур.	Работа в малых группах: выполнение графических работ	3
16	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	Работа в малых группах	3
17	Вычисление расстояний в пространстве.	Работа в малых группах	3
18	Многогранники.	Работа в малых группах	3
19	Тела вращения.	Работа в малых группах	3
20	Комбинации многогранников и тел вращения.	Выступления студентов с мини докладами	5

17. Преподавание дисциплины на заочном отделении - не предусмотрено

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ **В. П. Завойстый**

« _____ » _____ **2018 г.**

Программа учебной дисциплины

Наименование дисциплины:

Б1.В.09 Дополнительные разделы школьного курса математики

Рекомендуется для направления

44.03.05 Педагогическое образование

(профиль «Математическое образование»,

«Информатика и информационные технологии в образовании»)

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Разработчики:

доцент кафедры математического анализа,
теории и методики обучения математике,
кандидат педагогических наук

Т.Н. Карпова

доцент кафедры математического анализа,
теории и методики обучения математике,
кандидат педагогических наук

Г.Ю. Буракова

Утверждено на заседании кафедры

математического анализа, ТиМОМ

«12» января 2018 г.

Протокол № 5

Заведующий кафедрой

Е.И. Смирнов

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины «Дополнительные разделы школьного курса математики» - овладение системой математических знаний умений и навыков в области элементарной математики как основы для развития профессиональных и специальных компетенций, раскрывающих содержание профессионально-предметной деятельности учителя математики в профильных классах. Изучение дисциплины должно обеспечить условия для методической работы по формированию системы математических знаний, создание содержательной основы для работы в классах профильной направленности и индивидуальной работы с учащимися, проведение спецкурсов, олимпиад по математике, развития математических способностей.

Основными **задачами** курса являются:

понимания (знание) содержания дополнительных глав школьного курса математики; формирование у студентов представлений о математических идеях и методах, понимания сущности методов и приёмов решения задач элементарной математики; систематизация и углубление знаний о приемах и методах решения алгебраических и геометрических задач дополнительных глав школьного курса математики; понимание роли математики в развитии абстрактно-логического и пространственного мышления, мыслительных операций;

овладение навыками (опытом):

интеллектуальной деятельности в области математики; решения задач дополнительных глав школьного курса математики; составления математических моделей и работы с ними; грамотного письменного и устного изложения решения задач; методической работы с задачей повышенной сложности; поиска и отбора информации по проблеме;

развитие умений:

выбирать методы решения задач дополнительных глав школьного курса математики; решать задачи повышенной сложности и нестандартные задачи; самостоятельно анализировать учебно-методическую и учебную литературу по элементарной математике (сборники задач, пособия, статьи в журналах, материалы олимпиад и др.); работать с электронными ресурсами, сайтами и т.п.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП):

Дисциплина включена в вариативную часть ОП.

Для успешного изучения дисциплины студент должен частично обладать следующими компетенциями:

СК_М-1 (способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне);

СК_М-2 (владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения);

Студент должен:

- **знать:** осознавать необходимость непрерывного самообразования в области математики; иметь представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами;

- **обладать умениями:** осуществлять поиск, анализ, систематизацию и исследование информации в сети Интернет и других источниках для постановки и решения задач в области математики; использовать информационные источники, следить за последними открытиями в области математики; выстраивать логико-математические рассуждения, осуществлять логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики; выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия

- **владеть:** владеть математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладать опытом построения математических моделей для решения практических задач; владеть некоторыми математическими компьютерными инструментами: визуализации и обработка данных, вычислений; владеть способностью к логическому рассуждению.

Дисциплина «Дополнительные разделы школьного курса математики» изучается в 8-10 семестрах, является предшествующей для выполнения выпускной квалификационной работы и подготовки к итоговой государственной аттестации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Выпускник должен обладать следующими компетенциями: ПК-4, ПК-7, ПК-10, СК_М-2, СК_М-3

Общекультурные компетенции: нет					
Общепрофессиональные компетенции: нет					
Профессиональные компетенции: ПК-4, ПК-7, ПК-10					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средства формирования	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
Шифр компетенции	Формулировка				
ПК-4	Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Знать: Знает современные концепции обучения и воспитания, образовательных и учебных программ, учебных планов, учебников и учебных пособий для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса Уметь: Умеет оценивать качество учебно-воспитательного процесса Владеть: Владеет современными инновационными и традиционными технологиями и методиками обучения и воспитания, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса	- Систематизация теоретических положений по теме, выбор информационных источников, работа с научной и учебной литературой - Презентация - Реферат - Разработка и проведение фрагмента учебного занятия, урока	Зачет Презентация.	Базовый уровень: <i>Знать:</i> Современные концепции обучения и воспитания, образовательных и учебных программ, учебных планов, учебников и учебных пособий для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса <i>Уметь:</i> Оценивать качество учебно-воспитательного процесса Повышенный уровень: <i>Владеть:</i> Современными инновационными и традиционными технологиями и методиками обучения и воспитания, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса
ПК-7	Способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать	Знать: описывает приемы формирования положительной мотивации школьников к деятельности; Уметь: Организует познавательную деятельность школьников, поддерживает их инициативы. Владеть: Приемами стимули-	- Поиск информационных источников - Доклады - Разработка и проведение фрагмента учебного занятия, урока - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в	Презентация Реферат	Базовый уровень: <i>Знать:</i> описывает приемы формирования положительной мотивации школьников к деятельности; Повышенный уровень: <i>Уметь:</i> Организует познавательную деятельность школьников, поддерживает их инициати-

	творческие способности	рования активности и инициативы обучающихся;	учебной группе на занятии		вы. <i>Владеть:</i> приемами стимулирования активности и инициативы обучающихся
ПК-10	Способность проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития	Знать: Знает, как проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития. Уметь: Выбирает средства самообразования и самоорганизации в соответствии с поставленными целями. Владеть: Обладает опытом целеполагания процесса собственного профессионального развития.	- Поиск информационных источников - Доклады	Презентация Реферат	Базовый уровень: <i>Знать:</i> - Знает, как проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития. Повышенный уровень: <i>Уметь:</i> Выбирает средства самообразования и самоорганизации в соответствии с поставленными целями. <i>Владеть:</i> Обладает опытом целеполагания процесса собственного профессионального развития.

Специальные компетенции: СК М-2, СК М-3

СК М-2	Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировать обосновывать математические рассуждения	Уметь: Умеет выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия; Владеть: Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам	- Доклады в учебной группе - Решение задач по теме - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций - Выполнение и анализ расчетно-графических (контрольных, самостоятельных) работ - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии.	Презентация Реферат Зачет Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы	Базовый уровень: <i>Уметь:</i> Умеет выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия; Повышенный уровень: <i>Владеть:</i> Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам
СК М-3	Владение содержанием и методами обучения элементарной математике, готовность	Уметь: Решает нестандартные задачи элементарной математики, задачи олимпиад (включая новые задачи реги-	- Систематизация теоретических положений по теме, выбор информационных источников, работа с науч-	Презентация Реферат Зачет Расчетные (контрольные, самостоятель-	Базовый уровень: <i>Владеть:</i> Обладает опытом конструирования, накопления и систематизации различных методов и приемов

	использовать математические методы и методики обучения математике в конкретных педагогических условиях	онального этапа всероссийской олимпиады) Владеть: Обладает опытом конструирования, накопления и систематизации различных методов и приемов доказательства теорем, решения задач, банков ключевых задач	ной и учебной литературой - Доклады в учебной группе - Решение нестандартных задач по теме - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии Подготовка реферата	ные) работы	доказательства теорем, решения задач, банков ключевых задач Повышенный уровень: <i>Уметь:</i> Решает нестандартные задачи элементарной математики, задачи олимпиад (включая новые задачи регионального этапа всероссийской олимпиады)

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		8	9	10
Аудиторные занятия (всего)	116	36	44	36
В том числе:				
Лекции	42	14	14	14
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)	74	22	30	22
Самостоятельная работа (всего)	100	36	28	36
В том числе:				
Систематизация теоретических положений по теме, выбор информационных источников, работа с научной и учебной литературой	8	4	2	2
Решение задач по теме	38	10	8	20
Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций	20	6	6	8
Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии.	22	10	8	4
Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ	8	2	4	2
Реферат	4	4		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет	зачет с оценкой	зачет с оценкой
Общая трудоемкость часов	216	72	72	72
Зачетных единиц	6	2	2	2

5. Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (в дидактических единицах)
1	Дополнительные разделы школьного курса геометрии (планиметрия)	- Теоремы Эйлера. Прямая Эйлера, формула Эйлера. - Вписанная окружность. Вневписанная окружность, основные соотношения. - Теорема Менелая, теорема Чебы. Доказательство теорем, применение при решении задач. - Площади фигур. Равновеликость, равноставленность. Площади криволинейных фигур. - Геометрические места точек. Задачи на нахождение геометрических мест точек. Методы решения. - Геометрические неравенства. Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений в геометрии. - Олимпиадные задачи по геометрии. Решение олимпиадных задач.
2	Задачи с параметрами	- Понятие задачи с параметрами. Виды задач, методы решения. - Квадратный трехчлен в задачах с параметрами. - Аналитические методы решения задач с параметрами. - Графические приёмы решения задач с параметрами. Системы координат xOy, xOa. - Свойства функций в задачах с параметрами - Комбинированные задачи с параметрами
3	Применение производной к решению задач. Нестандартные задачи школьного курса алгебры и начал анализа	- Применение производной к доказательству тождеств и неравенств, к решению уравнений, неравенств и их систем. - Физический и геометрический смысл производной. - Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений величин. Алгебраические неравенства. Способы нахождения множества значений функции. - Нестандартные приемы решения задач по алгебре и началам анализа.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Выполнение выпускной квалификационной работы	Все разделы
2	Подготовка к итоговой государственной аттестации	Все разделы

5.3 Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и входящих в него тем	Кол-во часов				
		Лекции	Прак т. заня- тия	Лабор. занятия	Самост. работа студен- тов	Всего часов
8 семестр						
	Дополнительные разделы школьного курса геометрии (планиметрия)	14		22	36	72
1	Теоремы Эйлера. Прямая Эйлера, фор- мула Эйлера.	2			2	4

2	Вписанная окружность. Внеписанная окружность, основные соотношения.	2		4	6	12
3	Теорема Менелая, теорема Чевы. Доказательство теорем, применение при решении задач.	2		4	6	12
4	Площади фигур. Равновеликость, равносоставленность. Площади криволинейных фигур.	2		4	6	12
5	Геометрические места точек. Задачи на нахождение геометрических мест точек. Методы решения.	2		4	6	12
6	Геометрические неравенства. Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений геометрических величин.	2		2	4	8
7	Олимпиадные задачи по геометрии. Решение олимпиадных задач.	2		4	6	12
9 семестр						
	Задачи с параметрами	14		30	28	72
1	Понятие задачи с параметрами. Виды задач, методы решения.	2			2	4
2	Квадратный трехчлен в задачах с параметрами.	2		4	4	10
3	Аналитические методы решения задач с параметрами.	4		8	6	18
4	Графические приёмы решения задач с параметрами. Системы координат xOy , xOa .	2		8	6	16
5	Свойства функций в задачах с параметрами	4		6	6	16
6	Комбинированные задачи с параметрами			4	4	8
10 семестр						
	Применение производной к решению задач. Нестандартные задачи школьного курса алгебры и начал анализа	14		22	36	72
1	Применение производной к доказательству тождеств и неравенств, к решению уравнений, неравенств и их систем.	4		6	10	20
2	Физический и геометрический смысл производной	2		4	6	12
3	Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений величин. Алгебраические неравенства. Способы нахождения множества значений функции.	4		8	12	24
4	Нестандартные приемы решения задач по алгебре и началам анализа.	4		4	8	16
	Итого:	42		74	100	216

6. Лекции

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час)
8 семестр			
1	1	Теоремы Эйлера. Прямая Эйлера, формула Эйлера.	2

2		Вписанная окружность. Внеписанная окружность, основные соотношения.	2
3		Теорема Менелая, теорема Чебы. Доказательство теорем, применение при решении задач.	2
4		Площади фигур. Равновеликость, равноставленность. Площади криволинейных фигур.	2
5		Геометрические места точек. Задачи на нахождение геометрических мест точек. Методы решения.	2
6		Геометрические неравенства. Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений геометрических величин.	2
7		Олимпиадные задачи по геометрии. Решение олимпиадных задач.	2
	Итого:		14

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоем- кость (час)
9 семестр			
1	2	Понятие задачи с параметрами. Виды задач, методы решения.	2
2		Квадратный трехчлен в задачах с параметрами.	2
3		Аналитические методы решения задач с параметрами.	4
4		Графические приёмы решения задач с параметрами. Системы координат xOy , xOa .	2
5		Свойства функций в задачах с параметрами	4
	Итого:		14

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоем- кость (час)
10 семестр			
1	3	Применение производной к доказательству тождеств и неравенств, к решению уравнений, неравенств и их систем.	4
2		Физический и геометрический смысл производной	2
3		Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений величин. Алгебраические неравенства. Способы нахождения множества значений функции.	4
4		Нестандартные приемы решения задач по алгебре и началам анализа.	4
	Итого:		14

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
8 семестр			
1	1	Вписанная окружность. Внеписанная окружность, основные соотношения.	4
2		Теорема Менелая, теорема Чебы. Доказательство теорем, применение при решении задач.	4
3		Площади фигур. Равновеликость, равносторонность. Площади криволинейных фигур.	4
4		Геометрические места точек. Задачи на нахождение геометрических мест точек. Методы решения.	4
5		Геометрические неравенства. Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений геометрических вели-	2

		чин.	
6		Олимпиадные задачи по геометрии. Решение олимпиадных задач.	4
	Итого:		22

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
9 семестр			
1	2	Квадратный трехчлен в задачах с параметрами.	4
2		Аналитические методы решения задач с параметрами.	8
3		Графические приёмы решения задач с параметрами. Системы координат xOy , xOa .	8
4		Свойства функций в задачах с параметрами	6
5		Комбинированные задачи с параметрами	4
	Итого:		30

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
10 семестр			
1	1	Применение производной к доказательству тождеств и неравенств, к решению уравнений, неравенств и их систем.	6
2	1	Физический и геометрический смысл производной	4
3	2	Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений величин. Алгебраические неравенства. Способы нахождения множества значений функции.	8
4	3	Нестандартные приемы решения задач по алгебре и началам анализа.	4
	Итого:		22

8. Практические занятия (семинары) - не предусмотрены.

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

9.1 Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час)
8 семестр			
1	Теоремы Эйлера. Прямая Эйлера, формула Эйлера.	Систематизация теоретических положений по теме, выбор информационных источников, работа с научной и учебной литературой	2
2	Вписанная окружность. Вневписанная окружность, основные соотношения.	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций.	2 2 2
3	Теорема Менелая, теорема Чевы. Доказательство теорем, применение при решении задач.	- Систематизация теоретических положений по теме, выбор информационных источников, работа с научной и учебной литературой - Решение задач по теме.	2 4
4	Площади фигур. Равновеликость, равносторонность. Площади криволинейных фигур.	- Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии.	2

		- Реферат.	4
5	Геометрические места точек. Задачи на нахождение геометрических мест точек. Методы решения.	- Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций	2 4
6	Геометрические неравенства. Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений геометрических величин.	- Решение задач по теме. - Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ.	2 2
7	Олимпиадные задачи по геометрии. Решение олимпиадных задач.	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии.	2 4
	Итого:		36

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час)
9 семестр			
1	Понятие задачи с параметрами. Виды задач, методы решения.	- Систематизация теоретических положений по теме	2
2	Квадратный трехчлен в задачах с параметрами.	- Решение задач по теме.	4
3	Аналитические методы решения задач с параметрами.	-Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций.	2 2 2
4	Графические приёмы решения задач с параметрами. Системы координат xOy , xOa .	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ	2 2 2
5	Свойства функций в задачах с параметрами	- Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций. - Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ.	2 2 2
6	Комбинированные задачи с параметрами	- Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций.	2 2
	Итого:		28

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час)
10 семестр			
1	Применение производной к доказательству тождеств и неравенств, к решению уравнений, неравенств и их систем.	- Решение задач по теме. - Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии. - Выделение приемов и методов решения	6 2

		задач, подготовка презентаций.	2
2	Физический и геометрический смысл производной	- Решение задач по теме.	4
		- Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций.	2
3	Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений величин. Алгебраические неравенства. Способы нахождения множества значений функции.	- Решение задач по теме.	4
		- Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии.	2
		- Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций.	4
		- Систематизация теоретических положений по теме.	2
4	Нестандартные приемы решения задач по алгебре и началам анализа.	- Решение задач по теме.	6
		- Выполнение расчетных (контрольных, самостоятельных) работ	2
	Итого:		36

примечание* Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии выполняется студентом не менее одного раза в семестр по выбранной теме. Часы, отводимые на данный вид работы в таблице, суммируются с часами, выделенными на решение задач по теме.

9.2 Тематика курсовых работ (проектов) - не предусмотрено.

9.3. Примерная тематика рефератов (докладов)

1. Квадратный трехчлен в задачах
2. Параметр на ЕГЭ.
3. Олимпиадные задачи в школе (8-11 класс).
4. Именные неравенства в курсе элементарной математики.
5. Именные задачи в курсе элементарной математики.
6. Задача одна – решения разные (в алгебре, в геометрии).
7. Координатный и векторный методы при доказательстве теорем.
8. Координатный и векторный методы в решении планиметрических задач.
9. Функционально-графический метод решения уравнений и неравенств с параметрами.
10. Симметрия в алгебре, геометрии, биологии, химии, живописи и архитектуре.
11. Алгебраические способы решения геометрических задач.
12. Геометрические способы решения алгебраических задач.
13. Метод вспомогательной окружности в задачах.
14. Вневписанная окружность в задачах.
15. Касательная в задачах планиметрии и стереометрии.
16. Задачи элементарной математики в олимпиадах школьников.
17. Приложения математики в естественных науках и технике.
18. Взаимосвязь различных определений понятий элементарной математики
19. Свойства инверсии в задачах.
20. Именные теоремы планиметрии.
21. Задачи повышенной сложности школьного курса планиметрии

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Шифр компетенции	Формулировка
ПК-4	Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень:			
Знать: Современные концепции обучения и воспитания, образовательных и учебных программ, учебных планов, учебников и учебных пособий для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса	Характеризует современные концепции обучения и воспитания. Использует в практической деятельности учебные программы, учебные планы, учебники и учебные пособия для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса	8 семестр - зачет 9, 10 семестр – зачет с оценкой	Зачет Презентация на тему «Содержание курса «Дополнительные разделы школьного курса геометрии» (8-9 класс)»
Уметь: Оценивать качество учебно-воспитательного процесса	Называет и описывает критерии оценки качества учебного процесса. Использует в практической деятельности различные технологии оценки результатов обучения	8 семестр - зачет 9, 10 семестр – зачет с оценкой	Зачет Презентация на тему «Критерии оценивания заданий ЕГЭ с развернутым ответом»
Повышенный уровень:			
Владеть: Современными инновационными и традиционными технологиями и методиками обучения и воспитания, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса	Разрабатывает планы учебных занятий, с использованием современных концепций и средств обучения и воспитания Использует инновационные формы и средства обучения и воспитания в практической деятельности	8 семестр - зачет 9, 10 семестр – зачет с оценкой	Зачет Презентация на тему «Инновационные приемы и методы обучения в профильной школе»
ПК-7	Способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень:			
Знать: описывает приемы формирования положительной мотивации школьников к деятельности	Использует в учебной деятельности методы диагностики неуспеха учащихся. Использует в качестве средства информационные технологии	8 семестр - зачет 9, 10 семестр – зачет с оценкой	Презентация на тему «Приемы создания мотивирующей образовательной среды»; Реферат по одной из тем из п.9.3.
Повышенный уровень:			
Уметь: Организует познавательную дея-	Использует способы организации познавательной деятельности школьников.	8 семестр - зачет	Презентация на тему «Приемы активизации познавательной деятель-

тельность школьников, поддерживает их инициативы.	Использует элементы проблемного обучения.	9, 10 семестр – зачет с оценкой	ности учащихся» Реферат по одной из тем из п.9.3.
Владеть: приемами стимулирования активности и инициативы обучаемых	Использует для организации деятельности потребности школьников в познании, деятельности, развитии, общении.	8 семестр - зачет 9, 10 семестр – зачет с оценкой	Презентация Реферат по одной из тем из п.9.3.
ПК-10	Способность проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень:			
Знать: Знает, как проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития.	Называет основные средства для проектирования траектории своего профессионального роста и личностного развития. проявляет устойчивый интерес к профессионально-ориентированным информационным источникам	8 семестр - зачет 9, 10 семестр – зачет с оценкой	Презентация Реферат по одной из тем из п.9.3, выбор информационных источников, работа с научной и учебной литературой для его написания
Повышенный уровень:			
Уметь: Выбирает средства самообразования и самоорганизации в соответствии с поставленными целями.	Осуществляет поиск средств самообразования и самоорганизации используя средства ИКТ.	8 семестр - зачет 9, 10 семестр – зачет с оценкой	Презентация Реферат по одной из тем из п.9.3.
Владеть: Обладает опытом целеполагания процесса собственного профессионального развития.	Осуществляет процесс целеполагания собственного профессионального развития.	8 семестр - зачет 9, 10 семестр – зачет с оценкой	Презентация Реферат по одной из тем из п.9.3.
СК_М-2	Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень:			
Уметь: - Умеет выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и дей-	Владеет эвристическими приемами решения математических задач Умеет проанализировать структуру задачи, выделить частные и предельные случаи, переформулиро-	8 семестр - зачет 9, 10 семестр – зачет с оценкой	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы: - решение задач разными методами (п.11.а-[2],

ствия;	вать задачу, перебрать возможные варианты объектов и действий. Выделяет ключевые задачи, приемы и методы решения задач.		п.11.6-[6]); - решение задач исследовательского характера (в соответствии с примерным планом п. 13)
Повышенный уровень:			
Владеть: Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам	Проявляет настойчивость, целеустремленность в процессе поиска решения задачи; стремится найти различные способы решения, выбрать из них наиболее рациональный. Участвует в научно-практических конференциях по проблемам математики и методики ее преподавания. Проявляет устойчивый интерес к профессиональным проблемам и методам их решения.	8 семестр - зачет 9, 10 семестр – зачет с оценкой	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы: - решение задач разными методами (п.11.а-[2], п.11.6-[6]); - решение задач исследовательского характера (в соответствии с примерным планом п. 13) Реферат по одной из тем (2, 3, 6, 9, 12-16) из п.9.3. Презентация
СК_М-3	Владение содержанием и методами обучения элементарной математике, готовность использовать математические методы и методики обучения математике в конкретных педагогических условиях		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Владеть: Обладает опытом конструирования, накопления и систематизации различных методов и приемов доказательства теорем, решения задач, банков ключевых задач	Называет и описывает формы, способы и пути решения математических задач; выделяет ключевые задачи. Владеет различными приемами и методами решения математических задач и доказательства теорем	8 семестр - зачет 9, 10 семестр – зачет с оценкой	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы: - решение задач разными методами (п.11.а-[2], п.11.6-[6]); Презентация
Повышенный уровень:			
Уметь: Решает нестандартные задачи элементарной математики, задачи олимпиад (включая новые задачи регионального этапа всероссийской олимпиады)	Владеет приемами и методами решения нестандартных задач. Предлагает собственные варианты решения нестандартных и олимпиадных задач.	8 семестр - зачет 9, 10 семестр – зачет с оценкой	Расчетные (контрольные, самостоятельные) работы: - решение задач исследовательского характера (в соответствии с примерным планом п. 13); - анализ решения олимпиадных задач Реферат по одной из тем (3, 6, 11, 12, 21) из п.9.3. Зачет
Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине:			
Зачет и зачет с оценкой являются формами промежуточной аттестации учебной деятельности студента по дисциплине. При выставлении зачета учитывается: активность и систематичность работы на лабораторных занятиях, участие в групповой и фронтальной работе по решению задач; посещаемость, отработка пропусков занятий; качество выполнения самостоятельных и контрольных работ, проводи-			

мых в течение семестра; обязательное выполнение домашних заданий; выполнение презентаций, выступление перед группой, написание рефератов, выполнение индивидуальных заданий. К зачету допускаются студенты, набравшие не менее 70 баллов

Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:

«зачтено»	Студент знает современные концепции обучения и воспитания, образовательные и учебные программы, учебники и учебные пособия для организации учебно-воспитательного процесса по дополнительным разделам школьного курса математики. Демонстрирует способность поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности средствами предмета. Умеет выбирать средства самообразования и самоорганизации в соответствии с поставленными целями. Студент владеет математической культурой и методами формирования у школьников математического мышления; умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения; решает нестандартные задачи элементарной математики; обладает опытом конструирования, накопления и систематизации различных методов и приемов доказательства теорем, решения задач, банков ключевых задач. Студент владеет основными понятиями и методами решения задач дополнительных глав школьного курса математики и умеет разъяснить их сущность по всем разделам курса (дополнительные разделы школьного курса геометрии (планиметрия); задачи с параметрами; применение производной к решению задач, нестандартные задачи школьного курса алгебры и начал анализа); математически грамотно обосновывает решение задач, находит разные способы решения и выбирает наиболее рациональные; иллюстрирует взаимосвязь различных разделов математики и математики с другими науками.
«незачтено»	Студент знает отдельные концепции обучения и воспитания, образовательные и учебные программы, учебники и учебные пособия для организации учебно-воспитательного процесса по дополнительным разделам школьного курса математики. Частично демонстрирует способность поддерживать активность и самостоятельность обучающихся. Затрудняется в выборе средств самообразования и самоорганизации в соответствии с поставленными целями. Студент слабо владеет математической культурой и методами формирования у школьников математического мышления; допускает ошибки в обосновании математических рассуждений; испытывает затруднения при решении нестандартных задач элементарной математики; частично обладает опытом конструирования, накопления и систематизации методов и приемов доказательства теорем, решения задач. Студент владеет на базовом уровне основными понятиями и методами решения задач по основным разделам курса (дополнительные разделы школьного курса геометрии (планиметрия); задачи с параметрами; применение производной к решению задач, нестандартные задачи школьного курса алгебры и начал анализа); но не умеет находить разные способы решения; затрудняется в подборе примеров задач с практическим содержанием.

Требования и методические рекомендации по проведению зачета с оценкой:

Зачет с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины и имеет целью проверку теоретических знаний студентов, выявление степени сформированности умений применения различных приемов и методов решения задач дополнительных глав школьного курса математики, а также навыков самостоятельной работы с учебной и учебно-методической литературой. На зачете по дисциплине осуществляется комплексный контроль и объективная оценка теоретических знаний, практических умений и навыков. Для сдачи зачета с оценкой допускаются студенты, не имеющие задолженности по текущим контрольным работам, заданиям по самостоятельной работе и набравшие не менее 110 баллов по результатам работы в семестре (см. п.13).

Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:

«отлично»	Студент владеет математической культурой и методами формирования у школьников математического мышления; умеет корректно выражать и аргументировано

	обосновывать математические рассуждения; выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия. Студент решает нестандартные задачи элементарной математики; обладает опытом конструирования, накопления и систематизации различных методов и приемов доказательства теорем, решения задач, банков ключевых задач. Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи. Студент владеет основными понятиями и методами решения задач дополнительных глав школьного курса математики и умеет разъяснить их сущность по всем разделам курса (дополнительные разделы школьного курса геометрии (планиметрия); задачи с параметрами; применение производной к решению задач, нестандартные задачи школьного курса алгебры и начал анализа); математически грамотно обосновывает решение задач, находит разные способы решения и выбирает наиболее рациональные; иллюстрирует взаимосвязь различных разделов самой математики и математики с другими науками.
«хорошо»	Студент владеет математической культурой и методами формирования у школьников математического мышления; умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения; выделять подзадачи в задаче, варьировать объекты и действия. Студент решает нестандартные задачи элементарной математики, но может при этом испытывать затруднения; обладает опытом накопления и систематизации отдельных методов и приемов доказательства теорем, решения задач, банков ключевых задач. Преодолевает интеллектуальные трудности, но не всегда решает принципиально новые задачи. Студент владеет основными понятиями и методами решения задач дополнительных глав школьного курса математики и умеет разъяснить их сущность по всем разделам курса (дополнительные разделы школьного курса геометрии (планиметрия); задачи с параметрами; применение производной к решению задач, нестандартные задачи школьного курса алгебры и начал анализа); математически грамотно обосновывает решение задач, не всегда находит разные способы решения, но может выбирать наиболее рациональные из предложенных; иллюстрирует взаимосвязь различных разделов самой математики и математики с другими науками.
«удовлетворительно»	Студент владеет математической культурой; умеет корректно выражать свои мысли, но может испытывать затруднения в аргументированном обосновании математических рассуждений; не всегда может выделить подзадачи в задаче. Студент решает стандартные задачи элементарной математики, частично обладает опытом накопления отдельных методов доказательства теорем, решения задач, испытывает затруднения при создании банков ключевых задач. Не всегда преодолевает интеллектуальные трудности при решении задач. Студент владеет основными понятиями и методами решения задач дополнительных глав школьного курса математики, но может испытывать затруднения при разъяснении их сущности по отдельным разделам курса (дополнительные разделы школьного курса геометрии (планиметрия); задачи с параметрами; применение производной к решению задач, нестандартные задачи школьного курса алгебры и начал анализа); не всегда математически грамотно может обосновывать решение задач, затрудняется в нахождении разных способов решения, выборе наиболее рациональных, иллюстрирует взаимосвязь отдельных разделов математики с другими науками.
«неудовлетворительно»	Студент слабо владеет математической культурой; испытывает затруднения в аргументированном обосновании математических рассуждений; в выделении подзадачи в задаче. Студент с трудом решает стандартные задачи элементарной математики, чаще всего не способен преодолевать интеллектуальные трудности при решении задач. Студент не владеет отдельными понятиями и методами решения задач дополнительных глав школьного курса математики; испытывает затруднения при разъяснении их сущности по отдельным разделам курса. Затрудняется приводить примеры использования математических методов для решения практических, прикладных задач.

11. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а) основная литература

1. Элементарные функции [Текст]: учебное пособие. - Мн.: Высшая Школа, 1991. - 139 с.
2. Буракова Г.Ю. и др. Практикум по элементарной математике. Задачи с параметрами. Ярославль: изд-во ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2008.

б) дополнительная литература

1. Готман Э.Г., Скопец З.А. Задача одна – решения разные: Геометрические задачи: Книга для учащихся. - М.: Просвещение, 2000.
2. Всероссийские математические олимпиады школьников [Текст]: кн. для учащихся. / Г.Н. Яковлев, Л.П. Купцов, П.Б. Гусятников, С.В. Резниченко - М.: Просвещение, 1992. - 382,[2] с.: ил.
3. Задачи по математике. Начала анализа: справочное пособие/В.В. Вавилов-М.:Наука,1990.
4. Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Задачник-практикум по математике. Алгебра. Тригонометрия: для поступающих в вузы. – М.:ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2005.
5. Шарыгин И.Ф. Сборник задач по геометрии. 5000 задач с ответами/ И.Ф. Шарыгин, Р.К. Г.Ю. Буракова, Т.Н. Карпова, И.Н. Мурина Развитие функционального мышления при решении задач. [Текст]: методическое пособие. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2012

в) программное обеспечение

1. CD Методическая медиатека. Методический мастер-класс по проблеме «Обобщение и систематизация знаний» ведёт Ирина Евгеньевна Малова (часть 1, часть 2). БГУ г. Брянск.

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
2. Единая Коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
4. Поисковые системы <https://www.yandex.ru/> , <https://www.google.ru>
5. Фундаментальная библиотека ЯГПУ им. К.Д.Ушинского [http://yspu.org/Фундаментальная библиотека](http://yspu.org/Фундаментальная_библиотека)
6. Сайт Федерального института педагогических измерений - <http://www.fipi.ru/>
7. Сайт Решу ЕГЭ - Образовательный портал для подготовки к экзаменам - <http://ege.sdangia.ru/>
8. Сайт А.А. Ларина – <http://alexlarin.net/>

13. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

В ходе освоения дисциплины, используется балльно-рейтинговая система контроля. Каждый вид работы по темам курса оценивается в баллах. Итоговая оценка учитывается при выставлении зачета

№№ п/п	Виды работ, выполняемых студентом	Балл
1	Посещение занятий/позиция на занятии	
	активная	1
	пассивная	
	Всего занятий/максимальный балл	18/18
2	Выполнение аудиторных контрольных работ по изучаемым темам	
	Всего работ/максимальный балл за одну работу	2/64
3	Выполнение домашних заданий	
	Всего работ/ максимальный балл	15/30
4	Виды самостоятельных работ	
	Выделение приемов и методов решения задач, подготовка презентаций	7
	Индивидуальная работа с задачей и подготовка к представлению ее в учебной группе на занятии.	6
	Решение учебно-исследовательской индивидуальной задачи	10

	Творческие задания для малых групп	10
	Выполнение графических работ	5
	Реферат	10
Итоговый балл		
	<i>Промежуточная аттестация 1 (минимальный балл)</i>	
	Оценка 5	60
	Оценка 4	50
	Оценка 3	36
	<i>Промежуточная аттестация 2 (минимальный балл)</i>	
	Оценка 5	90
	Оценка 4	80
	Оценка 3	66
	Минимальный балл для получения зачета по дисциплине	110

Изучение дисциплины опирается на знания и опыт, приобретенные студентами при изучении элементарной математики, высшей математики, психолого-методических дисциплин по программе бакалавриата и вместе с ними направлена на подготовку педагога-математика для школы.

В связи с этим она направлена на систематизацию знаний и опыта студента о структуре задач, стратегиях поиска решения задач, этапах работы с математическими задачами, основных методах решения задач и критериях выбора метода.

Отбор содержания основывается на необходимости сформировать у студентов соответствующие научные представления и закрепить их в опыте практической деятельности при решении математических задач. К ним относятся:

- реализация взаимосвязи методических и конкретно-практических знаний при решении математических задач;
- отбор оптимального способа решения;
- сочетание типичных и оригинальных способов решения математических задач;
- подходы к решению стандартных и нестандартных задач.

При изучении данной дисциплины студент должен:

- выполнить обязательную для всех самостоятельную работу (коллективную и индивидуальную), воспроизводящего и реконструктивного характера;
- выполнить вариативную самостоятельную работу, необязательную для усвоения в полном объеме всеми студентами и освоение которой идет в процессе выполнения самостоятельных работ эвристического исследовательского (творческого) характера.

В рамках данной дисциплины в качестве основного принят деятельностный подход к процессу обучения. Он реализован как при отборе содержания дисциплины, так и при выработке стратегии его построения и реализации.

Примерные вопросы для самоподготовки к зачету ***8 семестр***

1. Теоремы Эйлера. Прямая Эйлера, формула Эйлера (с выводом).
2. Вписанная окружность. Вневписанная окружность, основные соотношения с доказательством.
3. Теорема Менелая, теорема Чебы. Различные способы доказательства теорем, их применение при решении задач.
4. Площади фигур в задачах. Равновеликость, равноставленность. Площади криволинейных фигур.
5. Решение задач на геометрические места точек на плоскости.
6. Геометрические неравенства. Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений в геометрии.
7. Основные виды олимпиадных задач по геометрии.

9 семестр

1. Задачи с параметрами. Основные виды, типы и методы решения задач.
2. Квадратный трехчлен в задачах с параметрами. Расположение корней квадратного трехчлена. Теорема Виета в задачах.
3. Аналитические методы решения задач с параметрами.
4. Графические приёмы решения задач с параметрами. Системы координат xOy , xOa .
5. Свойства функций в задачах с параметрами
6. Комбинированные задачи с параметрами. Задачи с параметрами на ЕГЭ.

10 семестр

1. Применение производной к доказательству тождеств и неравенств, к решению уравнений, неравенств и их систем.
2. Физический и геометрический смысл производной.
3. Задачи на оптимизацию: основные теоретические факты, алгоритм решения, примеры задач. Алгебраические неравенства. Способы нахождения множества значений функции.
4. Нестандартные приемы решения задач по алгебре и началам анализа.

Примерные варианты заданий для проведения контрольных работ

Аудиторная контрольная работа проводится с целью диагностики уровня освоения студентами программы курса и возможной корректировки учебного процесса. Работа рассчитана на два академических часа, предлагается от трех до десяти вариантов в зависимости от числа студентов в группе.

Критерии оценки

Контрольная работа в зависимости от темы может содержать от четырех до восьми заданий. Каждая задача оценивается по 5-балльной шкале:

- 4 - обоснованно получен верный ответ, решение не содержит логических пробелов;
- 3 - допущена единичная ошибка, приведшая к неверному ответу, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения;
- 2 – обоснованно верно решено около 50% задачи;
- 1 – обоснованно решено около 30% задачи, при этом имеются математические ошибки;
- 0 – решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше.

В итоге за аудиторную контрольную работу студент может получить от 0 до 32 баллов

Контрольная работа 8 семестр

Задача № 1. Пусть Р и Е середины сторон АВ и CD четырехугольника ABCD, М и N – середины диагоналей AC и BD. Докажите, что если $BC=AD$, то MN и PE перпендикулярны.

Задача № 2. Дан равнобедренный $\triangle ABC$ ($AB=AC$). На дуге АВ описанной около него окружности взята точка D. На продолжении отрезка AD за точку D выбрана точка Е так, что точки А и Е лежат в одной полуплоскости относительно ВС. Через точку Е проведена прямая ЕН, ЕН параллельна ВС, $H \in AB$. Докажите, что точки Е, D, Н, В лежат в одной окружности.

Задача № 3. Прямая КР делит сторону АВ $\triangle ABC$ в отношении $AK:KB=2:1$, а сторону ВС – в отношении $BP:PC=3:1$. Медиана BB_1 пересекает прямую КР в точке М. При этом площадь четырехугольника B_1MPC равна 17. Найдите площадь треугольника ABC.

Задача № 4. Через точку А, взятую вне данной окружности, проведены две секущие: одна из них проходит через центр окружности, а другая на расстоянии от центра, равном половине радиуса. Докажите, что площадь части круга, заключенной между этими секущими, не зависит от выбора точки А.

Контрольная работа №1 9 семестр

1. При каких значениях параметра a уравнение $2^{ax-3x-a} = \left(\sqrt[3]{2}\right)^{-9}$ имеет единственный корень?

2. При каких значениях параметра a неравенство $\sqrt{4-x^2} > a-x$ имеет решения?
3. При каких значениях параметра a неравенство $3x^2 - 2 \cdot 3^{a-2}x + 3^a > 0$ верно при всех действительных значениях переменной x ?
4. Решите уравнение: $(2b-1)x^2 - (3b+1)x + b-1 = 0$.
5. При каких значениях параметра m сумма квадратов корней уравнения $2\log_m|x-1| - \log_m x = 1$ равна 34?

Контрольная работа №2 9 семестр

1. Решите уравнение: $\frac{x}{m(x+1)} - \frac{2}{x+2} = \frac{3-m^2}{m(x+1)(x+2)}$.
2. Решите неравенства: а) $\sqrt{x-a} \geq 2x+1$;
б) $\log_{x+2}(x^2 - 2x + p) \geq 2$.
3. Найдите все значения параметра a , при которых неравенство $4^x - a \cdot 2^x - a + 3 \leq 0$ имеет хотя бы одно решение.
4. При каких значениях параметра p уравнение $\cos^2 x + (p-1)\cos x + p-1 = 0$ имеет на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$ ровно три корня?

Контрольная работа №3 9 семестр

- При каких значениях параметра a неравенство $\frac{x-2a-1}{x-a} < 0$ справедливо для x таких, что $x \in [1; 2]$?
- При каких значениях параметра a уравнение $x^2 + 1 = \frac{x}{a}$ имеет два корня x_1 и x_2 , удовлетворяющие неравенству $|x_1^2 - x_2^2| > \frac{1}{a}$?
- При каких значениях параметра a уравнение $36^x + (a-1)6^x + a - 2a^2 = 0$ имеет два корня?
- Решите графически неравенства:
 - $\sqrt{x} \geq x - a$
 - $\log_x(x-a) > 2$
- При каких значениях параметра a в множестве решений неравенства $x(x-2a+6) + a^2 < 12a - \frac{6a^2}{x}$ нельзя расположить два отрезка длиной 2,5 каждый, которые не имеют общих точек?

Контрольная работа 10 семестр

1. Лодка находится на расстоянии 3 км от ближайшей точки А берега. Пассажир лодки желает достигнуть точки В, находящейся на берегу на расстоянии 5 км от А. Лодка движется со скоростью 4 км/ч, а пассажир, выйдя из лодки, может в час пройти 5 км. К какому пункту берега должна прибыть лодка, чтобы пассажир достиг точки В в кратчайшее время?
2. Докажите неравенство: $x - \frac{x^2}{2} < \ln(1+x) < x$ при $x > 0$.
3. Решите уравнения: а) $\frac{\sqrt{3x-2}}{x^2} = \frac{1}{x-1}$; б) $x^5 + x^3 - \sqrt{1-3x} + 4 = 0$.
4. Решите неравенства: а) $\log_2(x+2) + x > 1$; б) $(4x - x^2 - 3) \cdot \log_2(\cos^2 \pi x + 1) \geq 1$.

Набор заданий для самостоятельной работы по темам курса

8 семестр

- Задача 1. Каждая диагональ выпуклого четырехугольника равна 34, а сумма длин его средних линий равна 46. Найдите площадь четырехугольника.
- Задача 2. Через некоторую точку плоскости проведены три прямые так, что угол между любыми двумя из них равен 60° . Докажите, что основания перпендикуляров, опущенных из любой точки плоскости на эти прямые, служат вершинами равностороннего треугольника.
- Задача 3. Дан $\triangle ABC$. На лучах AB и AC (вне треугольника) построены точки A_1 и A_2 соответственно так, что $BA_1 = CA_2 = BC$. A_0 – точка пересечения отрезков BA_2 и CA_1 . Докажите, что прямая, проходящая через точку A_0 перпендикулярно прямой BC , содержит центр вневписанной окружности $\triangle ABC$.
- Задача 4. В $\triangle ABC$ отрезки AD и BM проведены из вершин A и B соответственно к сторонам BC и AC . Пересекаясь в точке P они делятся в отношении $AP : PD = 3 : 1$, $BP : PM = 7 : 3$. В каком отношении точки D и M делят стороны треугольника?
- Задача 5. Дан выпуклый четырехугольник $ABCD$. Точки P и Q делят отрезок BC на три равные части. Точки M и N делят сторону AD также на три равные части. Докажите, что площадь срединного четырехугольника равна $1/3$ площади $ABCD$.
- Задача 6. В равностороннем треугольнике проведены дуги между каждыми двумя вершинами через центр треугольника. Сторона треугольника равна a . Определите площадь полученной розетки.
- Задача 7. В выпуклом четырехугольнике $ABCD$ через середину диагонали BD проведена прямая, параллельная диагонали AC . Эта прямая пересекает сторону AD в точке E . Докажите, что прямая CE разбивает четырехугольник $ABCD$ на две равные части.
- Задача 8. На окружности даны точки A и B . Точка C скользит по окружности. Найдите геометрическое место точек пересечения а) медиан; б) высот; в) биссектрис треугольника ABC .
- Задача 9. Найдите множество точек плоскости, сумма квадратов расстояний каждой из которых до вершин данного прямоугольника равна квадрату длины данного отрезка.
- Задача 10. Единичный квадрат разделили двумя отрезками, параллельными его сторонам на четыре прямоугольника. Докажите, что произведение площадей несмежных прямоугольников не превосходит $1/16$.
- Задача 11. На стороне AB треугольника ABC с данными сторонами $BC = c$ и $AC = b$ во внешнюю сторону строится равносторонний треугольник ABD . Какую наибольшую площадь может иметь четырехугольник $ABCD$ и при какой величине угла C .

9 семестр

1. Найдите все значения параметра a , при которых уравнение $1 + a \cos x = (a + 1)^2$ имеет хотя бы одно решение.
2. Найдите все значения параметра n , при которых уравнение $15 \cdot 10^x - 20 = n - n \cdot 10^{x+1}$ не имеет решений.
3. Найдите все значения параметра a , при которых оба корня уравнения $x^2 - 6ax + 2 - 2a + 9a^2 = 0$ действительны и больше трех.
4. При каких значениях параметра a уравнение $(2a + 1)x^2 - ax + a - 2 = 0$ имеет два действительных корня, один из которых больше 1, а другой меньше 1?
5. При каких значениях параметра a неравенство $\frac{x + 3a - 5}{x + a} > 0$ справедливо для x таких, что $x \in [1; 4]$?
6. При каких значениях параметра a из неравенства $1 < x \leq 2$ следует неравенство $x^2 - 2ax + a < 0$?
7. При каких значениях параметра a уравнения имеют бесконечное множество решений
а) $\frac{x}{a-4} + \frac{x}{a} = \frac{a^2 - 4}{a(a-4)}$; б) $\frac{2a}{x+a} + \frac{a}{x+3a} = \frac{3a}{x+a} - \frac{a}{x+3a}$?
8. При каких значениях параметра m сумма квадратов корней уравнения $x^2 + (m-2)x - (m+3) = 0$ будет наименьшей?

9. При каких значениях параметра a уравнение $3\cos^2 x - (3a+10)\cos x + 10a = 0$ не имеет решений?
10. При каких значениях параметра a неравенство $\sin^2 x - (2a+1)\sin x + a^2 + a \leq 0$ выполняется при всех $x \in \mathbb{R}$?
11. Решите уравнения: а) $x + \frac{3}{a^3} = \frac{9x+1}{a^2}$; б) $(a^2 - 4)x = a^2 + a - 6$;
- в) $(k+2)^2 x - 15 = 5(k+2) - 3(k+2)x$; г) $\sqrt{4^x - 6 \cdot 2^x + 1} = 2^x - a$;
- д) $\log_3 x + 3\log_a x + \log_9 x = 5$; е) $\sin 2x(\sin x + \cos x) = a(\sin^3 x + \cos^3 x)$.
12. Решите неравенства:
- а) $\sqrt{5x^2 + a^2} \geq -3x$; б) $ax^2 - 2(a-4)x - (a+10) \geq 0$.
13. При каких значениях параметра a уравнение $4^x + (a+3)2^x + 4a - 4 = 0$ имеет единственный корень?
14. При каких значениях параметра b уравнение $\frac{x^2 - (3b+1)x + 2b^2 + 3b - 2}{x^2 - 6x + 5} = 0$ имеет единственное решение?
15. При каких значениях параметра c система неравенств $\begin{cases} x^2 + c + 4x + 3 \leq 0 \\ 2c - x + 2 \geq 0 \end{cases}$ имеет единственное решение?
16. Для каких $a \in \mathbb{R}$ любое решение неравенства $\frac{\log_3(x^2 - 3x + 7)}{\log_3(3x + 2)} < 1$ будет также решением неравенства $x^2 + (5 - 2a)x < 10a$?
17. Определите число корней уравнения $|x| + \sqrt{p^2 - x^2} = 4$ в зависимости от p .
18. При каких значениях a уравнение $\log_{(x-1)}(x+a) = \frac{1}{2}$ имеет единственное решение?
19. При каких значениях k уравнение $||x| - 3| = k(x-9)$ имеет одно, два, три, четыре решения?
20. При каких значениях m уравнение $\frac{\sqrt{x^2(1+x)}}{x} = m$ не имеет корней?
21. При каких значениях a число корней уравнения $|x^2 - 8|x| + 7| = a$ равно a ?

10 семестр

1. Сколько корней имеет уравнение:

- 1) $\sqrt{3x-2} - \sqrt{2x-1} = 4$; 2) $\cos x = \frac{\pi}{2} - x$;
- 3) $\log_{\frac{1}{3}}(3 + |\sin x|) = 2^{|x|} - 2$; 4) $12x^4 - 14x^3 - 3x^2 - 5 = 0$
- 5) $e^x - e^{-x} = 2\ln(x + \sqrt{x^2 + 1})$?

2. Решите уравнения:

- 1) $x^2 + x + 12\sqrt{x+1} = 36$; 2) $x^6 - 6x^5 = -1$;
- 3) $\sqrt{19-x} - \sqrt{x+6} = \log_3(8x+3) - 2$; 4) $\log_{\frac{1}{3}}(3 + |\sin x|) = 2^{|x|} - 2$.

3. Докажите, что при $x \geq 0$

- 1) $x - \frac{x^3}{6} \leq \sin x \leq x$; 2) $1 - \frac{x^2}{2} \leq \cos x$;

3) $\sqrt{1+x} \leq 1 + \frac{x}{2}$;

4) $x^2 - x^3 < \frac{1}{6}$.

4. Докажите, что

1) если $0 < x < y < \frac{\pi}{2}$, то $\frac{\sin x}{x} > \frac{\sin y}{y}$;

2) если $0 < x < \frac{\pi}{2}$, то $x + \frac{x^3}{3} < \operatorname{tg} x$.

5. Определите, какое из чисел больше:

1) $\left(\sin \frac{\pi}{6}\right)^{\sin \frac{\pi}{3}}$ или $\left(\sin \frac{\pi}{3}\right)^{\sin \frac{\pi}{6}}$,

2) e^π или π^e ,

3) 1000^{1001} или 1001^{1000} .

6. Решите неравенство:

1) $x^9 + x^6 + 448 < 0$;

2) $2x^2 - x^5 + x > 2$;

3) $x^6 - 6x + 5 > 0$;

4) $x^2 + \frac{1}{x} < \frac{3}{\sqrt[3]{4}}$;

5) $2^{-|x-2|} \cdot \log_2(4x - x^2 - 2) \geq 1$;

6) $\frac{2^{x+1} - 7}{x-1} < \frac{10}{3-2x}$.

7. На графике функции $f(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} + 6x$ найдите все точки, касательная в каждой из которых к этому графику отсекает от отрицательной полуоси ОХ отрезок вдвое меньший, чем от положительной полуоси ОУ.

8. Высота тела, брошенного вертикально вверх, меняется в зависимости от времени по закону $H = 200t - 4,9t^2$. Найдите скорость тела в конце десятой секунды. Сколько времени тело будет лететь вверх, и какой наибольшей высоты оно достигнет?

9. Лестница длиной 5 м приставлена к стене таким образом, что верхний ее конец находится на высоте 4 м. В некоторый момент времени нижний конец лестницы начинает скользить по полу в направлении от стены, при этом верхний конец приближается к поверхности земли с постоянным ускорением 2 м/с². С какой скоростью удаляется от стены нижний конец лестницы в тот момент, когда верхний конец находится на высоте 2 м?

Примерные варианты тестовых заданий по темам курса

Тест 1.

Задача 1. Каждая диагональ четырехугольника равна 26, а сумма длин его средних линий равна 34. Вычислите площадь четырехугольника

а) 442

б) 240

с) 480

Задача 2. Прямая отсекает от сторон прямого угла отрезки, длины которых соответственно равны 12 и 16. Найдите радиус окружности касающейся сторон прямого угла и этой прямой.

а) 8; 24;

б) 4; 20;

с) 4; 24;

Задача 3. Стороны четырехугольника ABCD продолжены по обходу так, что $BB_1 = BC$, $CC_1 = CD$, $AA_1 = DA$. Найдите площадь четырехугольника $A_1B_1C_1D_1$, если площадь исходного четырехугольника равна Q.

а) 3Q

б) 5Q

с) 4Q;

Задача 4. Полукруги, построенные на сторонах правильного треугольника ABC, в пересечении образуют криволинейный треугольник. Вычислите его площадь, если сторона треугольника ABC имеет длину a.

а) $\frac{a^2}{8}(\pi - \sqrt{3})$

б) $\frac{3}{8}a^2(\pi - \sqrt{3})$

с) $\frac{1}{16}a^2(\pi - \sqrt{3})$

Задача 5. Вершины тетраэдра лежат в точках пересечения медиан граней другого тетраэдра. Найдите отношение объема меньшего тетраэдра к объему большего тетраэдра.

- а) 1:9; б) 1:27; в) 1:3.

Тест 2.

1) Найти радиус основания цилиндра наибольшего объема, вписанного в шар радиуса R .

а) $r = R \sqrt{\frac{2}{3}} = R \frac{\sqrt{6}}{3}$;

б) $r = \frac{\sqrt{6}}{2} R$

в) $r = \frac{2}{3} R$

г) $r = \frac{1}{2} R$.

2) Сколько действительных корней имеет уравнение $x^6 - 6x^5 = -1$

а) – два

б) – $\emptyset$

в) – три

г) – четыре.

3) Решите неравенства:

$2^{-|x-2|} \log_2(4x - x^2 - 2) \geq 1$

а) – 2

б) – $(-\infty; 2]$

в) – $[2; +\infty)$

4) При решении какого из уравнений может быть использовано свойство ограниченности функций:

а) $\sin x + 2\sin 2x = 4 + \sin 17x$

б) $\sin x + 7\cos x = 5$

в) $5\sin x - 12\cos x = -13\sin 3x$

г) $\sin 2x + 5\sin x + 5\cos x + 1 = 0$

5) При решении какого из уравнений может быть использовано свойство монотонности функций:

а) $\sqrt[4]{x-1} + 2\sqrt[3]{3x+2} = 4 + \sqrt{3-x}$

б) $27^x - 2 \cdot 9^x - 9 = 0$

в) $\sqrt{x+1} - \sqrt[3]{2x-6} = 2$

г) $\sqrt[4]{1-x} + \sqrt[4]{15+x} = 2 \leftrightarrow \sqrt[3]{2x+1} + \sqrt[3]{6x+1} = \sqrt[3]{2x-1}$

Примерная тематика выступлений (презентаций)

1. Функции в алгебре, геометрии, физике и экономике.
2. Функции в природе и технике.
3. Именные неравенства в курсе элементарной математики.
4. Именные задачи в курсе элементарной математики.
5. Задача одна – решения разные (в алгебре, в геометрии).
6. Координатный и векторный методы в геометрии и физике.
7. Графический метод решения уравнений, неравенств и их систем.
8. Исследование и построение графиков элементарных функций без применения производной.
9. Задачи практического содержания в курсе алгебры (планиметрии).
10. Сложные проценты в экономике.
11. Симметрия в алгебре (геометрии).
12. Алгебраические способы решения геометрических задач.
13. Геометрические способы решения алгебраических задач.
14. Метод вспомогательной окружности в задачах.
15. Внеписанная окружность в задачах.
16. Касательная в задачах планиметрии и стереометрии.
17. Задачи элементарной математики в олимпиадах школьников.

Примерный план выполнения индивидуальных заданий

По предложенной теме выполни следующие задания:

- Выдели основные теоретические положения, изучи различные способы доказательства теорем;
- Подбери (составь самостоятельно) задачи, решаемые разными способами;
- Составь цепочки взаимосвязанных учебных (учебно-исследовательских задач);
- Приведи примеры решения задач практического содержания по теме;

14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется в рамках электронной среды фиксации успеваемости студентов (БРС) ЯГПУ.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- ноутбук;
- персональный компьютер;
- проектор;
- принтер, сканер, копир;
- ксерокс;
- чертёжные инструменты;

16. Интерактивные формы занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Форма проведения занятий	Трудоемкость (час.)
1	Вписанная окружность. Вневписанная окружность, основные соотношения.	Работа в малых группах с индивидуальными заданиями	2
2	Теорема Менелая, теорема Чебы. Доказательство теорем, применение при решении задач.	Выступления студентов с докладами по индивидуальным заданиям	2
3	Площади фигур. Равновеликость, равносоставленность. Площади криволинейных фигур.	Защита реферата	2
4	Геометрические места точек. Задачи на нахождение геометрических мест точек. Методы решения.	Работа в малых группах	2
5	Геометрические неравенства. Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений геометрических величин.	Учебные групповые дискуссии: обсуждение методов и приемов решения задач. Защита реферата	2
6	Олимпиадные задачи по геометрии. Решение олимпиадных задач.	Учебные групповые дискуссии: обсуждение методов и приемов решения задач. Выступления студентов с докладами по индивидуальным заданиям	2
7	Аналитические методы решения задач с параметрами.	Учебные групповые дискуссии: обсуждение методов и приемов решения задач	2
8	Графические приёмы решения задач с параметрами. Системы координат xOy , xOa .	Выступления студентов с мини докладами	1
9	Свойства функций в задачах с параметрами	Выступления студентов с мини докладами	1
10	Комбинированные задачи с параметрами	Учебные групповые дискуссии: обсуждение методов и приемов решения задач	1

17. Преподавание дисциплины на заочном отделении - не предусмотрено

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Проректор по учебной работе
_____ **В.П. Завойстый**
«_____» _____ **201_ г.**

Программа учебной дисциплины

Наименование дисциплины:
Б1.В.10 Численные методы и исследование операций

Рекомендуется для направления подготовки:
44.03.05 Педагогическое образование

**(профиль «Математическое образование»,
«Информатика и информационные технологии в образовании»)**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Разработчики:

доцент каф. ТиМОИ, к.ф.-м.н.
ассистент каф. ТиМОИ

П.А. Корнилов
И.А. Быкова

Утверждено на заседании кафедры
теории и методики обучения информатике
«_» _____ **201_ г.**
Протокол № _____

Заведующий кафедрой ТиМОИ _____ **П.А. Корнилов**

1. Цели и задачи дисциплины:

Содействовать становлению профессиональной компетентности бакалавра через формирование системы знаний, умений и навыков, связанных с численными методами решения различных задач и исследования операций как базы для развития универсальных компетенций и основы для развития профессиональных компетенций.

Основными **задачами** курса являются:

- понимание
 - основ процесса исследования операций и проведения статических экспериментов в профессиональной области;
 - сфер применения линейного и нелинейного программирования, теории игр;
 - основными техническими и программными средствами реализации численных методов решения математических задач
- овладение навыками
 - использования основных методов, способов и средств исследования операций;
 - выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в этом процессе.
- развитие умений
 - использования основных методов, способов и средств исследования операций.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП):

Дисциплина включена в **вариативную часть ОП**.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и компетенции студента, сформированные школьным курсом информатики и предшествующими дисциплинами «Программирование и решение прикладных задач».

Студент должен

- знать:

- виды информационных процессов; примеры источников и приемников информации;
- единицы измерения количества и скорости передачи информации; принцип дискретного (цифрового) представления информации;
- основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма;
- программный принцип работы компьютера;
- назначение и функции используемых информационных и коммуникационных технологий;

- обладать умениями:

- выполнять базовые операции над объектами: цепочками символов, числами, списками, деревьями; проверять свойства этих объектов; выполнять и строить простые алгоритмы;
- обладать умениями оперировать информационными объектами, используя графический интерфейс: открывать, именовать, сохранять объекты, архивировать и разархивировать информацию, пользоваться меню и окнами, справочной системой; предпринимать меры антивирусной безопасности;
- обладать умениями оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов: объем памяти, необходимый для хранения информации; скорость передачи информации;
- обладать умениями создавать информационные объекты;

- владеть способами:

- создания простейших моделей объектов и процессов в виде изображений и чертежей,

- динамических (электронных) таблиц, программ (в том числе в форме блок-схем);
- владеть способами проведения компьютерных экспериментов с использованием готовых моделей объектов и процессов;
- владеть способами создания информационных объектов, в том числе для оформления результатов учебной работы;
- владеть способами передачи информации по телекоммуникационным каналам в учебной и личной переписке, использования информационных ресурсов общества с соблюдением соответствующих правовых и этических норм.

Для освоения дисциплины «Численные методы и исследование операций» студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Программирование и решение прикладных задач», то есть частично должны быть сформированы следующие элементы компетенции СК_И-1 (владеть содержанием основных разделов информатики, уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики, владеть основными методами решения олимпиадных задач)

- **Знать:**
- - основные понятия и алгоритмы дискретной математики
- **Уметь:**
- - решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики
- - решать основные типы олимпиадных задач
- **Владеть:**
- - основными методами моделирования различных процессов и явлений.
- - основными методами решения задач курса высшей информатики

Дисциплина «Численные методы и исследование операций» является предшествующей для дисциплин «Компьютерное моделирование», «Языки программирования и методы трансляции».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК-3, ПК-1, ПК-12, СК_И-1.

Общекультурные компетенции: ОК-3					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средства формирования	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
Шифр компетенции	Формулировка				
ОК-3	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знать: Описывает основные способы математической обработки информации. Имеет представление о полезности естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной	- Лекция - Выполнение лабораторной работы - Выполнение практической работы Выполнение домашних работ	Расчетная работа. Выполнение .	Базовый уровень: Знать: Осознает полезность естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности. Характеризует основные способы математической обработки информации. Владеть: Владеет навыками построения логических рассуждений.

		профессии или специальности. Уметь: Осуществляет анализ жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания Владеть: Владеет основными методами математической обработки информации. Владеет основными математическими компьютерным и инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий.	Подготовка к зачету		Повышенный: Уметь: Анализирует жизненные ситуации и задачи профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания. Владеть: Обладает опытом применения естественнонаучных и математических знаний в профессиональной деятельности.
Общепрофессиональные компетенции: не формируются					
Профессиональные компетенции: ПК-1, ПК-12					
ПК-1	готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями	Знать: Знает предмет и программы обучения;	Выполнение домашних работ Подготовка к зачету	Расчетная работа. Выполнение .	Базовый уровень: Знает предмет и программы обучения

	и образовательных стандартов				
ПК-12	способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	Знание основ теоретических научных знаний в области, соотнесенной с преподаваемым предметом Умение применять полученные знания при создании учебных исследовательских работ в письменном и устном форматах Владение базовыми навыками осуществления учебно-исследовательской деятельности	Выполнение домашних работ Подготовка к зачету	Расчетная работа. Выполнение .	Базовый уровень: Знать: основ теоретических научных знаний в области, соотнесенной с преподаваемым предметом Владеть: базовыми навыками осуществления учебно-исследовательской деятельности Повышенный уровень: Умеет применять полученные знания при создании учебных исследовательских работ в письменном и устном форматах.

Специальные компетенции: СК И-1

СК И-1	владеть содержанием основных разделов информатики, уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики, владеть основными методами решения олимпиадных задач	Знать: Знать теоретические основы информатики и их связь со школьным курсом информатики, перспективные направления развития современной информатики. Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики Знать основные алгоритмы решения	- Лекция - Выполнение лабораторной работы - Выполнение практической работы Выполнение домашних работ Подготовка к зачету	Расчетная работа. Выполнение .	Базовый уровень: Знать: Знать теоретические основы информатики и их связь со школьным курсом информатики, перспективные направления развития современной информатики. Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики. Знать основные алгоритмы решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности. Уметь: реализовывать основные алгоритмы решения прикладных задач в различных программных

		прикладных задач из различных областей человеческой деятельности. Уметь: Уметь реализовывать основные алгоритмы решения прикладных задач в различных программных средах. Уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики Уметь решать основные типы олимпиадных задач Владеть: Владеть основными методами решения задач школьного курса информатики			средах. Уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики. Владеть: Владеть основными методами решения задач школьного курса информатики Повышенный уровень: Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики. Уметь: Уметь решать основные типы олимпиадных задач

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
Контактная работа с преподавателем (всего)	54	54			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Самостоятельная работа (всего)	54	54			
выполнение домашних работ	44	44			
подготовка к зачету	10	10			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет			

Общая трудоемкость зачетных единиц	часов	108	108			
		3	3			

5. Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (в дидактических единицах)
1.	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений.	Метод половинного деления. Метод хорд и касательных. Метод итераций.
2.	Интерполирование функций.	Линейная интерполяция. Интерполяция многочленом. Сплайн-интерполяции.
3.	Численное интегрирование функций.	Общая схема. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона. Метод двойного счета.
4.	Приближенные решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	Метод Пикара. Метод разложения неизвестной функции в ряд. Метод Эйлера. Общая схема численных методов. Методы Рунге-Кутты.
5.	Метод наименьших квадратов.	Нахождение наилучшей линейной приближающей функции Сведение поиска функций другого вида к поиску линейной функции.
6.	Решение систем линейных уравнений.	Метод Гаусса. Применения метода Гаусса.
7.	Метод квадратного корня.	Матричное описание метода квадратного корня. Нахождение матрицы S («квадратного корня» из A). Нахождение вспомогательного вектора Y. Нахождение вектора решения X. Компакт-метод.
8.	Метод простых итераций. Метод прогонки.	Условия применимости метода простых итераций. Описание метода простых итераций. Условие окончания вычислений. Приведение исходной системы к нужному виду. Метод прогонки. Численные методы решения экстремальных задач. Численные методы поиска экстремумов функций одной переменной. Численные методы поиска экстремумов функций многих переменных.
9.	Модели линейного программирования и его приложения.	Общая постановка задачи, теоретические основы, графический метод решения, симплексный метод, двойственные задачи, транспортная задача. Целочисленные задачи.
10.	Модели нелинейного программирования и его приложения.	Общая постановка задачи, теоретические основы, общая схема метода. Задача о распределении средств между предприятиями. Задача об оптимальном распределении

		ресурсов между отраслями на п лет. Задача о замене оборудования.
11.	Модели сетевого планирования и управления	Назначение и области применения СПУ. Сетевая модель и ее основные элементы. Сетевое планирование в условиях неопределенности.
12.	Теория игр	Матричные игры. Кооперативные игры. Игры на разорение. Стохастические игры.
13.	Статистические критерии и их программирование.	Критерии различий (Розенбаум, Стьюдент, Вилкоксон, Джонкир. Краскал – Уоллис). Критерии сдвигов: знаков, Манна Уитни, Пейджа. Критерии согласия распределений (Пирсон Колмогоров - Смирнов). Угловой критерий Фишера.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Компьютерное моделирование	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Методика обучения и воспитания в области информатики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.3 Разделы дисциплины и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины и входящих в него тем	Кол-во часов				
		Лекции	Практ. занятия (семинары)	Лабор. занятия	Самост. работа студ.	Всего часов
1.	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений.	1		2	3	6
1.1	Решение алгебраических уравнений	0,5		1	2	3,5
1.2	Решение трансцендентных уравнений	0,5		1	1	2,5
2.	Интерполирование функций.	1		2	3	6
2.1	Линейное интерполирование функций	1		2	3	6
3.	Численное интегрирование функций.	1		2	3	6
3.1	Метод прямоугольника и трапеции	0,5		1	1	2,5
3.2	Метод Симсона	0,5		1	2	3,5
4.	Приближенные решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	1		2	3	6
4.1	Метод Эйлера и аналитический метод	0,5		1	1,5	3
4.2	Методы Рунге-Кутта	0,5		1	1,5	3

5.	Метод наименьших квадратов.	1		2	3	6
5.1	Нахождение линейных функций	0,5		1	1,5	3
5.2	Функции других видов	0,5		1	1,5	3
6.	Решение систем линейных уравнений.	1		2	3	6
7.	Метод квадратного корня.	1		2	3	6
8.	Метод простых итераций. Метод прогонки.	1		2	3	6
8.1	Метод простых итераций.	0,5		0,5	1	2
8.2	Метод прогонки.	0,5		1,5	2	4
9.	Модели линейного программирования и его приложения.	2		4	6	12
9.1	Прямая, двойственная и каноническая задачи	1		2	2	5
9.2	Графический способ решения	0,5			2,5	3
9.3	Симплекс метод	0,5		2	1,5	4
10.	Модели нелинейного программирования и его приложения.	2		4	6	12
10.1	Плоские задачи	1		2	3	6
10.2	Пространство высших размеров	1		2	3	6
11.	Модели сетевого планирования и управления	1		2	3	6
11.1	Вычисление параметрических событий	0,5		1	1,5	3
11.2	Вычисление параметрических работ	0,5		1	1,5	3
12.	Теория игр	4		8	12	24
12.1	Матричные игры	2		4	3	9
12.2	Игры на разорение	1		2	6	9
12.3	Стохастические игры	1		2	3	6
13.	Статистические критерии и их программирование.	1		2	3	6
13.1	Критерии различия	0,5		0,5	1	2
13.2	Критерии сдвига	0,5		0,5	1	2
13.3	Критерии согласия распределений			1	1	2

6. Лекции

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)
1.	1	Введение. Обзор численных методов и их применений. Метод половинного деления. Метод хорд и касательных. Метод итераций.	1
2.	2	Линейная интерполяция. Интерполяция многочленом. Сплайн-интерполяции.	1
3.	3	Общая схема. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод	1

		Симпсона. Метод двойного счета.	
4.	4	Метод Пикара. Метод разложения неизвестной функции в ряд. Метод Эйлера. Общая схема численных методов. Методы Рунге-Кутты.	1
5.	5	Нахождение наилучшей линейной приближающей функции. Сведение поиска функций другого вида к поиску линейной функции.	1
6.	6	Метод Гаусса. Применения метода Гаусса.	1
7.	7	Матричное описание метода квадратного корня. Нахождение матрицы S («квадратного корня» из A). Нахождение вспомогательного вектора Y . Нахождение вектора решения X . Компакт-метод.	1
8.	8	Условия применимости метода простых итераций. Описание метода простых итераций. Условие окончания вычислений. Приведение исходной системы к нужному виду. Метод прогонки. Численные методы решения экстремальных задач. Численные методы поиска экстремумов функций одной переменной. Численные методы поиска экстремумов функций многих переменных.	1
9.	9	Общая постановка задачи: экономико-математическая модель, примеры задач, общая задача линейного программирования. Теоретические основы: системы линейных уравнений и неравенств, их геометрический смысл, выпуклые множества. Графический метод решения задачи линейного программирования. Задача формирования оптимального ассортимента. Задача о смеси. Задача производственного планирования. Симплекс – метод. Описание симплекс-метода. геометрическая интерпретация симплексного метода. Алгоритм симплекс-метода. симплексные таблицы. Нахождение первого базисного решения.	1
10.	9	Двойственные задачи. Первая и вторая теоремы двойственности. Целочисленные задачи. Транспортная задача. Экономико-математическая модель транспортной задачи. Нахождение первоначального базисного распределения поставок. Распределительный метод решения транспортной задачи.	1
11.	10	Классические методы определения экстремумов. Теорема Вейерштрасса. Условный экстремум. Уравнение связи. Метод множителей Лагранжа. Производная по направлению и градиент. Выпуклые функции. Задача выпуклого программирования. Приближенное решение задач выпуклого программирования методом кусочно-линейной аппроксимации. Методы спуска. Приближенное решение задач выпуклого программирования градиентным методом.	1
12.	10	Общая постановка задачи, теоретические основы. Общая схема применения метода динамического программирования. Задача о распределении средств между предприятиями. Задача об оптимальном распределении ресурсов между отраслями на n лет. Задача о замене оборудования.	1
13.	11	Назначение и области применения СПУ. Сетевая модель и ее основные элементы. Порядок и правила построения сетевых графиков. Упорядочение сетевого графика. Понятие о пути. Временные параметры сетевых графиков. Сетевое планирование в условиях неопределенности. Коэффициент	1

		напряженности работы. Анализ и оптимизация сетевого графика. Оптимизация сетевого графика методом «время - стоимость».	
14.	12	Понятие об игровых моделях. Матричные игры. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цены игры. Доминирующие стратегии. Упрощение игры. Решение игр в смешанных стратегиях. Геометрическая интерпретация игры $2 \times N$. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования. Кооперативные игры. Основные определения: коалиция, характеристическая функция игры, игра с постоянной суммой, дележ, существенные и несущественные игры. Примеры.	2
15.	12	Игры на разорение. Понятие игры на разорение. Дерево игр. Последовательность решения игр. Примеры.	1
16.	12	Стохастические игры. Понятие стохастической игры. Условие конечности стохастической игры. Итерационный способ решения. Примеры.	1
17.	13	Основные определения. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости и мощность критериев. Обзор статистических критериев.	1

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Метод половинного деления. Метод хорд и касательных. Метод итераций.	2
2.	2	Линейная интерполяция. Интерполяция многочленом.	2
3.	3	Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона. Метод двойного счета.	2
4.	4	Метод Пикара. Метод разложения неизвестной функции в ряд. Метод Эйлера.	1
5.	4	Методы Рунге-Кутты.	1
6.	5	Нахождение наилучшей линейной приближающей функции. Сведение поиска функций другого вида к поиску линейной функции.	2
7.	6	Метод Гаусса. Применения метода Гаусса.	2
8.	7	Матричное описание метода квадратного корня. Нахождение матрицы S («квадратного корня» из A). Нахождение вспомогательного вектора Y . Нахождение вектора решения X . Компакт-метод.	2
9.	8	Условия применимости метода простых итераций. Описание метода простых итераций. Условие окончания вычислений. Приведение исходной системы к нужному виду. Метод прогонки.	1
10.	8	Численные методы решения экстремальных задач. Численные методы поиска экстремумов функций одной переменной. Численные методы поиска экстремумов функций многих переменных.	1

11.	9	Транспортная задача. Построение опорного плана методами северо-западного угла и методом наименьших затрат. Нахождение потенциалов. Нахождение цикла пересчета и пересчет симплексной таблицы.	2
12.	9	Задача производственного планирования (линейное программирование). Задача о смеси (линейное программирование). Целочисленные задачи линейного программирования.	1
13.	9	Двойственные задачи.	1
14.	10	Задача об оптимальном размере закупаемой партии товара (экстремум функции одной переменной). Задача максимизации производственной функции (оптимизация при наличии ограничений). Распределение заказа между двумя фирмами (условный экстремум функции). Выбор места работы (многокритериальная оптимизация – дискретный случай). Оптимизация производственного процесса (многокритериальная оптимизация – непрерывный случай). Сравнение объектов по предпочтительности (многокритериальная оптимизация со сравнимыми критериями).	2
15.	10	Задача о распределении средств между предприятиями. Задача об оптимальном распределении ресурсов между отраслями на p лет. Задача о замене оборудования.	2
16.	11	Сетевое планирование. Упорядочение сетевого графика. Расчет параметров событий и работ. Вероятностные сетевые графики.	2
17.	12	Матричные игры. Нахождение седловой точки. Упрощение игры. Нахождение смешанных стратегий с помощью симплекс-метода. Кооперативные игры. Построение выпуклой оболочки. Построение точки «status quo». Нахождение северо-восточной границы.	4
18.	12	Составление программы для решения дерева игр на разорение.	2
19.	12	Стохастические игры. Построение числовых матриц. Решение получившихся игр. Построение сходящейся последовательности векторов цен игр.	2
20.	13	Реализация в Excel и на языке программирования одного из критериев различий (Розенбаум, Стьюдент, Вилкоксон, Джонкир. Краскал – Уоллис).	0,5
21.	13	Реализация в Excel и на языке программирования одного из критериев сдвигов: знаков, Манна Уитни, Пейджа.	0,5
22.	13	Реализация в Excel и на языке программирования одного из критериев согласия распределений (Пирсон Колмогоров - Смирнов). Угловой критерий Фишера.	1

8. Практические занятия (семинары) не предусмотрены.

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

9.1 Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1.1	Решение алгебраических уравнений	Выполнение домашних работ: составление программ, иллюстрирующих основные численные методы. Подготовка к зачету.	1 0,5
1.2	Решение трансцендентных уравнений	Выполнение домашних работ: составление программ, иллюстрирующих основные численные методы. Подготовка к зачету.	1 0,5
2.1	Линейное интерполирование функций	Выполнение домашних работ: составление программ, иллюстрирующих основные численные методы. Подготовка к зачету.	2,5 0,5
3.1	Метод прямоугольника и трапеции	Выполнение домашних работ: составление программ, иллюстрирующих основные численные методы. Подготовка к зачету.	1 0,5
3.2	Метод Симсона	Выполнение домашних работ: составление программ, иллюстрирующих основные численные методы. Подготовка к зачету.	1 0,5
4.1	Метод Эйлера и аналитический метод	Выполнение домашних работ: самостоятельное решение задач. Подготовка к зачету.	1 0,5
4.2	Методы Рунге-Кутты	Выполнение домашних работ: самостоятельное решение задач. Подготовка к зачету.	1 0,5
5.1	Нахождение линейных функций	Выполнение домашних работ: подбор сюжетных задач, изучение литературы. Подготовка к зачету.	1 0,5
5.2	Функции других видов	Выполнение домашних работ: подбор сюжетных задач, изучение литературы. Подготовка к зачету.	1 0,5
6	Решение систем линейных уравнений.	Выполнение домашних работ: подбор сюжетных задач,	2,5

		изучение литературы. Подготовка к зачету.	0,5
7	Метод квадратного корня.	Выполнение домашних работ: подбор сюжетных задач, изучение литературы. Подготовка к зачету.	2,5 0,5
8.1	Метод простых итераций.	Выполнение домашних работ: подбор сюжетных задач, изучение литературы. Подготовка к зачету.	0,5 0,5
8.2	Метод прогонки.	Выполнение домашних работ: самостоятельное решение задач, подбор сюжетных задач, изучение литературы Подготовка к зачету	1,5 0,5
9.1	Прямая, двойственная и каноническая задачи	Выполнение домашних работ: самостоятельное решение задач, подбор сюжетных задач, изучение литературы. Подготовка к зачету	1 1
9.2	Графический способ решения	Выполнение домашних работ: самостоятельное решение задач, подбор сюжетных задач, изучение литературы.	2,5
9.3	Симплекс метод	Выполнение домашних работ: самостоятельное решение задач, подбор сюжетных задач, изучение литературы.	1,5
10.1	Плоские задачи	Выполнение домашних работ: самостоятельное решение задач.	3
10.2	Пространство высших размеров	Выполнение домашних работ: самостоятельное решение задач.	3
11.1	Вычисление параметрических событий	Выполнение домашних работ: формирование календарного плана реализации некоторого комплекса работ выбранной области. Подготовка к зачету.	1 0,5
11.2	Вычисление параметрических работ	Выполнение домашних работ: формирование календарного плана реализации некоторого комплекса работ выбранной области. Подготовка к зачету.	1 0,5
12.1	Матричные игры	Выполнение домашних работ: подбор сюжетных задач, изучение литературы, написание реферата.	2,5

		Подготовка к зачету.	0,5
12.2	Игры на разорение	Выполнение домашних работ: подбор сюжетных задач, изучение литературы, написание реферата. Подготовка к зачету.	5,5 0,5
12.3	Стохастические игры	Выполнение домашних работ: подбор сюжетных задач, изучение литературы, написание реферата. Подготовка к зачету.	2,5 0,5
13.1	Критерии различия	Выполнение домашних работ: изучение и реализация алгоритмов для расчетов по статистическим критериям	1
13.2	Критерии сдвига	Выполнение домашних работ: изучение и реализация алгоритмов для расчетов по статистическим критериям	1
13.3	Критерии согласия распределений	Выполнение домашних работ: изучение и реализация алгоритмов для расчетов по статистическим критериям	1

9.2. Тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрено

9.3 Примерная тематика рефератов – не предусмотрено

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Шифр компетенции		Формулировка												
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве													
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине											
Базовый уровень: Знать: Осознает полезность естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности.	Перечисляет и характеризует естественнонаучные и математические понятия, теории и факты Устанавливает соответствие между естественнонаучными и математическими понятиями, теориями и фактами и жизненными ситуациями.	Зачет	Задание расчетной работы Для указанной ниже таблицы найдите интерполяционный многочлен и вычислите его значение в точке 1. Сравните ответ с ответом при линейной интерполяции. <table><tr><td>X</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>Y</td><td>-17</td><td>-2</td><td>1</td><td>19</td></tr></table>		X	-2	-1	0	2	Y	-17	-2	1	19
X	-2	-1	0	2										
Y	-17	-2	1	19										
Характеризует основные способы	Применяет предложенный способ	Зачет	Задание расчетной работы Решите приведенную ниже											

математической обработки информации.	математической обработки информации.		систему тремя способами – методом Гаусса, методом квадратного корня и методом прогонки: $\begin{cases} x_1 + 2x_2 = -1 \\ 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 0 \\ 3x_2 + 10x_3 + 2x_4 = 5 \\ 2x_3 + 8x_4 = -6 \end{cases}$										
Владеет навыками построения логических рассуждений.	Анализирует предлагаемые рассуждения с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения. Приводит опровергающие примеры. Выделяет подзадачи в задаче.	Зачет	Задание расчетной работы Для указанной ниже таблицы найдите интерполяционный многочлен и вычислите его значение в точке 1. Сравните ответ с ответом при линейной интерполяции. <table><tr><td>X</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>Y</td><td>-17</td><td>-2</td><td>1</td><td>19</td></tr></table>	X	-2	-1	0	2	Y	-17	-2	1	19
X	-2	-1	0	2									
Y	-17	-2	1	19									

Повышенный уровень

Обладает опытом применения естественнонаучных и математических знаний в профессиональной деятельности.	Осуществляет самостоятельное применение естественнонаучных и математических знаний в профессиональной деятельности, оценивает результаты их применения.	Зачет	Задание расчетной работы Решите приведенную ниже задачу распределения ресурсов графическим способом и применяя симплекс-метод. Составьте двойственную к исходной задаче и выпишите ее решение. Таблицы при решении симплекс методом заполнять полностью.	
			Запасы древ.	Шкаф
			720	1
			160	1
	520	4	2	
Анализирует жизненные ситуации и задачи профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания.	Предлагает собственные варианты применения естественнонаучных и математических знаний к анализу жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности	зачет	Задание расчетной работы Для указанного ниже интеграла найдите его приближенное значение методом прямоугольников (с узлом в середине отрезка) при n=4, методом Симпсона при n=1 и n=2. Оцените погрешность последнего ответа с помощью метода двойного счета. $I = \int_2^6 \frac{4dt}{t^2 - 8t + 7}$	

Профессиональные компетенции (ПК-1, ПК-12)

ПК-1	Готовность реализовывать образовательные программы по предмету в

соответствии с требованиями образовательных стандартов													
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине										
Базовый уровень													
Знает предмет и программы обучения	Владеет теоретическими основами предмета	Зачет	Задание расчетной работы Для указанной ниже таблицы найдите интерполяционный многочлен и вычислите его значение в точке 1. Сравните ответ с ответом при линейной интерполяции. <table><tr><td>X</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>Y</td><td>-17</td><td>-2</td><td>1</td><td>19</td></tr></table>	X	-2	-1	0	2	Y	-17	-2	1	19
X	-2	-1	0	2									
Y	-17	-2	1	19									
ПК-12	способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся												
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине										
Базовый уровень													
Знание основ теоретических научных знаний в области, соотнесенной с преподаваемым предметом	Знает теоретические основы преподаваемого предмета	Зачет	Задание расчетной работы Для указанной ниже таблицы найдите интерполяционный многочлен и вычислите его значение в точке 1. Сравните ответ с ответом при линейной интерполяции. <table><tr><td>X</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>Y</td><td>-17</td><td>-2</td><td>1</td><td>19</td></tr></table>	X	-2	-1	0	2	Y	-17	-2	1	19
X	-2	-1	0	2									
Y	-17	-2	1	19									
базовыми навыками осуществления учебно-исследовательской деятельности	Владеет навыками осуществления учебно-исследовательской деятельности	Зачет	Задание расчетной работы Решите приведенную ниже задачу распределения ресурсов графическим способом и применяя симплекс-метод. Составьте двойственную к исходной задачу и выпишите ее решение. Таблицы при решении симплекс методом заполнять полностью.										
			<table><tr><td>Запасы древ.</td><td>Шкаф</td></tr><tr><td>720</td><td>1</td></tr><tr><td>160</td><td>1</td></tr><tr><td>520</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr></table>	Запасы древ.	Шкаф	720	1	160	1	520	4		2
			Запасы древ.	Шкаф									
			720	1									
160	1												
520	4												
	2												
Повышенный уровень: применять полученные знания при создании учебных исследовательских работ в письменном и устном форматах	Знает основные алгоритмы решения задач по предмету Умеет использовать основные алгоритмы для решения задач по предмету	Зачет	Задание расчетной работы Для указанного ниже уравнения найдите с помощью графического метода отрезок, содержащий корень уравнения (большой, если их несколько). Затем приведите уравнение к виду, к которому на найденном отрезке можно применять метод итераций (с										

			обоснованием), и сделайте один шаг, взяв за начальное приближение левый конец отрезка. $x^3 - 3x^2 + 1 = 0$
Специальные компетенции (СК И-1)			
СК_И-1	владеть содержанием основных разделов информатики, уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики, владеть основными методами решения олимпиадных задач		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знать теоретические основы информатики и их связь со школьным курсом информатики, перспективные направления развития современной информатики.	Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты информатики. Устанавливает соответствие между понятиями, теориями и фактами информатики и жизненными ситуациями.	Зачет	Задания в расчетной работе Восстановите заголовок программы: <pre> Program uses crt; var a: b: c: d: begin a:= 18-3*5; b:= a mod 10- 6/2; c:='значение выражения равно '; d:='?'; writeln(c,a*b:3:1,d); end.</pre>
Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики.	Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты дискретной математики. Устанавливает соответствие между понятиями, теориями и фактами дискретной математики и жизненными ситуациями.	Зачет	Задания в расчетной работе Каково было значение величины А, если после исполнения серии команд получилось D=5. <pre> B:=A+4; D:=26-B; D:=5*D;</pre>
Знать основные алгоритмы решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности	Приводит алгоритм решения типовых задач.	Зачет	Задания в расчетной работе Восстановите заголовок программы: <pre> Program uses crt; var a: b: c: d: begin a:= 18-3*5; b:= a mod 10- 6/2; c:='значение выражения равно '; d:='?'; writeln(c,a*b:3:1,d); end.</pre>

Уметь реализовывать основные алгоритмы решения прикладных задач в различных программных средах	Реализует предложенный алгоритм на одном из языков программирования.	Зачет	Задания в расчетной работе Каково было значение величины A, если после исполнения серии команд получилось D=5. B:=A+4; D:=26-B; D:=5*D;
Уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики	Приводит решение типовой задачи.	Зачет	Задания в расчетной работе Восстановите заголовок программы: Program uses crt; var a; b; c; d; begin a:= 18-3*5; b:= a mod 10-6/2; c:='значение выражения равно '; d:='?'; writeln(c,a*b:3:1,d); end.
Владеть основными методами решения задач школьного курса информатики	Уверенно решает задачи школьного курса информатики	Зачет	Задания в расчетной работе Каково было значение величины A, если после исполнения серии команд получилось D=5. B:=A+4; D:=26-B; D:=5*D;
Повышенный уровень:			
Уметь решать основные типы олимпиадных задач	Решает задачи школьных олимпиад по информатике.	Зачет	Задание расчетной работы Напишите программу для решения задачи: Определите количество правильных скобочных последовательностей длины 2n
Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики.	Реализует изученные алгоритмы с помощью одного из языков программирования	Зачет	Задание расчетной работы Напишите программу для решения задачи: Определите количество правильных скобочных последовательностей длины 2n
Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине:			
Текущий контроль знаний студентов включает проверку домашних работ (50 баллов), проведение расчетных работ: проверочных (40 баллов) и контрольных (20 баллов). Предполагается реализация бально-рейтинговой системы, к промежуточной аттестации допускаются студенты имеющие необходимый рейтинговый балл – 100 баллов.			
Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:			
«отлично»	ответ студента в полной мере отвечает всем указанным критериям, практические задания выполнены на творческом уровне: - знание основных понятий и умение разъяснить их сущность; - умение выделять главное, логично выстроить свой ответ;		

	- умение устанавливать причинно-следственные связи и сравнивать различные точки зрения; - умение иллюстрировать теоретические положения своими примерами и фактами; - умение отвечать на прямые и косвенные вопросы; - умения применять знания на практике.
«хорошо»	студент владеет основными понятиями и умеет разъяснить их сущность; в целом логично выстраивает свой ответ, умеет подтвердить теоретические положения примерами из практики; правильно отвечает на вопросы преподавателя; выполняет практическое задание с использованием некоторых новых идей.
«удовлетворительно»	студент владеет основными понятиями и умеет разъяснить их сущность; объясняет причины явлений; приводит примеры из практики; отвечает на вопросы преподавателя, направленные на уточнение и дополнение ответа; выполняет практическое задание на репродуктивном уровне.
«неудовлетворительно»	студент владеет основными понятиями, но не способен разъяснить их сущность; отвечает на вопросы преподавателя, направленные на уточнение и дополнение ответа не полностью или с ошибками;
Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:	
«зачтено»	ответ студента в полной мере отвечает всем указанным критериям, практические задания выполнены на творческом уровне: - знание основных понятий и умение разъяснить их сущность; - умение выделять главное, логично выстроить свой ответ; - умение устанавливать причинно-следственные связи и сравнивать различные точки зрения; - умение иллюстрировать теоретические положения своими примерами и фактами; - умение отвечать на прямые и косвенные вопросы; - умения применять знания на практике.
«не зачтено»	студент владеет основными понятиями, но не способен разъяснить их сущность; отвечает на вопросы преподавателя, направленные на уточнение и дополнение ответа не полностью или с ошибками;

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Мастяева И.Н. Численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Н. Мастяева, О.Н. Семенихина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003. — 241 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11121.html>

б) дополнительная литература

1. Васин А.А. и др. Исследование операций. - М.: Академия, 2008.-464с.
2. Жидков Е.Н. Вычислительная математика. - М.: Академия, 2010.-208с.
3. Костомаров Д.П. Программирование и численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.П. Костомаров, Л.С. Корухова, С.Г. Манжелей. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2001. — 224 с. — 5-211-04059-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13108.html>
4. Махмутов М.М. Лекции по численным методам [Электронный ресурс] / М.М. Махмутов. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2007. — 237 с. — 978-5-93972-626-9. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/16558.html>

5. Соболева О.Н. Введение в численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Соболева. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 64 с. — 978-5-7782-1776-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45362.html>
6. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. - М.: Дрофа, 2004.

в) программное обеспечение

1. Табличные, текстовые редакторы.
2. Системы управления базами данных.
3. Среда для разработки программ на языке программирования.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронная библиотека ЯГПУ
2. Учебные и методические пособия (учебники, учебно-методические пособия, пособия для самостоятельной работы, сборники упражнений и др.).

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
2. Единая Коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
4. Сайт «Теория и методика обучения информатике» <http://timoi.gnomio.com/>
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <http://cyberleninka.ru/>
6. Сайт Института Развития Образования Ярославской области <http://iro.yar.ru>
7. Поисковые системы <https://www.yandex.ru/> , <https://www.google.ru>
8. Сайт дистанционной подготовки по информатике - <http://informatics.mccme.ru/>
9. Сайт учителя информатики К.Ю. Полякова – <http://kpolyakov.spb.ru>

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки «Педагогическое образование» в программе данного курса предусмотрено использование в учебном процессе активных форм проведения занятий и организации самостоятельной работы. В процессе освоения дисциплины эффективны такие технологии личностно-ориентированного обучения, малогрупповой работы.

На лабораторных занятиях рекомендуется использовать работу над разработкой алгоритмов, программ. Самостоятельная работа студентов включает выполнение домашних работ по каждой теме дисциплины, выполнение индивидуальных заданий, а также самостоятельное изучение отдельных вопросов программы и дополнительных вопросов по разделам дисциплины. Последнее предполагает оформление реферата. При самостоятельном изучении материала студенты должны использовать основную и дополнительную литературу, интернет. Для самостоятельной оценки усвоения лекционного материала студентам предлагаются вопросы и задания для самоконтроля.

Текущий контроль знаний студентов включает проверку домашних работ, проверочные и лабораторные работы, собеседование. Предполагается реализация балльно-рейтинговой системы. Каждая лабораторная и проверочная работа оценивается максимум в 5 или 10 баллов в зависимости от сложности. Дополнительно можно набрать 20 баллов, при написании реферата и программ, статистический эксперимент – 30 баллов. Зачет получают студенты, набравшие больше 100 баллов.

Перечень вопросов для самоподготовки к зачету

1. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений.

2. Интерполирование функций.
3. Численное интегрирование функций.
4. Приближенные решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
5. Метод наименьших квадратов.
6. Решение систем линейных уравнений.
7. Метод квадратного корня.
8. Метод простых итераций.
9. Модели линейного программирования и его приложения.
10. Модели нелинейного программирования и его приложения.
11. Модели сетевого планирования и управления

Примерная программа экзамена

1. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений.
2. Интерполирование функций.
3. Численное интегрирование функций.
4. Приближенные решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
5. Метод наименьших квадратов.
6. Решение систем линейных уравнений.
7. Метод квадратного корня.
8. Метод простых итераций.
9. Модели нелинейного программирования и его приложения.
10. Модели сетевого планирования и управления
11. Линейное программирование. Общая постановка задачи, теоретические основы, графический метод решения.
12. Линейное программирование. Симплексный метод.
13. Двойственные задачи.
14. Нелинейное программирование. Общая постановка задачи, теоретические основы, общая схема метода. Примеры задач.
15. Назначение и области применения СПУ. Сетевая модель и ее основные элементы. Сетевое планирование в условиях неопределенности.
16. Матричные игры.
17. Кооперативные игры.
18. Игры на разорение.
19. Стохастические игры.
20. Критерии различий (Розенбаум, Стьюдент, Вилкоксон, Джонкир. Краскал – Уоллис).
21. Критерии сдвигов: знаков, Манна Уитни, Пейджа.
22. Критерии согласия распределений (Пирсон Колмогоров - Смирнов). Угловой критерий Фишера.

14 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

- Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется в рамках электронной среды фиксации успеваемости студентов (БРС) ЯГПУ.
- Презентации по отдельным темам курса.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Компьютерные классы
2. Проектор и интерактивная доска

16. Интерактивные формы занятий (12 часов)

№ п/п	Темы дисциплины	Форма проведения занятия	Трудоемкость (час.)
1	Критерии различий (Розенбаум,	Проведение статистических	12

	Стьюдент, Вилкоксон, Джонкир. Краскал – Уоллис).	экспериментов в группе и обсчет их результатов.	

17. Преподавание дисциплины на заочном отделении не предусмотрено

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Проректор по учебной работе
_____ **В.П. Завойстый**
«_____» _____ 201__ г.

Программа учебной дисциплины

Наименование дисциплины:

Б1.В.11 Программирование и решение прикладных задач

Рекомендуется для направления подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование

**(профиль «Математическое образование»,
«Информатика и информационные технологии в образовании»)**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Разработчики:

доцент каф. ТиМОИ, к.ф.-м.н.

ассистент каф. ТиМОИ

П.А. Корнилов

И.А. Быкова

Утверждено на заседании кафедры

теории и методики обучения информатике

«_____» _____ 201__ г.

Протокол № _____

Заведующий кафедрой ТиМОИ _____

П.А. Корнилов

Цели и задачи дисциплины:

Формирование системы знаний, умений и навыков, связанных с языками программирования и методами трансляции как базы для развития универсальных компетенций и основы для развития профессиональных компетенций.

Основными **задачами** курса являются

- понимание
 - особенностей различных языков, сред и парадигм программирования;
 - основных принципов процедурного и объектно-ориентированного программирования, логического и функционального программирования, наиболее распространенных сред программирования;
 - основ процесса процедурного и объектно-ориентированного программирования при решении прикладных задач
 - главных и дополнительных конструкций программирования и их использования
- овладение навыками
 - использования основных методов, способов и средств программирования;
 - программистской деятельности в ходе решения задач;
- развитие умений
 - связанных с использованием основных типов и структур данных;
 - использования основных методов, способов и средств программирования;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП):

Дисциплина включена в **вариативную часть ОП**.

Дисциплина « Программирование и решение прикладных задач» использует знания, умения и навыки, сформированные школьным курсом информатики в соответствии со стандартом ФГОС СОО.

Студент должен

- **знать:**

- виды информационных процессов; примеры источников и приемников информации;
- единицы измерения количества и скорости передачи информации; принцип дискретного (цифрового) представления информации;
- основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма;
- программный принцип работы компьютера;
- назначение и функции используемых информационных и коммуникационных технологий;

- **обладать умениями:**

- выполнять базовые операции над объектами: цепочками символов, числами, списками, деревьями; проверять свойства этих объектов; выполнять и строить простые алгоритмы;
- обладать умениями оперировать информационными объектами, используя графический интерфейс: открывать, именовать, сохранять объекты, архивировать и разархивировать информацию, пользоваться меню и окнами, справочной системой; предпринимать меры антивирусной безопасности;
- обладать умениями оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов: объем памяти, необходимый для хранения информации; скорость передачи информации;
- обладать умениями создавать информационные объекты;

- **владеть способами:**

- создания простейших моделей объектов и процессов в виде изображений и чертежей, динамических (электронных) таблиц, программ (в том числе в форме блок-схем);
- владеть способами проведения компьютерных экспериментов с использованием готовых моделей объектов и процессов;
- владеть способами создания информационных объектов, в том числе для оформления результатов учебной работы;
- владеть способами передачи информации по телекоммуникационным каналам в учебной и личной переписке, использования информационных ресурсов общества с соблюдением соответствующих правовых и этических норм.

Дисциплина является предшествующей для дисциплин «Практикум по решению задач информатики», «Языки программирования и методы трансляции», «Основы искусственного интеллекта», «Логическое программирование».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК-3, ПК-1, ПК-12, СК И-1

Общекультурные компетенции: ОК-3					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средства формирования	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
Шифр компетенции	Формулировка				
ОК-3	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знать: Описывает основные способы математической обработки информации. Имеет представление о полезности естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности. Уметь: Осуществляет анализ жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания Владеть:	- Лекция - Выполнение лабораторной работы - Выполнение практической работы Выполнение домашних работ Подготовка к зачету	Расчетная работа. Выполнение	Базовый уровень: Знать: Осознает полезность естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности. Характеризует основные способы математической обработки информации. Владеть: Владеет навыками построения логических рассуждений. Повышенный: Уметь: Анализирует жизненные ситуации и задачи профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания. Владеть: Обладает опытом применения естественнонаучных и математических знаний в профессиональной деятельности.

		Владеет основными методами математической обработки информации. Владеет основными математическими компьютерным и инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий.			
Общепрофессиональные компетенции: не формируются					
Профессиональные компетенции: ПК-1, ПК-12					
ПК-1	готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями и образовательных стандартов	Знать: Знает предмет и программы обучения;	Выполнение домашних работ Подготовка к зачету	Расчетная работа. Выполнение .	Базовый уровень: Знает предмет и программы обучения
ПК-12	способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	Знание основ теоретических научных знаний в области, соотнесенной с преподаваемым предметом Умение применять полученные знания при	Выполнение домашних работ Подготовка к зачету	Расчетная работа. Выполнение .	Базовый уровень: Знать: основ теоретических научных знаний в области, соотнесенной с преподаваемым предметом Владеть: базовыми навыками осуществления учебно-исследовательской деятельности

		создании учебных исследовательских работ в письменном и устном форматах Владение базовыми навыками осуществления учебно-исследовательской деятельности			Повышенный уровень: Умеет применять полученные знания при создании учебных исследовательских работ в письменном и устном форматах.

Специальные компетенции: СК_И-1

СК_И-1	владеть содержанием основных разделов информатики и, уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики и, владеть основными методами решения олимпиадных задач	Знать: Знать теоретические основы информатики и их связь со школьным курсом информатики, перспективные направления развития современной информатики. Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики Знать основные алгоритмы решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности. Уметь: Уметь реализовывать основные алгоритмы решения прикладных задач в различных программных средах. Уметь решать	- Лекция - Выполнение лабораторной работы - Выполнение практической работы Выполнение домашних работ Подготовка к зачету	Расчетная работа. Выполнение .	Базовый уровень: Знать: Знать теоретические основы информатики и их связь со школьным курсом информатики, перспективные направления развития современной информатики. Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики. Знать основные алгоритмы решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности. Уметь: реализовывать основные алгоритмы решения прикладных задач в различных программных средах. Уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики. Владеть: Владеть основными методами решения задач школьного курса информатики Повышенный уровень: Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики.

		задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики Уметь решать основные типы олимпиадных задач Владеть: Владеть основными методами решения задач школьного курса информатики			Уметь: Уметь решать основные типы олимпиадных задач

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
Контактная работа с преподавателем (всего)	54	54			
В том числе:					
Лекции	22	22			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	32	32			
Самостоятельная работа (всего)	54	54			
выполнение домашних заданий	44	44			
подготовка к зачету	10	10			
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет)	Зачет	Зачет			
Общая трудоемкость часов	108	108			
зачетных единиц	3	3			

5. Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (в дидактических единицах)
1.	История развития и классификация языков программирования	Поколения языков программирования. Языки компилируемые, интерпретируемые и генерирующие байт-код. Парадигмы программирования. Основные классы языков программирования.
2.	Язык программирования Pascal	Состав языка и программы. Средства программирования базовых структур алгоритмов. Регулярные типы данных. Процедуры и функции. Сложные структуры данных. Динамические структуры данных
3.	Объектно-	Классы и объекты. Инкапсуляция. Поля. Методы. Свойства.

	ориентированное программирование	Конструкторы. Деструкторы. Наследование и полиморфизм. Перегрузка методов. Исключения. Интерфейсы.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3					
1	Практикум по решению задач информатики	+	+	+					
2	Языки программирования и методы трансляции	+	+	+					
3	Теория и методика обучения информатике	+	+	+					
4	Основы искусственного интеллекта	+							
5	Логическое программирование	+							

5.3 Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины и входящих в него тем	Кол-во часов				
		Лекции	Практ. Занятия (семинары)	Лабор. занятия	Самост. работа студ.	Всего часов
1.	Алфавит, словарь, стандартные типы данных. Структура программы. Выражения. Арифметические выражения. Логические выражения.	2			8	10
1.1	Алфавит, словарь, стандартные типы данных. Структура программы.	1			4	5
1.2	Выражения. Арифметические выражения. Логические выражения.	1			4	5
2.	Язык программирования Pascal	14		25	33	72
2.1	Скалярные типы данных: стандартные, перечислимые, диапазон. Операции, функции, процедуры обработки скалярных типов данных.	2		2	4	8
2.2	Сложные операторы Паскаля: составной, выбор варианта, условный, цикла.	2		4	5	11
2.3	Процедуры и функции. Графические процедуры языка Паскаль.	2		5	6	13
2.4	Статические структуры данных: массивы, множества, записи, файлы	4		7	8	19
2.5	Динамические структуры языка Паскаль: списки, стеки, очереди, деки, деревья.	4		7	10	21
3.	Объектно-ориентированное	6		7	13	26

	программирование					

6. Лекции

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)
1.	1	История развития и классификация языков программирования.	1
2.	1	Алфавит, словарь, стандартные типы данных. Структура программы. Выражения. Арифметические выражения. Логические выражения.	1
3.	2	Скалярные типы данных: стандартные, перечислимые, диапазон. Операции, функции, процедуры обработки скалярных типов данных. Сложные операторы Паскаля: составной, выбор варианта, условный, цикла	1
4.	2	Массивы, действия над массивами. Поиск информации в массиве.	2
5.	2	Символы, синтаксис, действия над символами. Строки, описание, действия над строками.	2
6.	2	Множества, действия над множествами.	1
7.	2	Описание и вызов. Формальные и фактические параметры. Принцип локализации переменных.	2
8.	2	Записи. Понятие записи. Поля, описание, иерархическая структура записей. Оператор присоединения.	2
9.	2	Файлы. Типы файлов: типизированные, не типизированные, текстовые. Описание файлов в программе.	1
10.	2	Обработка файлов последовательного и прямого доступа. Стандартные процедуры и функции для работы с типизированными файлами.	1
11.	2	Текстовые файлы. Операции над текстовыми файлами.	2
12.	3	Классы и объекты. Инкапсуляция. Поля. Методы. Свойства. Конструкторы. Конструктор по умолчанию. Специальный конструктор. Ключевое слово this. Деструкторы.	2
13.	3	Наследование и полиморфизм. Перегрузка методов.	2
14.	3	Исключения системного уровня. Исключения уровня приложения. Обработка множества исключений. Типы интерфейсов. Определение специальных интерфейсов. Реализация. Использование.	2

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	2	Команды присваивания, ввода и вывода на языке Pascal.	1
2.	2	Команды ветвления и выбора.	1
3.	2	Команды повторения.	1
4.	2	Массивы на языке Pascal.	2
5.	2	Двумерные массивы.	1
6.	2	Обработка литерных величин	1

7.	2	Процедуры и обработка литерных величин.	1
8.	2	Процедуры и массивы.	1
9.	2	Простейшие графические операторы	1
10.	2	Создание движущихся рисунков	1
11.	2	Использование датчика случайных величин	1
12.	2	Множества на языке Pascal.	1
13.	2	Записи на языке Pascal.	1
14.	2	Работа с текстовыми файлами	1
15.	2	Работа с файлами прямого доступа.	1
16.	2	Файлы записей.	1
17.	2	Работа с динамической памятью и однонаправленными списками.	1
18.	2	Двунаправленные списки	1
19.	2	Стеки.	1
20.	2	Бинарные деревья.	1
21.	2	Упорядоченные деревья (или деревья поиска).	1
22.	2	Создание деревьев разбора выражений	1
23.	2	AVL-деревья. Балансировка, повороты. Другие типы деревьев.	1
24.	2	Длинная арифметика.	1
25.	3	Разработка класса «Комплексное число». Реализация основных арифметических операций.	1
26.	3	Переопределение операторов.	1
27.	3	Разработка класса «Многочлены». Реализация основных методов работы с многочленами умножения многочлена на целое число, вычисления значения в вещественной точке, взятия производной, деления многочлена на двучлен вида $(x-x_0)$ с остатком.	1
28.	3	Разработка класса «Векторы». Реализация сложения, вычитания векторов, умножения вектора на число, линейной комбинации векторов, скалярного произведения векторов.	1
29.	3	Разработка класса в соответствии с индивидуальным заданием.	1
30.	3	Разработка иерархии классов в соответствии с индивидуальным заданием.	1
31.	3	Реализация полиморфных методов для иерархии классов.	1

8. Практические занятия не предусмотрены

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

9.1 Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1.1	Алфавит, словарь, стандартные типы данных. Структура программы.	выполнение домашних заданий подготовка к зачету	3 1
1.2	Выражения. Арифметические	выполнение домашних заданий	3

	выражения. Логические выражения.	подготовка к зачету	1
2.1	Скалярные типы данных: стандартные, перечислимые, диапазон. Операции, функции, процедуры обработки скалярных типов данных.	выполнение домашних заданий подготовка к зачету	3 1
2.2	Сложные операторы Паскаля: составной, выбор варианта, условный, цикла	выполнение домашних заданий подготовка к зачету	4 1
2.3	Процедуры и функции. Графические процедуры языка Паскаль.	выполнение домашних заданий подготовка к зачету	5 1
2.4	Статические структуры данных: массивы, множества, записи, файлы	выполнение домашних заданий подготовка к зачету	7 1
2.5	Динамические структуры языка Паскаль: списки, стеки, очереди, деки, деревья.	выполнение домашних заданий подготовка к зачету	8 2
3	Объектно-ориентированное программирование	выполнение домашних заданий подготовка к зачету	11 2

9.2. Тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрено

9.3 Примерная тематика рефератов – не предусмотрено

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Шифр компетенции	Формулировка		
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Базовый уровень: Знать: Осознает полезность естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности.	Перечисляет и характеризует естественнонаучные и математические понятия, теории и факты Устанавливает соответствие между естественнонаучными и математическими понятиями, теориями и фактами и жизненными ситуациями.	Зачет	Задания в расчетной работе В следующих программах найдите смысловые ошибки и укажите реакцию машины на них, если есть описание: <pre> type p=^element; element=record f: integer; left, right: p end; /* печать дерева */ procedure print (x: p; h: integer); var i: integer; begin print (x^.left, h+1); for i:=1 to h*10 do write (" "); writeln (x^.f); writeln; print (x^.right, h+1) </pre>

			end.
Характеризует основные способы математической обработки информации.	Применяет предложенный способ математической обработки информации.	Зачет	Задания в расчетной работе Написать фрагмент программы для вычисления суммы положительных элементов двумерного массива.
Владеет навыками построения логических рассуждений.	Анализирует предлагаемые рассуждения с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения. Приводит опровергающие примеры. Выделяет подзадачи в задаче.	Зачет	Задания в расчетной работе Как выглядят заголовки процедур и функций на языке Паскаль?
Повышенный уровень			
Обладает опытом применения естественнонаучных и математических знаний в профессиональной деятельности.	Осуществляет самостоятельное применение естественнонаучных и математических знаний в профессиональной деятельности, оценивает результаты их применения.	Зачет	Задания в расчетной работе Укажите смысловые и синтаксические ошибки фрагмента программы: if getx mod 2 =0 then circle(100,-15,80); else ellipse(150,160,50);
Анализирует жизненные ситуации и задачи профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания.	Предлагает собственные варианты применения естественнонаучных и математических знаний к анализу жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности	Зачет	Задания в расчетной работе Привести алгоритм преобразования КС грамматики в грамматику в нормальной форме Хомского с использованием допустимого набора преобразований.
ПК-1	готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знает предмет и программы обучения	Владеет теоретическими основами предмета	Зачет	Задания в расчетной работе Для заданной грамматики и цепочки применить один из алгоритмов синтаксического анализа

			и дать ответ на вопрос о принадлежности цепочки языку порожденному данной грамматикой. Если ответ положительный, по построить дерево вывода.
ПК-12	способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знание основ теоретических научных знаний в области, соотнесенной с преподаваемым предметом	Знает теоретические основы преподаваемого предмета	Зачет	Задания в расчетной работе Привести алгоритм преобразования КС грамматики в грамматику в нормальной форме Хомского с использованием допустимого набора преобразований.
базовыми навыками осуществления учебно-исследовательской деятельности	Владеет навыками осуществления учебно-исследовательской деятельности	Зачет	Задания в расчетной работе Восстановите заголовок программы: Program uses crt; var a: b: c: d: begin a:= 18-3*5; b:= a mod 10-6/2; c:='значение выражения равно'; d:='?'; writeln(c,a*b:3:1,d) ; end.
Повышенный уровень: применять полученные знания при создании учебных исследовательских работ в письменном и устном форматах	Знает основные алгоритмы решения задач по предмету Умеет использовать основные алгоритмы для решения задач по предмету	Зачет	Задания в расчетной работе 5. Каково было значение величины А, если после исполнения серии команд получилось D=5. B:=A+4; D:=26-B; D:=5*D;
Общепрофессиональные компетенции: не формируются			

Специальные компетенции (СК И-1)			
СК_И-1	владеть содержанием основных разделов информатики, уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики, владеть основными методами решения олимпиадных задач		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знать теоретические основы информатики и их связь со школьным курсом информатики, перспективные направления развития современной информатики.	Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты информатики. Устанавливает соответствие между понятиями, теориями и фактами информатики и жизненными ситуациями.	Зачет	Задания в расчетной работе Восстановите заголовок программы: Program uses crt; var a: b: c: d: begin a:= 18-3*5; b:= a mod 10-6/2; c:='значение выражения равно '; d:='?'; writeln(c,a*b:3:1,d); end.
Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики.	Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты дискретной математики. Устанавливает соответствие между понятиями, теориями и фактами дискретной математики и жизненными ситуациями.	Зачет	Задания в расчетной работе Каково было значение величины A, если после исполнения серии команд получилось D=5. B:=A+4; D:=26-B; D:=5*D;
Знать основные алгоритмы решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности	Приводит алгоритм решения типовых задач.	Зачет	Задания в расчетной работе Восстановите заголовок программы: Program uses crt; var a: b: c: d: begin a:= 18-3*5; b:= a mod 10-6/2; c:='значение выражения равно '; d:='?'; writeln(c,a*b:3:1,d); end.
Уметь реализовывать основные алгоритмы решения прикладных задач в различных программных средах	Реализует предложенный алгоритм на одном из языков программирования.	Зачет	Задания в расчетной работе Каково было значение величины A, если после исполнения серии команд получилось D=5. B:=A+4; D:=26-B;

			D:=5*D;
Уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики	Приводит решение типовой задачи.	Зачет	Задания в расчетной работе Восстановите заголовок программы: Program uses crt; var a; b; c; d; begin a:= 18-3*5; b:= a mod 10-6/2; c:='значение выражения равно '; d:='?'; writeln(c,a*b:3:1,d); end.
Владеть основными методами решения задач школьного курса информатики	Уверенно решает задачи школьного курса информатики	Зачет	Задания в расчетной работе Каково было значение величины А, если после исполнения серии команд получилось D=5. B:=A+4; D:=26-B; D:=5*D;
Повышенный уровень:			
Уметь решать основные типы олимпиадных задач	Решает задачи школьных олимпиад по информатике.	Зачет	Задание расчетной работы Напишите программу для решения задачи: Определите количество правильных скобочных последовательностей длины 2n
Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики.	Реализует изученные алгоритмы с помощью одного из языков программирования	Зачет	Задание расчетной работы Напишите программу для решения задачи: Определите количество правильных скобочных последовательностей длины 2n
Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине:			
Текущий контроль знаний студентов включает проверку домашних работ (50 баллов), проведение расчетных работ: проверочных (40 баллов) и контрольных (20 баллов). Предполагается реализация бально-рейтинговой системы, к промежуточной аттестации допускаются студенты имеющие необходимый рейтинговый балл – 100 баллов.			
Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:			
«зачтено»	ответ студента в полной мере отвечает всем указанным критериям, практические задания выполнены на творческом уровне: - знание основных понятий и умение разъяснить их сущность; - умение выделять главное, логично выстроить свой ответ; - умение устанавливать причинно-следственные связи и сравнивать различные точки зрения; - умение иллюстрировать теоретические положения своими примерами и фактами; - умение отвечать на прямые и косвенные вопросы; - умения применять знания на практике.		
«не зачтено»	студент владеет основными понятиями, но не способен разъяснить их сущность; отвечает на вопросы преподавателя, направленные на		

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Могилев А.В. и др. Информатика. - М.: Академия, 2012 и пре. изд.-848с.
2. Поляков А.Ю. Программирование [Электронный ресурс] : практикум / А.Ю. Поляков, А.Ю. Полякова, Е.Н. Перышкова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 55 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55494.html>

б) дополнительная литература

1. Баженова И.Ю. Введение в программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ю. Баженова, В.А. Сухомлин. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузское образование, 2017. — 327 с. — 978-5-4487-0073-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67397.html>
2. Программирование. Модуль GRAPH. Модульное и объектное программирование [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2009. — 93 с. — 978-5-85094-370-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22270.html>
3. Хорев П.Б. Объектно-ориентированное программирование. - М.: Академия, 2011.- 448с.
4. Школа программирования[Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.acmp.ru>
5. Дистанционная подготовка по информатике[Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://informatics.mccme.ru>

в) программное обеспечение

1. Системы программирования: Turbo Pascal, Borland C++.
2. Интегрированная среда разработки приложений Borland Delphi 3.0 и выше.
3. Microsoft .Net Framework
4. Microsoft Visual C#

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Internet
2. Электронная библиотека ЯГПУ

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Златопольский Д. М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы 2-е изд. (эл.) - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 230 с.
<http://www.biblioclub.ru/book/120577/>
2. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов. Допущено УМО вузов РФ по образованию в области прикладной математики в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений. Изд. 2-е, испр. - М.: РИЦ "Техносфера", 2012. - 400 с.
http://www.biblioclub.ru/89024_Diskretnaya_matematika_dlya_programmistov.html

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки

«Педагогическое образование» в программе данного курса предусмотрено использование в учебном процессе активных форм проведения занятий и организации самостоятельной работы. В процессе освоения дисциплины эффективны такая технология личностно-ориентированного обучения, как технология малогрупповой работы.

На лабораторных занятиях рекомендуется использовать традиционные формы работы, такие как разработка студентом программ с проведением тестирования. Самостоятельная работа студентов включает выполнение домашних работ по каждой теме дисциплины, выполнение индивидуальных заданий, а также самостоятельное изучение отдельных вопросов программы и дополнительных вопросов по разделам дисциплины. Последнее предполагает оформление реферата. При самостоятельном изучении материала студенты должны использовать основную и дополнительную литературу, Интернет. Для самостоятельной оценки усвоения лекционного материала студентам предлагаются вопросы и задания для самоконтроля. Текущий контроль знаний студентов включает проверку домашних работ, проверочные, индивидуальные работы.

Рекомендуется организовывать самостоятельную работу студентов при изучении данной дисциплины в соответствии с положениями о балльно-рейтинговой системе и об организации самостоятельной работы студентов, разработанными и принятыми в университете в 2011-2012 учебном году.

Примерный вариант расчетной работы

- 1) Написать фрагмент программы для вычисления суммы положительных элементов двумерного массива.
- 2) Объясните, для чего предназначены и как используются стандартные функции обработки строковых величин.
- 3) Как выглядят заголовки процедур и функций на языке Паскаль?
- 4) Укажите смысловые и синтаксические ошибки фрагмента программы:

```
if getx mod 2 = 0  
then circle(100,-15,80);  
else ellipse(150,160,50);
```

- 5) В следующих программах найдите смысловые ошибки и укажите реакцию машины на них, если есть описание:

```
type p = ^element;  
  element = record  
    f: integer;  
  left, right: p end;  
/* печать дерева */  
procedure print (x: p; h: integer);  
var i: integer;  
begin print (x^.left, h+1);  
  for i:=1 to h*10 do write (" ");  
  writeln (x^.f); writeln;  
  print (x^.right, h+1) end.
```

Примерная программа зачета

1. Алфавит, словарь, стандартные типы данных. Структура программы. Выражения. Арифметические выражения. Логические выражения.
2. Скалярные типы данных: стандартные, перечислимые, диапазон. Операции, функции, процедуры обработки скалярных типов данных. Сложные операторы Паскаля: составной, выбор варианта, условный, цикла
3. Массивы, действия над массивами. Поиск информации в массиве.
4. Символы, синтаксис, действия над символами. Строки, описание, действия над строками.
5. Множества, действия над множествами.

6. Описание и вызов. Формальные и фактические параметры. Принцип локализации переменных.
7. Записи. Понятие записи. Поля, описание, иерархическая структура записей. Оператор присоединения.
8. Файлы. Типы файлов: типизированные, не типизированные, текстовые. Описание файлов в программе.
9. Обработка файлов последовательного и прямого доступа. Стандартные процедуры и функции для работы с типизированными файлами.
10. Текстовые файлы. Операции над текстовыми файлами.
11. Указатели. Описание указателей. Действия над указателями. Создание динамических объектов.
12. Линейные однонаправленные и двунаправленные списки.
13. Очереди и стеки.
14. Деревья. Алгоритмы и программы обслуживания связанных структур данных: создание, просмотр, включение дополнительного элемента, исключение элемента, поиск. Использование двоичного дерева для сортировки данных.
15. Классы и объекты. Инкапсуляция. Поля. Методы. Свойства. Конструкторы. Конструктор по умолчанию. Специальный конструктор. Ключевое слово `this`. Деструкторы.
16. Наследование и полиморфизм. Перегрузка методов.

14 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

- Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется в рамках электронной среды фиксации успеваемости студентов (БРС) ЯГПУ.
- Презентации по отдельным темам курса.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Специально оборудованные аудитории и компьютерные классы
2. Проектор и интерактивная доска

Рекомендуется полнее использовать возможности интерактивной доски в обучении данной дисциплине.

16. Интерактивные формы занятий (12 часа)

№ п/п	Темы дисциплины	Форма проведения занятия	Трудоемкость (час.)
1	Классы и объекты.	Работа в малых группах над разработкой и отладкой программы.	6
2	Инкапсуляция.	Работа в малых группах над разработкой и отладкой программы.	6

17. Преподавание дисциплины на заочном отделении не предусмотрено

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Проректор по учебной работе
_____ **В.П. Завойстый**
« _____ » _____ **201_ г.**

Программа учебной дисциплины

Наименование дисциплины:
Б1.В.12 Практикум по решению задач информатики

Рекомендуется для направления подготовки:
44.03.05 Педагогическое образование

**(профиль «Математическое образование»,
«Информатика и информационные технологии в образовании»)**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Разработчики:

доцент каф. ТиМОИ, к.ф.-м.н.
ассистент каф. ТиМОИ

П.А. Корнилов
И.А. Быкова

Утверждено на заседании кафедры

теории и методики обучения информатике

« » _____ **201_ г.**

Протокол № _____

Заведующий кафедрой ТиМОИ _____

П.А. Корнилов

1. Цели и задачи дисциплины:

Формирование системы знаний, умений и навыков, связанных с языками программирования и методами трансляции как базы для развития универсальных компетенций и основы для развития профессиональных компетенций.

Основными **задачами** курса являются

- понимание
 - особенностей различных языков, сред и парадигм программирования;
 - основных принципов процедурного и объектно-ориентированного программирования, логического и функционального программирования, наиболее распространенных сред программирования;
 - основ процесса процедурного и объектно-ориентированного программирования при решении прикладных задач
 - главных и дополнительных конструкций программирования и их использования
- овладение навыками
 - использования основных методов, способов и средств программирования;
 - программистской деятельности в ходе решения задач;
- развитие умений
 - связанных с использованием основных типов и структур данных;
 - использования основных методов, способов и средств программирования;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП):

Дисциплина включена в **вариативную часть ОП**.

Дисциплина « Практикум по решению задач информатики» использует знания, умения и навыки, сформированные школьным курсом информатики в соответствии со стандартом ФГОС СОО и курсом «Программирование и решение прикладных задач».

Студент должен

- **знать:**

- виды информационных процессов; примеры источников и приемников информации;
- единицы измерения количества и скорости передачи информации; принцип дискретного (цифрового) представления информации;
- основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма;
- программный принцип работы компьютера;
- назначение и функции используемых информационных и ком-муникационных технологий;

- **обладать умениями:**

- выполнять базовые операции над объектами: цепочками символов, числами, списками, деревьями; проверять свойства этих объектов; выполнять и строить простые алгоритмы;
- обладать умениями оперировать информационными объектами, используя графический интерфейс: открывать, именовать, сохранять объекты, архивировать и разархивировать информацию, пользоваться меню и окнами, справочной системой; предпринимать меры антивирусной безопасности;
- обладать умениями оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов: объем памяти, необходимый для хранения информации; скорость передачи информации;
- обладать умениями создавать информационные объекты;

- **владеть способами:**

- создания простейших моделей объектов и процессов в виде изображений и чертежей, динамических (электронных) таблиц, программ (в том числе в форме блок-схем);
- владеть способами проведения компьютерных экспериментов с использованием готовых моделей объектов и процессов;
- владеть способами создания информационных объектов, в том числе для оформления результатов учебной работы;
- владеть способами передачи информации по телекоммуникационным каналам в учебной и личной переписке, использования информационных ресурсов общества с соблюдением соответствующих правовых и этических норм.

Дисциплина является предшествующей для дисциплин «Языки программирования и методы трансляции», «Основы искусственного интеллекта», «Логическое программирование».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК-3, ПК-1, ПК-12, СК И-1

Общекультурные компетенции: ОК-3					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средства формирования	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
Шифр компетенции	Формулировка				
ОК-3	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знать: Описывает основные способы математической обработки информации. Имеет представление о полезности естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности. Уметь: Осуществляет анализ жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания Владеть: Владеет	- Лекция - Выполнение лабораторной работы - Выполнение практической работы Выполнение домашних работ Подготовка к зачету	Расчетная работа. Выполнение .	Базовый уровень: Знать: Осознает полезность естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности. Характеризует основные способы математической обработки информации. Владеть: Владеет навыками построения логических рассуждений. Повышенный: Уметь: Анализирует жизненные ситуации и задачи профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания. Владеть: Обладает опытом применения естественнонаучных и математических знаний в профессиональной деятельности.

		основными методами математической обработки информации. Владеет основными математическими компьютерным и инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий.			
Общепрофессиональные компетенции: не формируются					
Профессиональные компетенции: ПК-1, ПК-12					
ПК-1	готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями и образовательных стандартов	Знать: Знает предмет и программы обучения;	Выполнение домашних работ Подготовка к зачету	Расчетная работа. Выполнение .	Базовый уровень: Знает предмет и программы обучения
ПК-12	способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	Знание основ теоретических научных знаний в области, соотнесенной с преподаваемым предметом Умение применять полученные знания при создании учебных исследовательских	Выполнение домашних работ Подготовка к зачету	Расчетная работа. Выполнение .	Базовый уровень: Знать: основ теоретических научных знаний в области, соотнесенной с преподаваемым предметом Владеть: базовыми навыками осуществления учебно-исследовательской деятельности Повышенный уровень: Умеет применять полученные знания при

		ких работ в письменном и устном форматах Владение базовыми навыками осуществления учебно-исследовательской деятельности			создании учебных исследовательских работ в письменном и устном форматах.

Специальные компетенции: СК И-1					
СК И-1	владеть содержанием основных разделов информатики и, уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики и, владеть основными методами решения олимпиадных задач	Знать: Знать теоретические основы информатики и их связь со школьным курсом информатики, перспективные направления развития современной информатики. Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики Знать основные алгоритмы решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности. Уметь: Уметь реализовывать основные алгоритмы решения прикладных задач в различных программных средах. Уметь решать задачи школьного курса информатики и	- Лекция - Выполнение лабораторной работы - Выполнение практической работы Выполнение домашних работ Подготовка к зачету	Расчетная работа. Выполнение .	Базовый уровень: Знать: Знать теоретические основы информатики и их связь со школьным курсом информатики, перспективные направления развития современной информатики. Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики. Знать основные алгоритмы решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности. Уметь: реализовывать основные алгоритмы решения прикладных задач в различных программных средах. Уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики. Владеть: Владеть основными методами решения задач школьного курса информатики Повышенный уровень: Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики. Уметь: Уметь решать основные типы олимпиадных задач

		основных разделов высшей информатики Уметь решать основные типы олимпиадных задач Владеть: Владеть основными методами решения задач школьного курса информатики			

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Контактная работа с преподавателем (всего)	54	54			
В том числе:					
Лекции	22	22			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	32	32			
Самостоятельная работа (всего)	54	54			
разработка проекта	14	14			
выполнение домашних заданий	30	30			
подготовка к зачету	10	10			
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет			
Общая трудоемкость часов	108	108			
зачетных единиц	3	3			

5. Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (в дидактических единицах)
1.	Визуальное программирование в Delphi	Интегрированная среда разработки Delphi. Структура кода модуля. Программный доступ к свойствам и методам объектов Стандартные компоненты. Коллекции. Обработка событий. Работа с базами данных. Трехуровневая архитектура систем баз данных.
2.	Общее представление о процессе трансляции	Место транслятора в программном обеспечении. Структура языка программирования. Синтаксис языка. Семантика языка. Лексемы. Понятия. Атрибуты. Области действия. Грамматики. Классификация грамматик по Хомскому. Контекстно-свободные языки. Эквивалентные преобразования грамматик. Однозначность грамматики и языка. Распознаватели. Конечные автоматы. Автоматы с магазинной

		памятью. Принципиальная схема трансляции. Построение абстрактной программы. Этап генерации.
3.	Лексический анализ	Понятие лексического анализа. Функции лексического анализа. Функции расстановки. Реализация лексического анализатора в трансляторе. Основные элементы языка высокого уровня. Лексемы языков высокого уровня. Распознавание простых элементов: чисел, строк, комментариев. Конечные автоматы для распознавания отдельных элементов программы на языках высокого уровня. Построение лексического анализатора языка высокого уровня.
4.	Синтаксический анализ	Стратегии разбора. Методы синтаксического анализа. Нисходящий анализ. Восходящий разбор. Алгоритмы нисходящего и восходящего разборов. Табличные методы синтаксического анализа. Алгоритм Эрли.
5.	Контекстный анализ и генерация	Контекстный анализ. Идентификация. Промежуточные (внутренние) представления программы. Представление в виде ориентированного графа. Трехадресный код. Линеаризованные представления. Общая схема генерации. Представление структур данных. Генерация кода. Распределение памяти.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5			
1	Языки программирования и методы трансляции	+	+	+	+	+			
2	Теория и методика обучения информатике	+	+	+	+	+			
3	Основы искусственного интеллекта		+						
4	Логическое программирование		+						

5.3 Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины и входящих в него тем	Кол-во часов				
		Лекции	Практ. Занятия (семинары)	Лабор. занятия	Самост. работа студ.	Всего часов
1.	Визуальное программирование в Delphi	8		16	30	54
2.	Общее представление о процессе трансляции	4		4	6	14
3.	Лексический анализ	2		4	6	12
4.	Синтаксический анализ	4		4	6	14
5.	Контекстный анализ и генерация	4		4	6	14

6. Лекции

№ п/п	№ раздела	Тематика лекций	Трудоемкость

	дисциплины		(час.)
1.	1	Интегрированная среда разработки Delphi. Структура кода модуля Программный доступ к свойствам и методам объектов Стандартные компоненты. Коллекции. Обработка событий.	6
2.	1	Работа с базами данных. Трехуровневая архитектура систем баз данных.	2
3.	2	Место транслятора в программном обеспечении. Структура языка программирования. Синтаксис языка. Семантика языка. Лексемы. Понятия. Атрибуты. Области действия.	2
4.	2	Граматики. Классификация грамматик по Хомскому. Контекстно-свободные языки. Эквивалентные преобразования грамматик. Однозначность грамматики и языка. Набор допустимых преобразований. Достижимые свойства грамматик. Распознаватели. Конечные автоматы. Автоматы с магазинной памятью.	2
5.	3	Понятие лексического анализа. Функции лексического анализа. Функции расстановки. Реализация лексического анализатора в трансляторе. Основные элементы языка высокого уровня. Лексемы языков высокого уровня. Распознавание простых элементов: чисел, строк, комментариев. Конечные автоматы для распознавания отдельных элементов программы на языках высокого уровня. Построение лексического анализатора языка высокого уровня.	2
6.	4	Стратегии разбора. Методы синтаксического анализа. Нисходящий анализ. Неформальное описание нисходящего разбора. Алгоритм нисходящего разбора.	2
7.	4	Восходящий разбор. Неформальное описание восходящего разбора. Алгоритм восходящего разбора. Табличные методы синтаксического анализа. Алгоритм Эрли.	2
8.	5	Контекстный анализ. Идентификация. Простейшая реализация идентификации. Атрибутная индукция.	2
9.	5	Промежуточные (внутренние) представления программы. Представление в виде ориентированного графа. Трехадресный код. Линеаризованные представления. Общая схема генерации. Представление структур данных.	2

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Процедуры обработки событий. Использование таймера.	4
2.	1	Создание своих и использование готовых рисунков.	2
3.	1	Реализация игры «Быки и коровы».	2
4.	1	Создание базы данных.	4
5.	1	Работа с базой данных в среде Delphi. Вывод и редактирование данных. Разработка кнопок, при нажатии на которые происходит сортировка и фильтрация данных. Организация запросов к базе данных.	4
6.	2	Для заданной контекстно-свободной грамматики определить, какой язык она порождает. Для заданных контекстно-свободной грамматики и	2

		строки определить, может ли быть строка сгенерирована данной грамматикой	
7.	2	Для заданных контекстно-свободной грамматики и строки построить дерево разбора. Построить контекстно-свободную грамматику для римских чисел.	2
8.	3	Регулярные выражения.	4
9.	4	Синтаксис языков программирования. Формальные грамматики. Синтаксис языков программирования. Нисходящий синтаксический анализ, процедурная и автоматные реализации.	2
10.	4	Синтаксис языков программирования. Восходящий синтаксический анализ, автоматная реализация. Семантика языков программирования. Преобразование программы в постфиксную запись и псевдокод.	2
11.	5	Генерация выражений и оператора присваивания. Учет составных переменных и вызовов функций.	2
12.	5	Генерация управления вычислениями. Генерация условного оператора.	2

8. Практические занятия не предусмотрены

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

9.1 Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1	Визуальное программирование в Delphi	выполнение проекта выполнение домашних заданий подготовка к зачету	14 14 2
2	Общее представление о процессе трансляции	выполнение домашних заданий подготовка к зачету	4 2
3	Лексический анализ	выполнение домашних заданий подготовка к зачету	4 2
4	Синтаксический анализ	выполнение домашних заданий подготовка к зачету	4 2
5	Контекстный анализ и генерация	выполнение домашних заданий подготовка к зачету	4 2

9.2. Тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрено

9.3 Примерная тематика рефератов – не предусмотрено

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Шифр компетенции	Формулировка		
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Базовый уровень			
Базовый уровень: Знать: Осознает полезность естественнонаучных и математических знаний вне зависимости от выбранной профессии или специальности.	Перечисляет и характеризует естественнонаучные и математические понятия, теории и факты Устанавливает соответствие между естественнонаучными и математическими понятиями, теориями и фактами и жизненными ситуациями.	Зачет	Задания в проверочной работе Опишите основные возможности среды Delphi
Характеризует основные способы математической обработки информации.	Применяет предложенный способ математической обработки информации.	Зачет	Задания в проверочной работе Алгоритмы синтаксического анализа
Владеет навыками построения логических рассуждений.	Анализирует предлагаемые рассуждения с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения. Приводит опровергающие примеры. Выделяет подзадачи в задаче.	Зачет	Задания в проверочной работе Как выглядят заголовки процедур и функций на языке Паскаль?
Повышенный уровень			
Обладает опытом применения естественнонаучных и математических знаний в профессиональной деятельности.	Осуществляет самостоятельное применение естественнонаучных и математических знаний в профессиональной деятельности, оценивает результаты их применения.	Зачет	Задания в проверочной работе Создание приложений в среде Delphi (альбом, калькулятор, электронные часы, игры).
Анализирует жизненные ситуации и задачи профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания.	Предлагает собственные варианты применения естественнонаучных и математических знаний к анализу жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности	Зачет	Задания в проверочной работе Привести алгоритм преобразования КС грамматики в грамматику в нормальной форме Хомского с использованием допустимого набора преобразований.
Общепрофессиональные компетенции: не формируются			
ПК-1	Готовность реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов		

Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знает предмет и программы обучения	Владеет теоретическими основами предмета	Зачет	Задания в проверочной работе Для заданной грамматики и цепочки применить один из алгоритмов синтаксического анализа и дать ответ на вопрос о принадлежности цепочки языку порожденному данной грамматикой. Если ответ положительный, по построить дерево вывода.
ПК-12	способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знание основ теоретических научных знаний в области, соотнесенной с преподаваемым предметом	Знает теоретические основы преподаваемого предмета	Зачет	Задания в проверочной работе Привести алгоритм преобразования КС грамматики в грамматику в нормальной форме Хомского с использованием допустимого набора преобразований.
базовыми навыками осуществления учебно-исследовательской деятельности	Владеет навыками осуществления учебно-исследовательской деятельности	Зачет	Задания в проверочной работе Создание приложений в среде Delphi (альбом, калькулятор, электронные часы, игры).
Повышенный уровень: применять полученные знания при создании учебных исследовательских работ в письменном и устном форматах	Знает основные алгоритмы решения задач по предмету Умеет использовать основные алгоритмы для решения задач по предмету	Зачет	Задания в проверочной работе Алгоритмы лексического анализа
Специальные компетенции (СК И-1)			
СК_И-1	владеть содержанием основных разделов информатики, уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики, владеть основными методами решения олимпиадных задач		
Содержательное	Основные признаки	Форма	Средства оценивания в

описание уровня	уровня	промежуточной аттестации	рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знать теоретические основы информатики и их связь со школьным курсом информатики, перспективные направления развития современной информатики.	Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты информатики. Устанавливает соответствие между понятиями, теориями и фактами информатики и жизненными ситуациями.	Зачет	Задания в проверочной работе Создание приложений в среде Delphi (альбом, калькулятор, электронные часы, игры).
Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики.	Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты дискретной математики. Устанавливает соответствие между понятиями, теориями и фактами дискретной математики и жизненными ситуациями.	Зачет	Задания в проверочной работе Алгоритмы синтаксического анализа
Знать основные алгоритмы решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности	Приводит алгоритм решения типовых задач.	Зачет	Задания в проверочной работе Опишите основные возможности среды Delphi
Уметь реализовывать основные алгоритмы решения прикладных задач в различных программных средах	Реализует предложенный алгоритм на одном из языков программирования.	Зачет	Задания в проверочной работе Алгоритмы синтаксического анализа
Уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики	Приводит решение типовой задачи.	Зачет	Задания в проверочной работе Опишите основные возможности среды Delphi
Владеть основными методами решения задач школьного курса информатики	Уверенно решает задачи школьного курса информатики	Зачет	Задания в проверочной работе Опишите основные возможности среды Delphi
Повышенный уровень:			
Уметь решать основные типы олимпиадных задач	Решает задачи школьных олимпиад по информатике.	Зачет	Задание проверочной работы Решение олимпиадных задач с помощью изученных алгоритмов
Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики.	Реализует изученные алгоритмы с помощью одного из языков программирования	Зачет	Задание проверочной работы Алгоритмы синтаксического анализа
Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине:			
Текущий контроль знаний студентов включает проверку домашних работ (50 баллов), проведение			

расчетных работ: проверочных (40 баллов) и контрольных (20 баллов). Предполагается реализация балльно-рейтинговой системы, к промежуточной аттестации допускаются студенты имеющие необходимый рейтинговый балл – 100 баллов.	
Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:	
«зачтено»	ответ студента в полной мере отвечает всем указанным критериям, практические задания выполнены на творческом уровне: - знание основных понятий и умение разъяснить их сущность; - умение выделять главное, логично выстроить свой ответ; - умение устанавливать причинно-следственные связи и сравнивать различные точки зрения; - умение иллюстрировать теоретические положения своими примерами и фактами; - умение отвечать на прямые и косвенные вопросы; - умения применять знания на практике.
«не зачтено»	студент владеет основными понятиями, но не способен разъяснить их сущность; отвечает на вопросы преподавателя, направленные на уточнение и дополнение ответа не полностью или с ошибками;

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Могилев А.В. и др. Информатика. - М.: Академия, 2012 и пре. изд.-848с.
2. Поляков А.Ю. Программирование [Электронный ресурс] : практикум / А.Ю. Поляков, А.Ю. Полякова, Е.Н. Перышкова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 55 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55494.html>

б) дополнительная литература

1. Баженова И.Ю. Введение в программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ю. Баженова, В.А. Сухомлин. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузское образование, 2017. — 327 с. — 978-5-4487-0073-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67397.html>
2. Программирование. Модуль GRAPH. Модульное и объектное программирование [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2009. — 93 с. — 978-5-85094-370-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22270.html>
3. Хорев П.Б. Объектно-ориентированное программирование. - М.: Академия, 2011.- 448с.
4. Школа программирования[Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.acmp.ru>
5. Дистанционная подготовка по информатике[Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://informatics.mccme.ru>

в) программное обеспечение

1. Системы программирования: Turbo Pascal, Borland C++.
2. Интегрированная среда разработки приложений Borland Delphi 3.0 и выше.
3. Microsoft .Net Framework
4. Microsoft Visual C#

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Internet

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Златопольский Д. М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы 2-е изд. (эл.) - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 230 с.
<http://www.biblioclub.ru/book/120577/>
2. Хаггарт Р. Дискретная математика для программистов. Допущено УМО вузов РФ по образованию в области прикладной математики в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений. Изд. 2-е, испр. - М.: РИЦ "Техносфера", 2012. - 400 с.
http://www.biblioclub.ru/89024_Diskretnaya_matematika_dlya_programmistov.html

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки «Педагогическое образование» в программе данного курса предусмотрено использование в учебном процессе активных форм проведения занятий и организации самостоятельной работы. В процессе освоения дисциплины эффективны такая технология личностно-ориентированного обучения, как технология малогрупповой работы.

На лабораторных занятиях рекомендуется использовать традиционные формы работы, такие как разработка студентом программ с проведением тестирования. Самостоятельная работа студентов включает выполнение домашних работ по каждой теме дисциплины, выполнение индивидуальных заданий, а также самостоятельное изучение отдельных вопросов программы и дополнительных вопросов по разделам дисциплины. Последнее предполагает оформление реферата. При самостоятельном изучении материала студенты должны использовать основную и дополнительную литературу, Интернет. Для самостоятельной оценки усвоения лекционного материала студентам предлагаются вопросы и задания для самоконтроля. Текущий контроль знаний студентов включает проверку домашних работ, проверочные, индивидуальные работы.

Рекомендуется организовывать самостоятельную работу студентов при изучении данной дисциплины в соответствии с положениями о балльно-рейтинговой системе и об организации самостоятельной работы студентов, разработанными и принятыми в университете в 2011-2012 учебном году.

Примерный вариант проверочной работы

- 1) Для заданной грамматики и цепочки применить один из алгоритмов синтаксического анализа и дать ответ на вопрос о принадлежности цепочки языку порожденному данной грамматикой. Если ответ положительный, по построить дерево вывода.
- 2) Привести алгоритм преобразования КС грамматики в грамматику в нормальной форме Хомского с использованием допустимого набора преобразований.
- 3) Нарисовать принципиальную схему трансляции и рассказать суть каждого из этапов.
- 4) Основные способы реализации лексического анализа.
- 5) Алгоритмы синтаксического анализа.

Примерная программа зачета

1. Грамматики. Классификация грамматик по Хомскому.
2. Контекстно-свободные языки. Эквивалентные преобразования грамматик.
3. Распознаватели. Конечные автоматы. Автоматы с магазинной памятью.
4. Понятие лексического анализа. Функции лексического анализа. Реализация лексического анализатора в трансляторе.
5. Стратегии разбора. Методы синтаксического анализа.
6. Нисходящий анализ.
7. Восходящий разбор. Неформальное описание восходящего разбора. Алгоритм восходящего разбора.

8. Контекстный анализ. Идентификация. Простейшая реализация идентификации.
9. Промежуточные (внутренние) представления программы.

14 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

- Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется в рамках электронной среды фиксации успеваемости студентов (БРС) ЯГПУ.
- Презентации по отдельным темам курса.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Специально оборудованные аудитории и компьютерные классы
2. Проектор и интерактивная доска

Рекомендуется полнее использовать возможности интерактивной доски в обучении данной дисциплине.

16. Интерактивные формы занятий (12 часов)

№ п/п	Темы дисциплины	Форма проведения занятия	Трудоемкость (час.)
1	Структура языка программирования.	Работа в малых группах.	6
2	Синтаксис языка.	Работа в малых группах.	6

17. Преподавание дисциплины на заочном отделении не предусмотрено

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Проректор по учебной работе
_____ **В.П. Завойстый**
« _____ » _____ **201_ г.**

Программа учебной дисциплины

Наименование дисциплины:

Б1.В.13 Языки программирования и методы трансляции

Рекомендуется для направления подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование

**(профиль «Математическое образование»,
«Информатика и информационные технологии в образовании»)**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Разработчики:

доцент каф. ТиМОИ, к.ф.-м.н.

ассистент каф. ТиМОИ

П.А. Корнилов

И.А. Быкова

Утверждено на заседании кафедры

теории и методики обучения информатике

« _____ » _____ **201_ г.**

Протокол № _____

Заведующий кафедрой ТиМОИ _____

П.А. Корнилов

1. Цели и задачи дисциплины:

Формирование системы знаний, умений и навыков, связанных с программированием и решением прикладных задач как базы для развития универсальных компетенций и основы для развития профессиональных компетенций.

Основными **задачами** курса являются:

- понимание
 - особенностей различных языков, сред и парадигм программирования;
 - основных принципов процедурного и объектно-ориентированного программирования, логического и функционального программирования, наиболее распространенных сред программирования;
 - основ процесса процедурного и объектно-ориентированного программирования при решении прикладных задач
 - главных и дополнительных конструкций программирования и их использования
- овладение навыками
 - использования основных методов, способов и средств программирования;
 - программистской деятельности в ходе решения задач;
- развитие умений
 - связанных с использованием основных типов и структур данных;
 - использования основных методов, способов и средств программирования;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП):

Дисциплина включена в **вариативную часть ОП**.

Дисциплина «Языки программирования и методы трансляции» использует знания, умения и навыки, сформированные школьным курсом информатики, курсами «Численные методы и исследование операций» и «Компьютерное моделирование».

Студент должен

- знать:

- виды информационных процессов; примеры источников и приемников информации;
- единицы измерения количества и скорости передачи информации; принцип дискретного (цифрового) представления информации;
- основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма;
- программный принцип работы компьютера;
- назначение и функции используемых информационных и коммуникационных технологий;

- обладать умениями:

- выполнять базовые операции над объектами: цепочками символов, числами, списками, деревьями; проверять свойства этих объектов; выполнять и строить простые алгоритмы;
- обладать умениями оперировать информационными объектами, используя графический интерфейс: открывать, именовать, сохранять объекты, архивировать и разархивировать информацию, пользоваться меню и окнами, справочной системой; предпринимать меры антивирусной безопасности;
- обладать умениями оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов: объем памяти, необходимый для хранения информации; скорость передачи информации;
- обладать умениями создавать информационные объекты;

- владеть способами:

- создания простейших моделей объектов и процессов в виде изображений и чертежей, динамических (электронных) таблиц, программ (в том числе в форме блок-схем);
- владеть способами проведения компьютерных экспериментов с использованием готовых моделей объектов и процессов;
- владеть способами создания информационных объектов, в том числе для оформления результатов учебной работы;
- владеть способами передачи информации по телекоммуникационным каналам в учебной и личной переписке, использования информационных ресурсов общества с соблюдением соответствующих правовых и этических норм.

Дисциплина является предшествующей для дисциплин «Программное обеспечение», «Теория и методика обучения информатике».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средств а форми- рования	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
Шиф рком петен ции	Формулиро вка				
Общекультурные компетенции: не предусмотрено					
Общепрофессиональные компетенции: не предусмотрено					
Профессиональные компетенции: ПК-1, ПК-12					
ПК-1	готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями и образовательных стандартов	Знать: Знает предмет и программы обучения;	- подготовка к коллоквиуму - подготовка к зачету, экзамену	Расчетная работа. Выполнение.	Базовый уровень: Знать: Знает предмет и программы обучения
ПК-12	способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	Знание основ теоретических научных знаний в области, соотнесенной с преподаваемым предметом Умение применять полученные знания при создании учебных исследовательских работ в письменном и устном форматах Владение	- подготовка к коллоквиуму - подготовка к зачету, экзамену	Расчетная работа. Выполнение.	Базовый уровень: Знать: основ теоретических научных знаний в области, соотнесенной с преподаваемым предметом Владеть: базовыми навыками осуществления учебно-исследовательской деятельности Повышенный уровень: Умеет применять полученные знания при

		базовыми навыками осуществления учебно-исследовательской деятельности			создании учебных исследовательских работ в письменном и устном форматах.
Специальные компетенции: СК_И-1					
СК_И-1	владеть содержанием основных разделов информатики и, уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики и, владеть основными методами решения олимпиадных задач	Знать: Знать теоретические основы информатики и их связь со школьным курсом информатики, перспективные направления развития современной информатики. Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики Знать основные алгоритмы решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности. Уметь: Уметь реализовывать основные алгоритмы решения прикладных задач в различных программных средах. Уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики Уметь решать основные типы олимпиадных задач Владеть: Владеть основными методами решения задач школьного курса информатики	- Лекция - Выполнение лабораторной работы - Выполнение практической работы - подготовка к коллоквиуму - подготовка к зачету, экзамену реализация изученных алгоритмов на одном из языков программирования высокого уровня	Расчетная работа. Выполнение.	Базовый уровень: Знать: Знать теоретические основы информатики и их связь со школьным курсом информатики, перспективные направления развития современной информатики. Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики Знать основные алгоритмы решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности Уметь: Уметь реализовывать основные алгоритмы решения прикладных задач в различных программных средах Уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики Владеть: Владеть основными методами решения задач школьного курса информатики Повышенный уровень: Знать: Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики. Уметь: Уметь решать основные типы олимпиадных задач

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8	9		
Контактная работа с преподавателем (всего)	126	74	52		
В том числе:					
Лекции	44	22	22		
Практические занятия (ПЗ)		20			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	82	32	30		
Самостоятельная работа (всего)	126	106	20		
В том числе:					
реализация изученных алгоритмов на одном из языков программирования высокого уровня	108	96	12		
подготовка к коллоквиуму	10	10			
подготовка к экзамену	8		8		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36	зачет	Экзамен 36		
Общая трудоемкость часов зачетных единиц	288	180	108		
	8	5	3		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (в дидактических единицах)
1.	Специальные возможности языка Паскаль.	Графические возможности языка Паскаль. Использование датчика случайных чисел.
2.	Специальные методы программирования.	Длинная арифметика. Быстрая сортировка. Динамическое программирование. Сканирующая прямая.
3.	Реализация алгоритмов работы со строками	Поиск подстроки в строке. Анаграммы и палиндромы. Специальные структуры работы со строками.
4.	Динамические структуры данных	Указатели. Описание указателей. Действия над указателями. Создание динамических объектов. Линейные однонаправленные и двунаправленные списки. Очереди и стеки. Использование двоичного дерева для сортировки данных. Алгоритмы и программы обслуживания связанных структур данных: создание, просмотр, включение дополнительного элемента, исключение элемента, поиск.
5.	Реализация алгоритмов на графах	Способы хранения структуры графа. Обходы. Остовное дерево. Циклы. Потoki. Кратчайшие пути.
6.	Специальные структуры данных.	Приоритетная очередь. Дерево отрезков. Разреженная таблица. Специальные виды деревьев. Использование структур при решении задач.
7.	Введение в архитектуру .NET и язык C#.	Философия .NET. Создание приложений на языке C#.

8.	Основные конструкции программирования на C#.	Базовый ввод и вывод. Системные типы данных. Строки. Преобразования типов данных. Итерационные конструкции. Условия. Методы. Перегрузка методов. Массивы. Структуры. Ссылочные типы.
9.	Инкапсуляция в C#.	Классы и объекты. Конструктор класса. Поля. Методы. Свойства. Модификаторы типа доступа.
10.	Наследование и полиморфизм в C#.	Базовый механизм наследования. Реализация модели включения/делегации. Поддержка полиморфизма в C#. Виртуальные и абстрактные методы и классы.
11.	Обработка исключений.	Исключения системного уровня. Исключения уровня приложения. Обработка множества исключений.
12.	Работа с интерфейсами.	Типы интерфейсов. Определение специальных интерфейсов. Реализация. Использование.
13.	Коллекции и обобщения.	Пространство имен System.Collections. Создание обобщенных структур классов и методов.
14.	Делегаты.	Определение делегата. Тип делегата. Пример делегата. Делегаты и обработка событий.
15.	Разработка пользовательского интерфейса для графических приложений.	Пользовательский интерфейс. Формы. Компоненты, элементы управления и меню. Проверка данных. Графическая библиотека Tao Framework. Использование Tao.FreeGlut и Tao.OpenGL.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Программное обеспечение	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+		+
2	Теория и методика обучения информатике	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Информационные системы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+

5.3 Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины и входящих в него тем	Кол-во часов				
		Лекции	Практ. Занятия (семинары)	Лаб. занятия	Самост. работа студ.	Всего часов
8 семестр						
1	Специальные возможности языка Паскаль.	2		4	11	17
2	Специальные методы программирования.	2	4	4	20	30
3	Реализация алгоритмов работы со строками	2		4	12	18

4	Динамические структуры данных	2	4	4	20	30
5	Реализация алгоритмов на графах	6	8	8	16	38
6	Специальные структуры данных.	8	4	8	27	47
9 семестр						
7	Введение в архитектуру .NET и язык C#.	2		2	2	6
8	Основные конструкции программирования на C#.	4		2	4	10
9	Инкапсуляция в C#.	2		4	2	8
10	Наследование и полиморфизм в C#.	2		4	2	8
11	Обработка исключений.	2		4	2	8
12	Работа с интерфейсами.	4		4	2	10
13	Коллекции и обобщения.	2		4	2	8
14	Делегаты.	2		2	2	6
15	Разработка пользовательского интерфейса для графических приложений.	2		4	2	8

6. Лекции

№ п/п	№ раздела дисципли ны	Тематика лекций	Трудое мкость (час.)
8 семестр			
1.	1	Специальные возможности языка Паскаль.	2
2.	2	Специальные методы программирования.	2
3.	3	Реализация алгоритмов работы со строками	2
4.	4	Динамические структуры данных	2
5.	5	Матрицы смежности и инцидентности, список ребер. Обходы в глубину и ширину.	1
6.	5	Остовное дерево. Алгоритмы Прима и Краскала.	1
7.	5	Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Алгоритмы Робертса-Флореса и Флери.	1
8.	5	Потоки в сетях и графах. Алгоритм Диница.	1
9.	5	Кратчайшие пути. Алгоритмы Дейкстры, Флойда, Форда.	2
10.	6	Приоритетная очередь. Использование при решении задач.	1
11.	6	Дерево отрезков. Использование при решении задач.	1
12.	6	Разреженная таблица. Использование при решении задач.	2
13.	6	Специальные виды деревьев. Использование структур при решении задач.	2
14.	6	Приоритетная очередь. Дерево отрезков. Разреженная таблица. Специальные виды деревьев. Использование структур при решении задач.	2
9 семестр			

15.	7	Философия .NET. Создание приложений на языке C#.	2
16.	8	Базовый ввод и вывод. Системные типы данных. Строки. Преобразования типов данных. Итерационные конструкции. Условия. Методы. Перегрузка методов. Массивы. Структуры. Ссылочные типы.	4
17.	9	Классы и объекты. Конструктор класса. Поля. Методы. Свойства. Модификаторы типа доступа.	2
18.	10	Базовый механизм наследования. Реализация модели включения/делегации. Поддержка полиморфизма в C#. Виртуальные и абстрактные методы и классы.	2
19.	11	Исключения системного уровня. Исключения уровня приложения. Обработка множества исключений.	2
20.	12	Типы интерфейсов. Определение специальных интерфейсов. Реализация. Использование.	4
21.	13	Пространство имен System.Collections. Создание обобщенных структур классов и методов.	2
22.	14	Определение делегата. Тип делегата. Пример делегата. Делегаты и обработка событий.	2
23.	15	Пользовательский интерфейс. Формы. Компоненты, элементы управления и меню. Проверка данных. Графическая библиотека Tao Framework. Использование Tao.FreeGlut и Tao.OpenGL.	2

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
8 семестр			
1.	1	Графические возможности языка Паскаль. Работа с картинками. Анимация	2
2.	1	Использование датчика случайных чисел для моделирования и реализации дискретных и непрерывных случайных величин.	2
3.	2	Длинная арифметика.	1
4.	2	Быстрая сортировка.	1
5.	2	Динамическое программирование.	1
6.	2	Сканирующая прямая.	1
7.	3	Поиск подстроки в строке. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.	2
8.	3	Анаграммы и палиндромы. Алгоритм Манахера	2
9.	4	Работа с динамической памятью и однонаправленными списками.	1
10.	4	Двунаправленные списки	1
11.	4	Стеки.	1
12.	4	Бинарные деревья. Упорядоченные деревья (или деревья поиска).	1
13.	5	Матрицы смежности и инцидентности, список ребер. Обходы в глубину и ширину.	1
14.	5	Остовное дерево. Алгоритмы Прима и Краскала.	1

15.	5	Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Алгоритмы Робертса-Флореса и Флери.	2
16.	5	Потоки в сетях и графах. Алгоритм Диница.	2
17.	5	Кратчайшие пути. Алгоритмы Дейкстры, Флойда, Форда.	2
18.	6	Приоритетная очередь. Использование при решении задач.	2
19.	6	Дерево отрезков. Использование при решении задач.	2
20.	6	Разреженная таблица. Использование при решении задач.	2
21.	6	Специальные виды деревьев. Использование структур при решении задач.	2
9 семестр			
22.	7	Философия .NET. Создание приложений на языке C#.	2
23.	8	Базовый ввод и вывод. Системные типы данных. Строки. Преобразования типов данных. Итерационные конструкции. Условия. Методы. Перегрузка методов. Массивы. Структуры. Ссылочные типы.	2
24.	9	Классы и объекты. Конструктор класса. Поля. Методы. Свойства. Модификаторы типа доступа.	4
25.	10	Базовый механизм наследования. Реализация модели включения/делегации. Поддержка полиморфизма в C#. Виртуальные и абстрактные методы и классы.	4
26.	11	Исключения системного уровня. Исключения уровня приложения. Обработка множества исключений.	4
27.	12	Типы интерфейсов. Определение специальных интерфейсов. Реализация. Использование.	4
28.	13	Пространство имен System.Collections. Создание обобщенных структур классов и методов.	4
29.	14	Определение делегата. Тип делегата. Пример делегата. Делегаты и обработка событий.	2
30.	15	Пользовательский интерфейс. Формы. Компоненты, элементы управления и меню. Проверка данных. Графическая библиотека Tao Framework. Использование Tao.FreeGlut и Tao.OpenGL. Разработка собственного проекта.	4

8. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час.)
8 семестр			
1.	2	Длинная арифметика.	1
2.	2	Быстрая сортировка.	1
3.	2	Динамическое программирование.	1
4.	2	Сканирующая прямая.	1
5.	4	Работа с динамической памятью и однонаправленными списками.	1
6.	4	Двунаправленные списки	1

7.	4	Стеки.	1
8.	4	Бинарные деревья. Упорядоченные деревья (или деревья поиска).	1
9.	5	Матрицы смежности и инцидентности, список ребер. Обходы в глубину и ширину.	1
10.	5	Остовное дерево. Алгоритмы Прима и Краскала.	1
11.	5	Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Алгоритмы Робертса-Флореса и Флери.	2
12.	5	Потоки в сетях и графах. Алгоритм Диница.	2
13.	5	Кратчайшие пути. Алгоритмы Дейкстры, Флойда, Форда.	2
14.	6	Приоритетная очередь. Использование при решении задач.	1
15.	6	Дерево отрезков. Использование при решении задач.	1
16.	6	Разреженная таблица. Использование при решении задач.	1
17.	6	Специальные виды деревьев. Использование структур при решении задач.	1

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

9.1 Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
8 семестр			
1	Специальные возможности языка Паскаль.	реализация изученных алгоритмов на одном из языков программирования высокого уровня подготовка к коллоквиуму	10 1
2	Специальные методы программирования.	реализация изученных алгоритмов на одном из языков программирования высокого уровня подготовка к коллоквиуму	19 1
3	Реализация алгоритмов работы со строками	реализация изученных алгоритмов на одном из языков программирования высокого уровня подготовка к коллоквиуму	10 2
4	Динамические структуры данных	реализация изученных алгоритмов на одном из языков программирования высокого уровня подготовка к коллоквиуму	18 2
5	Реализация алгоритмов на графах	реализация изученных алгоритмов на одном из языков программирования высокого уровня подготовка к коллоквиуму	14 2
6	Специальные структуры данных.	реализация изученных алгоритмов	25

		на одном из языков программирования высокого уровня подготовка к коллоквиуму	2
9 семестр			
7	Философия .NET. Создание приложений на языке C#.	реализация изученных алгоритмов на одном из языков программирования высокого уровня подготовка к экзамену	1 1
8	Базовый ввод и вывод. Системные типы данных. Строки. Преобразования типов данных. Итерационные конструкции. Условия. Методы. Перегрузка методов. Массивы. Структуры. Ссылочные типы.	реализация изученных алгоритмов на одном из языков программирования высокого уровня подготовка к экзамену	3 1
9	Классы и объекты. Конструктор класса. Поля. Методы. Свойства. Модификаторы типа доступа.	реализация изученных алгоритмов на одном из языков программирования высокого уровня подготовка к экзамену	1 1
10	Базовый механизм наследования. Реализация модели включения/делегации. Поддержка полиморфизма в C#. Виртуальные и абстрактные методы и классы.	реализация изученных алгоритмов на одном из языков программирования высокого уровня подготовка к экзамену	1 1
11	Исключения системного уровня. Исключения уровня приложения. Обработка множества исключений.	реализация изученных алгоритмов на одном из языков программирования высокого уровня подготовка к экзамену	1 1
12	Типы интерфейсов. Определение специальных интерфейсов. Реализация. Использование.	реализация изученных алгоритмов на одном из языков программирования высокого уровня подготовка к экзамену	1 1
13	Пространство имен System.Collections. Создание обобщенных структур классов и методов.	реализация изученных алгоритмов на одном из языков программирования высокого уровня подготовка к экзамену	1 1
14	Определение делегата. Тип делегата. Пример делегата. Делегаты и обработка событий.	реализация изученных алгоритмов на одном из языков программирования высокого уровня	2
15	Пользовательский интерфейс. Формы. Компоненты, элементы управления и меню. Проверка данных. Графическая библиотека Tao Framework. Использование Tao.FreeGlut и Tao.OpenGL. Разработка собственного	реализация изученных алгоритмов на одном из языков программирования высокого уровня подготовка к экзамену	1 1

	проекта.		

9.2. Тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрено

9.3 Примерная тематика рефератов – не предусмотрено

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Общекультурные компетенции: не предусмотрено			
Общепрофессиональные компетенции: не предусмотрено			
Профессиональные компетенции (ПК-1, ПК-12)			
Шифр компетенции	Формулировка		
ПК-1	Готовность реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знает предмет и программы обучения	Владеет теоретическими основами предмета	Экзамен	Задание в расчетной работе Алфавит, словарь, стандартные типы данных
ПК-12	способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знание основ теоретических научных знаний в области, соотнесенной с преподаваемым предметом	Знает теоретические основы преподаваемого предмета	Экзамен	Задание в расчетной работе Формальные и фактические параметры. Принцип локализации переменных.
базовыми навыками осуществления учебно-исследовательской деятельности	Владеет навыками осуществления учебно-исследовательской деятельности	Экзамен	Задание в расчетной работе Скалярные типы данных: стандартные, перечислимые, диапазон.
Повышенный уровень: применять полученные знания при создании учебных исследовательских работ в письменном и устном форматах	Знает основные алгоритмы решения задач по предмету Умеет использовать основные алгоритмы для решения задач по предмету	Экзамен	Задание в расчетной работе Процедуры и функции. Описание и вызов.

Специальные компетенции (СК И-1)			
СК_И-1	владеть содержанием основных разделов информатики, уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики, владеть основными методами решения олимпиадных задач		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знать теоретические основы информатики и их связь со школьным курсом информатики, перспективные направления развития современной информатики.	Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты информатики. Устанавливает соответствие между понятиями, теориями и фактами информатики и жизненными ситуациями.	Экзамен	Задания в расчетной работе Восстановите заголовок программы: Program uses crt; var a: b: c: d: begin a:= 18-3*5; b:= a mod 10-6/2; c:='значение выражения равно ' d:='?'; writeln(c,a*b:3:1,d); end.
Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики.	Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты дискретной математики. Устанавливает соответствие между понятиями, теориями и фактами дискретной математики жизненными ситуациями.	Экзамен	Задания в расчетной работе Каково было значение величины А, если после исполнения серии команд получилось D=5. B:=A+4; D:=26-B; D:=5*D;
Знать основные алгоритмы решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности	Приводит алгоритм решения типовых задач.	Экзамен	Задания в расчетной работе Восстановите заголовок программы: Program uses crt; var a: b: c: d: begin a:= 18-3*5; b:= a mod 10-6/2; c:='значение выражения равно ' d:='?';

			writeln(c,a*b:3:1,d); end.
Уметь реализовывать основные алгоритмы решения прикладных задач в различных программных средах	Реализует предложенный алгоритм на одном из языков программирования.	Экзамен	Задания в расчетной работе Каково было значение величины А, если после исполнения серии команд получилось D=5. B:=A+4; D:=26-B; D:=5*D;
Уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики	Приводит решение типовой задачи.	Экзамен	Задания в расчетной работе Восстановите заголовок программы: Program uses crt; var a: b: c: d: begin a:= 18-3*5; b:= a mod 10-6/2; c:='значение выражения равно ' d:='?'; writeln(c,a*b:3:1,d); end.
Владеть основными методами решения задач школьного курса информатики	Уверенно решает задачи школьного курса информатики	Экзамен	Задания в расчетной работе Каково было значение величины А, если после исполнения серии команд получилось D=5. B:=A+4; D:=26-B; D:=5*D;
Повышенный уровень:			
Уметь решать основные типы олимпиадных задач	Решает задачи школьных олимпиад по информатике.	Экзамен	Задание расчетной работы Напишите программу для решения задачи: Определите количество правильных скобочных последовательностей длины 2n
Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики.	Реализует изученные алгоритмы с помощью одного из языков программирования	Экзамен	Задание расчетной работы Напишите программу для решения задачи: Определите количество правильных скобочных последовательностей длины 2n
Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине:			

Текущий контроль знаний студентов включает проверку домашних работ (50 баллов), проведение расчетных работ: проверочных (40 баллов) и контрольных (20 баллов). Предполагается реализация бально-рейтинговой системы, к промежуточной аттестации допускаются студенты имеющие необходимый рейтинговый балл – 100 баллов.	
Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:	
«отлично»	ответ студента в полной мере отвечает всем указанным критериям, практические задания выполнены на творческом уровне: - знание основных понятий и умение разъяснить их сущность; - умение выделять главное, логично выстроить свой ответ; - умение устанавливать причинно-следственные связи и сравнивать различные точки зрения; - умение иллюстрировать теоретические положения своими примерами и фактами; - умение отвечать на прямые и косвенные вопросы; - умения применять знания на практике.
«хорошо»	студент владеет основными понятиями и умеет разъяснить их сущность; в целом логично выстраивает свой ответ, умеет подтвердить теоретические положения примерами из практики; правильно отвечает на вопросы преподавателя; выполняет практическое задание с использованием некоторых новых идей.
«удовлетворительно»	студент владеет основными понятиями и умеет разъяснить их сущность; объясняет причины явлений; приводит примеры из практики; отвечает на вопросы преподавателя, направленные на уточнение и дополнение ответа; выполняет практическое задание на репродуктивном уровне.
«неудовлетворительно»	студент владеет основными понятиями, но не способен разъяснить их сущность; отвечает на вопросы преподавателя, направленные на уточнение и дополнение ответа не полностью или с ошибками;

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Молдованова О.В. Языки программирования и методы трансляции [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Молдованова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012. — 134 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54809.html>

б) дополнительная литература

1. Кауфман В.Ш. Языки программирования. Концепции и принципы [Электронный ресурс] / В.Ш. Кауфман. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 464 с. — 978-5-4488-0137-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64055.html>
2. Малявко А.А. Формальные языки и компиляторы [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Малявко. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 431 с. — 978-5-7782-2318-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47725.html>
3. Могилев А.В. и др. Информатика. - М.: Академия, 2012 и пре. изд.-848с.
4. Новиков П.В. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к лабораторным работам / П.В. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование,

в) программное обеспечение

1. Системы программирования: PascalABC или Free Pascal, Borland C++ или GNU C++ (CodeBlocks).
2. Интегрированная среда разработки приложений Lazarus.
3. Microsoft .Net Framework
4. Microsoft Visual C# 2008

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Internet
2. Электронная библиотека ЯГПУ

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
2. Единая Коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
4. Сайт «Теория и методика обучения информатике» <http://timoi.gnomio.com/>
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <http://cyberleninka.ru/>
6. Сайт Института Развития Образования Ярославской области <http://iro.yar.ru>
7. Поисковые системы <https://www.yandex.ru/> , <https://www.google.ru>
8. Сайт дистанционной подготовки по информатике - <http://informatics.mccme.ru/>
9. Сайт учителя информатики К.Ю. Полякова – <http://kpolyakov.spb.ru>

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки «Педагогическое образование» в программе данного курса предусмотрено использование в учебном процессе активных форм проведения занятий и организации самостоятельной работы. В процессе освоения дисциплины эффективны такая технология личностно-ориентированного обучения, как технология малогрупповой работы.

На лабораторных занятиях рекомендуется использовать традиционные формы работы, такие как написание студентом программы с проведением тестирования. Самостоятельная работа студентов включает выполнение домашних работ по каждой теме дисциплины, выполнение индивидуальных заданий, а также самостоятельное изучение отдельных вопросов программы и дополнительных вопросов по разделам дисциплины. Последнее предполагает оформление реферата. При самостоятельном изучении материала студенты должны использовать основную и дополнительную литературу, Интернет. Для самостоятельной оценки усвоения лекционного материала студентам предлагаются вопросы и задания для самоконтроля.

Текущий контроль знаний студентов включает проверку домашних работ, проверочные, индивидуальные работы и коллоквиум. Предполагается реализация балльно-рейтинговой системы. Каждая проверочная и индивидуальная работа оценивается максимум в 5 баллов, коллоквиум оценивается максимум в 10 баллов. Дополнительно можно набрать 20 баллов, при написании реферата и программ для реализации изученных алгоритмов. Зачет получают студенты, набравшие больше 70 баллов.

Вопросы для самоподготовки к коллоквиуму

1. Алфавит, словарь, стандартные типы данных.
2. Структура программы.
3. Выражения. Арифметические выражения.
4. Логические выражения.
5. Скалярные типы данных: стандартные, перечислимые, диапазон.
6. Операции, функции, процедуры обработки скалярных типов данных.

7. Сложные операторы Паскаля: составной, выбор варианта, условный, цикла
8. Массивы, действия над массивами. Поиск информации в массиве.
9. Строки, действия над строками.
10. Множества, действия над множествами.
11. Процедуры и функции. Описание и вызов.
12. Формальные и фактические параметры. Принцип локализации переменных.

Примерная программа экзамена

1. Среда .Net Framework.
2. Назначение и области применения языка C#.
3. Границы применения языка C# в системном программировании.
4. Значимые типы данных.
5. Ссылочные типы данных.
6. Преобразование типов.
7. Управляющие конструкции языка C#.
8. Массивы. Простые и многомерные массивы. Статические и динамические массивы.
9. Строки. Различия и назначение классов: *String* и *StringBuilder*.
10. Регулярные выражения.
11. Назначение класса в языке C#. Модификаторы доступа. Конструкторы.
12. Понятие метода в языке C#. Сигнатура методов. Статические поля и методы классов.
13. Свойство класса (property).
14. Абстрактный класс.
15. Наследование и полиморфизм.
16. Понятие интерфейса.
17. Обработка исключительных ситуаций.
18. Сборка мусора.
19. Делегаты.
20. События.

14 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

- Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется в рамках электронной среды фиксации успеваемости студентов (БРС) ЯГПУ.
- Презентации по отдельным темам курса.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Специально оборудованные аудитории и компьютерные классы
2. Проектор и интерактивная доска

16. Интерактивные формы занятий (26 часов)

№ п/п	Темы дисциплины	Форма проведения занятия	Трудоемкость (час.)
1	Классы и объекты.	Работа в малых группах над обработкой событий.	10
2	Пространство имен System.Collections	Работа в малых группах над графическими приложениями.	16

17. Преподавание дисциплины на заочном отделении не предусмотрено

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Проректор по учебной работе

В.П. Завойстый
« ____ » _____ 201__ г.

Программа учебной дисциплины

Наименование дисциплины:
Б1.В.14 Компьютерное моделирование

Рекомендуется для направления подготовки:
44.03.05 Педагогическое образование

**(профиль «Математическое образование»
«Информатика и информационные технологии в образовании»)**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Разработчики:

доцент каф. ТиМОИ, к.ф.-м.н.
ассистент каф. ТиМОИ

П.А.Корнилов
И.А. Быкова

Утверждено на заседании кафедры
теории и методики обучения информатике

« __ » _____ 201__ г.

Протокол № _____

Заведующий кафедрой ТиМОИ _____ П.А. Корнилов

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины «Компьютерное моделирование» - формирование профессиональной компетентности бакалавра через формирование системы знаний, умений и навыков, связанных с анализом, исследованием и моделированием различных процессов и явлений как базы для развития универсальных компетенций и основы для развития профессиональных компетенций.

Основными **задачами** курса являются:

- Понимание
 - общекультурных компетенций бакалавра через: развитие культуры мышления бакалавра в аспекте целостного представления о картине мира, ее научных основах; овладение основными методами, способами и средствами компьютерного моделирования; развитие способности выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в этом процессе.
 - основ процесса компьютерного и математического моделирования в профессиональной области.
- овладение навыками
 - основных технических и программных средств реализации компьютерных моделей и их использования.
 - овладение основными принципами компьютерного моделирования
- развитие умений
 - использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессионально-педагогической деятельности.
 - осуществлять поиск, отбор и анализ информации, необходимой для осуществления поставленной цели.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП):

Дисциплина «Компьютерное моделирование» относится к дисциплинам вариативной части ОП.

Для освоения дисциплины, то есть частично должны быть сформированы следующие элементы компетенции СК_И-1 (владеть содержанием основных разделов информатики, уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики, владеть основными методами решения олимпиадных задач)

При освоении дисциплины студент использует знания, умения и навыки, сформированные школьным курсом информатики, .

Для успешного изучения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Компьютерное моделирование физических процессов», «Алгоритмы на графах», а также знания, умения и навыки, сформированные школьным курсом информатики, таким образом частично должны быть сформированы следующие элементы компетенции СК_И-1 (владеть содержанием основных разделов информатики, уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики, владеть основными методами решения олимпиадных задач) и ОК-3 (Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве)

Студент должен

- знать:
- основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе.
- основные способы математической обработки информации.
- основные понятия и алгоритмы дискретной математики

- виды информационных процессов; примеры источников и приемников информации;
 - единицы измерения количества и скорости передачи информации; принцип дискретного (цифрового) представления информации;
 - основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма;
 - программный принцип работы компьютера;
 - назначение и функции используемых информационных и коммуникационных технологий;
- обладать умениями:
- осуществлять поиск и обработку информации с использованием современных информационных и коммуникационных технологий.
 - осуществлять анализ жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности, в которых можно применить естественнонаучные и математические знания.
 - строить логические рассуждения.
 - решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики
 - решать основные типы олимпиадных задач
 - выполнять базовые операции над объектами: цепочками символов, числами, списками, деревьями; проверять свойства этих объектов; выполнять и строить простые алгоритмы;
 - обладать умениями оперировать информационными объектами, используя графический интерфейс: открывать, именовать, сохранять объекты, архивировать и разархивировать информацию, пользоваться меню и окнами, справочной системой; предпринимать меры антивирусной безопасности;
 - обладать умениями оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов: объем памяти, необходимый для хранения информации; скорость передачи информации;
 - обладать умениями создавать информационные объекты;
- владеть способами:
- основными методами моделирования различных процессов и явлений.
 - основными методами решения задач курса высшей информатики
 - математической обработки информации.
 - основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов; вычислений; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий
 - создания простейших моделей объектов и процессов в виде изображений и чертежей, динамических (электронных) таблиц, программ (в том числе в форме блок-схем);
 - владеть способами проведения компьютерных экспериментов с использованием готовых моделей объектов и процессов;
 - владеть способами создания информационных объектов, в том числе для оформления результатов учебной работы;
 - владеть способами передачи информации по телекоммуникационным каналам в учебной и личной переписке, использования информационных ресурсов общества с соблюдением соответствующих правовых и этических норм.

Дисциплина «Компьютерное моделирование» является предшествующей для дисциплины «Теория и методика обучения информатике».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (ПК-1, СК_И-1):

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средства формирования	Средств а оценивания	Уровни освоения компетенций
Шифр компетенции	Формулировка				
Общекультурные компетенции: (не предусмотрено)					
Общепрофессиональные компетенции: (не предусмотрено)					
Профессиональные компетенции: ПК-1					
ПК-1	готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями и образовательных стандартов	Знать: - Знает предмет и программы обучения;	Лекции, Практические занятия, Выполнение домашних работ, Подготовка к экзамену	Расчетная работа	Базовый уровень: Знает предмет и программы обучения
Специальные компетенции: СК_И-1					
СК_И-1	владеть содержанием основных разделов информатики, уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики, владеть основными методами решения олимпиадных задач	Знать: основные способы обработки информации. Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики. Знать устройство компьютера, системное и прикладное программное обеспечение Знать принципы организации локальных и глобальных сетей, хранения и передачи информации в них Знает этапы компьютерного моделирования, программные средства реализации компьютерного эксперимента; Знать основные алгоритмы	Лекции, Практические занятия, Выполнение домашних работ, Подготовка к экзамену, Курсовая работа	Расчетная работа	Базовый уровень: Знать: Основные способы обработки информации. Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики. Знать устройство компьютера, системное и прикладное программное обеспечение Знать принципы организации локальных и глобальных сетей, хранения и передачи информации в них Знает этапы компьютерного моделирования, программные средства реализации компьютерного эксперимента; Знать основные алгоритмы решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности Уметь: Уметь реализовывать основные алгоритмы решения прикладных задач в различных программных средах Уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей

		решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности Знает теоретические основы информатики и их связь со школьным курсом информатики, перспективные направления развития современной информатики. Уметь: Уметь реализовывать основные алгоритмы решения прикладных задач в различных программных средах Уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики Уметь решать основные типы олимпиадных задач Уметь моделировать различные процессы и явления. Использует основные математические компьютерные инструменты: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов; вычислений.			информатики Использует основные математические компьютерные инструменты: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов; вычислений. Владеть: Владеет навыками написания программ на языке программирования высокого уровня. Владеть основными методами решения задач школьного курса информатики Повышенный уровень: Знать: основные понятия и алгоритмы дискретной математики. Знает основные алгоритмы решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности. Знает теоретические основы информатики и их связь со школьным курсом информатики, перспективные направления развития современной информатики. Уметь: Уметь решать основные типы олимпиадных задач Уметь моделировать различные процессы и явления. Владеть: Владеет основами оценки программного обеспечения и перспектив его использования с учетом решаемых профессиональных задач. Владеть основными методами решения задач курса высшей информатики Владеть основными методами моделирования различных процессов и явлений.

		Владеть: Владеть основными методами решения задач школьного курса информатики Владеть основными методами решения задач курса высшей информатики Владеть основными методами моделирования различных процессов и явлений. Владеет основами оценки программного обеспечения и перспектив его использования с учетом решаемых профессиональных задач.			

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6	7		
Аудиторные занятия (всего)	108	54	54		
В том числе:					
Лекции	44	22	22		
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	64	32	32		
Самостоятельная работа (всего)	108	54	54		
выполнение домашних работ		46	46		
подготовка к экзамену	16	8	8		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36		Экзамен 36		
Общая трудоемкость часов зачетных единиц	252	108	144		
	7	3	4		

5. Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (в дидактических единицах)
1	Методологические основы исследования процессов	Логика и методология научных исследований. Логические основы системного подхода. Моделирование. Свойства моделей. Виды моделирования: физическое, геометрическое, математическое, компьютерное. Этапы метода моделирования.
2	Принятие решений в условиях определенности, неопределенности и риска.	Экстремум функции одной переменной. Оптимизация при наличии ограничений. Принятие решений при многих критериях. Проблема построения обобщенного критерия. Задачи, решаемые при наличии карты безразличий. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях риска. Критерий ожидаемой полезности. Использование смешанных стратегий как способ уменьшения риска.
3	Детерминированные модели	Численное решение систем дифференциальных уравнений, как средство моделирования. Метод Рунге-Кутты. Моделирование в физике, биологии, химии, рекламе и других областях.
4	Моделирование процессов сплошной среды	Дифференциальные и разностные уравнения, как средства моделирования. Метод сеток. Расчет электростатического поля. Моделирование хода химических реакций. Моделирование решений уравнений математической физики.
5	Абстрактные модели	Моделирование распространения эпидемии. Моделирование изменения численности популяций видов, игра жизнь. Моделирование физического, эмоционального и интеллектуального цикла у людей и т.п.
6	Статистическое моделирование	Понятие о статистическом моделировании. Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез. Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов.
7	Моделирование стохастических процессов	Моделирование дискретных и непрерывных случайных величин. Моделирование случайных процессов. Марковские случайные процессы. Уравнения Колмогорова. Системы массового обслуживания (СМО).

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	№№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Теория и методика обучения информатике	+	+	+	+	+	+	+

5.3 Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Лекции	Лабор. занятия	Самост. работа студ.	Всего часов

	6 семестр				
1	Методологические основы исследования процессов	6		10	16
1.1	Контролируемые и неконтролируемые процессы. сложные и простые процессы. Обратимые и необратимые процессы. Инерционные и направленные процессы.	1		2	3
1.2	моделирование как метод познания.	1		2	3
1.3	информационные модели	1		2	3
1.4	важнейшие понятия, связанные с математическим моделированием	1		2	3
1.5	технология математического моделирования и ее этапы	1		1	2
1.6	технология математического моделирования и ее этапы	1		1	2
2	Принятие решений в условиях определенности, неопределенности и риска.	3	6	12	21
2.1	Экстремум функции одной переменной. Оптимизация при наличии ограничений.	1	2	4	7
2.2	Принятие решений при многих критериях. Проблема построения обобщенного критерия. Задачи, решаемые при наличии карты безразличий.	1	2	4	7
2.3	Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях риска. Критерий ожидаемой полезности. Использование смешанных стратегий как способ уменьшения риска.	1	2	4	7
3	Детерминированные модели	4	12	16	32
3.1	Численное решение систем дифференциальных уравнений, как средство моделирования. Метод Рунге-Кутты. Моделирование в физике, биологии, химии, рекламе и других областях.	1	4	4	9
3.2	Моделирование движения	1	4	4	9
3.3	Моделирование химических процессов	1	2	4	7
3.4	Моделирование распространения рекламной информации	1	2	4	7
4	Моделирование процессов сплошной среды	5	8	13	26
4.1	Дифференциальные и разностные уравнения, как средства моделирования. Метод сеток.	1	2	3	6
4.2	Расчет электростатического поля.	1	2	3	6
4.3	Моделирование хода химических реакций.	1	2	3	6
4.4	Моделирование решений уравнений математической физики.	2	2	4	8
5	Абстрактные модели	4	6	3	13
5.1	Моделирование распространения эпидемии.	1	2	1	4

5.2	Моделирование изменения численности популяций видов, игра жизнь.	2	2	1	5
5.3	Моделирование физического, эмоционального и интеллектуального цикла у людей.	1	2	1	4
	7 семестр				
6	Статистическое моделирование	14	14	30	58
6.1	Моделирование физического, эмоционального и интеллектуального цикла у людей.	2	2	2	6
6.2	Генераторы случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения.	2	2	4	8
6.3	Метод статистических испытаний. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины.	2	2	4	8
6.4	Моделирование непрерывных случайных величин. Хаотическое движение динамических систем.	2	2	4	8
6.5	Модели управления запасами. Стохастические модели управления запасами.	2	2	10	14
6.6	Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез. Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов.	2	2	4	8
6.7	Компьютерная графика и компьютерное моделирование. Модели, методы и алгоритмы двумерной и трёхмерной машинной графики. Построение компьютерных моделей.	4	2	2	6
7	Моделирование стохастических процессов	8	18	24	50
7.1	Моделирование случайных процессов. Марковские случайные процессы. Понятие Марковского процесса (Марковская цепь). Броуновская динамика.	4	6	8	18
7.2	Вычисление предельных вероятностей. Уравнения Колмогорова для Марковских случайных процессов.	2	6	8	16
7.3	Системы массового обслуживания (СМО).	2	6	8	16

6. Лекции

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудовое время (час.)
		6 семестр	
1.	1	контролируемые и неконтролируемые процессы. сложные и простые процессы. обратимые и необратимые процессы. инерционные и направленные процессы. краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные процессы. логика и методология научных исследований. логические основы системного подхода. свойства процессов.	1

		многомерность. динамизм. неравномерность. поливариантность.	
2.	1	моделирование как метод познания. цели и задачи моделирования. виды моделирования: физическое, геометрическое, математическое, компьютерное. понятие «модель». свойства моделей. натурные и абстрактные модели. моделирование в естественных и технических науках. абстрактные модели и их классификация. компьютерная модель.	1
3.	1	информационные модели информационные модели. объекты и их связи. основные структуры в информационном моделировании. примеры информационных моделей.	1
4.	1	важнейшие понятия, связанные с математическим моделированием понятие «математическая модель». различные подходы к классификации математических моделей. характеристики моделируемого явления. уравнения математической модели. внешние и внутренние характеристики математической модели. замкнутые математические модели.	1
5.	1	технология математического моделирования и ее этапы составление модели. проверка замкнутости модели. идентификация модели. системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения. разработка процедуры вычисления внутренних характеристик модели. численный эксперимент. верификация и эксплуатация модели.	1
6.	1	математические и гуманитарные методы прогноза, их взаимодействие. имитационное моделирование имитационные модели и системы. область и условия применения. этапы построения имитационной модели. критерии оценки адекватности модели. отличительные признаки методов математического и имитационного моделирования. имитационные эксперименты. проблемы, связанные с практическим использованием имитационных моделей. примеры имитационных моделей.	1
7.	2	Экстремум функции одной переменной. Оптимизация при наличии ограничений.	1
8.	2	Принятие решений при многих критериях. Проблема построения обобщенного критерия. Задачи, решаемые при наличии карты безразличий.	1
9.	2	Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях риска. Критерий ожидаемой полезности. Использование смешанных стратегий как способ уменьшения риска.	1
10.	3	Численное решение систем дифференциальных уравнений, как средство моделирования. Метод Рунге-Кутты. Моделирование в физике, биологии, химии, рекламе и других областях.	1
11.	3	Моделирование движения	1
12.	3	Моделирование химических процессов	1
13.	3	Моделирование распространения рекламной информации	1
14.	4	Дифференциальные и разностные уравнения, как средства моделирования. Метод сеток.	1
15.	4	Расчет электростатического поля.	1
16.	4	Моделирование хода химических реакций.	1

17.	4	Моделирование решений уравнений математической физики.	2
18.	5	Моделирование распространения эпидемии.	1
19.	5	Моделирование изменения численности популяций видов, игра жизнь.	2
20.	5	Моделирование физического, эмоционального и интеллектуального цикла у людей.	1
7 семестр			
21.	6	Понятие о статистическом моделировании. Моделирование случайных процессов. Стохастические методы в статистической физике.	2
22.	6	Генераторы случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения.	2
23.	6	Метод статистических испытаний. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины.	2
24.	6	Моделирование непрерывных случайных величин. Хаотическое движение динамических систем.	2
25.	6	Модели управления запасами. Стохастические модели управления запасами.	2
26.	6	Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез. Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов.	2
27.	6	Компьютерная графика и компьютерное моделирование. Модели, методы и алгоритмы двумерной и трёхмерной машинной графики. Построение компьютерных моделей.	4
28.	7	Моделирование случайных процессов. Марковские случайные процессы. Понятие Марковского процесса (Марковская цепь). Броуновская динамика.	4
29.	7	Вычисление предельных вероятностей. Уравнения Колмогорова для Марковских случайных процессов.	2
30.	7	Системы массового обслуживания (СМО).	2

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
6 семестр			
1.	2	Задача об оптимальной размере закупаемой партии товара (экстремум функции одной переменной).	1
2.	2	Задача максимизации производственной функции (оптимизация при наличии ограничений).	1
3.	2	Распределение заказа между двумя фирмами (условный экстремум функции).	1
4.	2	Оптимизация производственного процесса (многокритериальная оптимизация – непрерывный случай).	1
5.	2	Сравнение объектов по предпочтительности (многокритериальная оптимизация со сравнимыми	1

		критериями).	
6.	2	Задача об оптимальном портфеле (принятие решений в условиях риска – непрерывный случай).	1
7.	3	Построить модель относительных движений в классической механике;	1
8.	3	Модель движения материальной точки Аристотеля и Ньютона;	1
9.	3	Моделирование движения тела под углом к горизонту.	1
10.	3	Моделирование движения тела под влиянием силы тяготения.	1
11.	3	Моделирование колебательных процессов.	1
12.	3	Моделирование Солнечной системы Птолемея, Коперника, Кеплера.	1
13.	3	Простейшая демографическая модель.	1
14.	3	Моделирование динамики численности биологических популяций.	1
15.	3	Моделирование динамики биологической системы «хищник—жертва».	1
16.	3	Моделирование динамики биологической системы конкурирующих популяций.	1
17.	3	Моделирование механизма ценообразования.	1
18.	3	Моделирование распространения рекламных сведений.	1
19.	4	Моделирование процессов распространения тепла. Модель остывания нагретых тел в атмосфере.	1
20.	4	Расчет электростатического поля.	1
21.	4	Моделирование хода химических реакций.	1
22.	4	Моделирование процессов переноса	1
23.	4	Моделирование колебания струны	2
24.	4	Моделирование колебания мембраны	2
25.	5	Модель процесса распространения эпидемий	1
26.	5	Математическая модель процесса загрязнения воды	1
27.	5	Модель распространения популяций по ареалу обитания, игра жизнь.	2
28.	5	Моделирование физического, эмоционального и интеллектуального цикла у людей.	2
		7 семестр	
29.	6	Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез.	2
30.	6	Исследование статистических свойств генератора случайных чисел пакета Mathcad.	4
31.	6	Вычисление площадей и объемов методом Монте-Карло.	4
32.	6	Вычисление интегралов методом Монте-Карло.	4

33.	7	Моделирование дискретных и непрерывных случайных величин.	2
34.	7	Моделирование случайных процессов в теории игр.	4
35.	7	Вычисление предельных вероятностей для Марковских случайных процессов	2
36.	7	Поведение динамической системы, описываемой уравнениями Колмогорова.	2
37.	7	Вычисление характеристик систем массового обслуживания различных типов	2
38.	7	Моделирование систем с отказами	2
39.	7	Моделирование систем с ограниченной очередью	2
40.	7	Моделирование систем с бесконечной очередью	2

8. Практические занятия (семинары) не предусмотрены.

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

9.1 Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
	6 семестр		
1.1	Контролируемые и неконтролируемые процессы. сложные и простые процессы. Обратимые и необратимые процессы. Инерционные и направленные процессы.	выполнение домашних работ	2
1.2	моделирование как метод познания.	выполнение домашних работ	2
1.3	информационные модели	выполнение домашних работ	2
1.4	важнейшие понятия, связанные с математическим моделированием	выполнение домашних работ	2
1.5	технология математического моделирования и ее этапы	выполнение домашних работ	1
1.6	технология математического моделирования и ее этапы	выполнение домашних работ	1
2.1	Экстремум функции одной переменной. Оптимизация при наличии ограничений.	выполнение домашних работ	4
2.2	Принятие решений при многих критериях. Проблема построения обобщенного критерия. Задачи, решаемые при наличии карты безразличий.	выполнение домашних работ подготовка к экзамену	2 2

2.3	Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях риска. Критерий ожидаемой полезности. Использование смешанных стратегий как способ уменьшения риска.	выполнение домашних работ подготовка к экзамену	2 2
3.1	Численное решение систем дифференциальных уравнений, как средство моделирования. Метод Рунге-Кутты. Моделирование в физике, биологии, химии, рекламе и других областях.	выполнение домашних работ подготовка к экзамену	2 2
3.2	Моделирование движения	выполнение домашних работ подготовка к экзамену	2 2
3.3	Моделирование химических процессов	выполнение домашних работ	4
3.4	Моделирование распространения рекламной информации	выполнение домашних работ	4
4.1	Дифференциальные и разностные уравнения, как средства моделирования. Метод сеток.	выполнение домашних работ	3
4.2	Расчет электростатического поля.	выполнение домашних работ	3
4.3	Моделирование хода химических реакций.	выполнение домашних работ	3
4.4	Моделирование решений уравнений математической физики.	выполнение домашних работ	4
5.1	Моделирование распространения эпидемии.	выполнение домашних работ	1
5.2	Моделирование изменения численности популяций видов, игра жизнь.	выполнение домашних работ	1
5.3	Моделирование физического, эмоционального и интеллектуального цикла у людей.	выполнение домашних работ	1
	7 семестр		
6.1	Моделирование физического, эмоционального и интеллектуального цикла у людей.	выполнение домашних работ	2
6.2	Генераторы случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом	выполнение домашних работ	4

	распределения.		
6.3	Метод статистических испытаний. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины.	выполнение домашних работ	4
6.4	Моделирование непрерывных случайных величин. Хаотическое движение динамических систем.	выполнение домашних работ	4
6.5	Модели управления запасами. Стохастические модели управления запасами.	выполнение домашних работ	10
6.6	Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез. Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов.	выполнение домашних работ подготовка к экзамену	2 2
6.7	Компьютерная графика и компьютерное моделирование. Модели, методы и алгоритмы двумерной и трёхмерной машинной графики. Построение компьютерных моделей.	подготовка к экзамену	2
7.1	Моделирование случайных процессов. Марковские случайные процессы. Понятие Марковского процесса (Марковская цепь). Броуновская динамика.	подготовка к экзамену выполнение домашних работ	2 6
7.2	Вычисление предельных вероятностей. Уравнения Колмогорова для Марковских случайных процессов.	подготовка к экзамену выполнение домашних работ	2 6
7.3	Системы массового обслуживания (СМО).	выполнение домашних работ	8

9.2. Тематика курсовых работ (проектов) - не предусмотрено

9.3. Примерная тематика рефератов – не предусмотрено

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Шифр компетенции	Формулировка

Общекультурные компетенции: (не предусмотрено)			
Общепрофессиональные компетенции: (не предусмотрено)			
ПК-1	готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знать: - Знает предмет и программы обучения;	Владеет теоретическими основами предмета	Экзамен	Задание расчетной работы: реализуйте модель «Хищник-жертва» средствами ЭТ
Шифр компетенции	Формулировка		
СК_И-1	владеть содержанием основных разделов информатики, уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики, владеть основными методами решения олимпиадных задач		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
Знать: основные способы обработки информации. Знать основные понятия и алгоритмы дискретной математики. Знать устройство компьютера, системное и прикладное программное обеспечение Знать принципы организации локальных и глобальных сетей, хранения и передачи информации в них Знает этапы компьютерного моделирования, программные средства реализации компьютерного эксперимента;	Применяет предложенный способ обработки информации. Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты дискретной математики. Устанавливает соответствие между понятиями, теориями и фактами дискретной математики и жизненными ситуациями. Перечисляет и характеризует основные элементы компьютера. Перечисляет и характеризует основные понятия, принципы организации компьютерных сетей. Умеет работать с электронными таблицами, системами управления базами данных, программами для	Экзамен	Задание расчетной работы: реализуйте модель «Хищник-жертва» средствами ЭТ

Знать основные алгоритмы решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности	моделирования различных процессов и явлений; Приводит алгоритм решения типовых задач		
Владеть: Владеет навыками написания программ на языке программирования высокого уровня. Владеть основными методами решения задач школьного курса информатики	Анализирует предлагаемые программы: подтверждение правильности их работы или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения. Уверенно решает задачи школьного курса информатики	Экзамен	Задание расчетной работы: реализуйте модель «Хищник-жертва» на ЯП
Уметь: Уметь реализовывать основные алгоритмы решения прикладных задач в различных программных средах Уметь решать задачи школьного курса информатики и основных разделов высшей информатики Использует основные математические компьютерные инструменты: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов; вычислений.	Реализует предложенный алгоритм на одном из языков программирования. Приводит решение типовой задачи. Визуализирует данные, зависимости, отношения, процессы, проводит вычисления с применением компьютерных программ.	Экзамен	Задание расчетной работы: опишите модель «Хищник-жертва»
Повышенный уровень			
Знать: Знает основные понятия и алгоритмы дискретной математики. Знает основные алгоритмы решения прикладных задач из различных областей человеческой деятельности. Знает теоретические основы информатики и их связь со школьным курсом информатики, перспективные направления развития современной информатики.	Реализует изученные алгоритмы с помощью одного из языков программирования. Создает алгоритм решения нетиповой задачи. Способен реализовать алгоритм на одном из языков программирования. Формулирует перспективы развития информатики как науки. Прогнозирует направления развития школьного курса информатики	Экзамен	Задание расчетной работы: реализуйте модель «Хищник-жертва» на ЯП
Уметь:		Экзамен	Задание расчетной работы:

Уметь решать основные типы олимпиадных задач Уметь моделировать различные процессы и явления.	Решает задачи школьных олимпиад по информатике. Создает компьютерные модели различных ситуаций с помощью одного из языков программирования.		реализуйте модель «Хищник-жертва»
Владеть: Владеет основами оценки программного обеспечения и перспектив его использования с учетом решаемых профессиональных задач. Владеть основными методами решения задач курса высшей информатики Владеть основными методами моделирования различных процессов и явлений.	Самостоятельно обосновывает выбор программного обеспечения с учетом решаемых профессиональных задач. Осуществляет самостоятельное применение знаний по информатике в профессиональной деятельности, оценивает результаты их применения. Предлагает собственные варианты применения знаний по информатике к анализу жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности.	Экзамен	Задание расчетной работы: реализуйте модель «Хищник-жертва» обоснуйте выбор программного средства

Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине:

Текущий контроль знаний студентов включает проверку домашних работ (50 баллов), проведение расчетных работ: проверочных (40 баллов) и контрольных (20 баллов). Предполагается реализация бально-рейтинговой системы, к промежуточной аттестации допускаются студенты имеющие необходимый рейтинговый балл – 100 баллов.

Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:

«отлично»	ответ студента в полной мере отвечает всем указанным критериям, практические задания выполнены на творческом уровне: - знание основных понятий и умение разъяснить их сущность; - умение выделять главное, логично выстроить свой ответ; - умение устанавливать причинно-следственные связи и сравнивать различные точки зрения; - умение иллюстрировать теоретические положения своими примерами и фактами; - умение отвечать на прямые и косвенные вопросы; - умения применять знания на практике.
«хорошо»	студент владеет основными понятиями и умеет разъяснить их сущность; в целом логично выстраивает свой ответ, умеет подтвердить теоретические положения примерами из практики; правильно отвечает на вопросы преподавателя; выполняет практическое задание с использованием некоторых новых идей.
«удовлетворительно»	студент владеет основными понятиями и умеет разъяснить их сущность; объясняет причины явлений; приводит примеры из практики; отвечает на вопросы преподавателя, направленные на уточнение и дополнение ответа; выполняет практическое задание на репродуктивном уровне.
«неудовлетворительно»	студент владеет основными понятиями, но не способен разъяснить их сущность; отвечает на вопросы преподавателя, направленные на

11. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Тупик Н.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Тупик. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 230 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13016.html>

б) дополнительная литература

1. Охорзин В.А. Компьютерное моделирование в системе MATHCAD. - М.: Финансы и статистика, 2006.
2. Салмина Н.Ю. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ю. Салмина. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 90 с. — 978-5-4332-0067-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13930.html>
3. Склорова Е.А. Компьютерное моделирование физических явлений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Склорова, В.М. Малютин. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2012. — 152 с. — 978-5-4387-0119-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34668.html>

в) программное обеспечение

1. Табличные, текстовые редакторы.
2. Системы управления базами данных.
3. Среда для разработки программ на языке программирования.

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральный портал «Российской образование» <http://www.edu.ru>
2. Единая Коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
4. Сайт «Теория и методика обучения информатике» <http://timoi.gnomio.com/>
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <http://cyberleninka.ru/>
6. Сайт Института Развития Образования Ярославской области <http://iro.yar.ru>
7. Поисковые системы <https://www.yandex.ru/> , <https://www.google.ru>
8. Сайт дистанционной подготовки по информатике - <http://informatics.mccme.ru/>
9. Сайт учителя информатики К.Ю. Полякова – <http://kpolyakov.spb.ru>

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки «Профессиональное обучение (по отраслям)» в программе данного курса предусмотрено использование в учебном процессе активных форм проведения занятий и организации самостоятельной работы. В процессе освоения дисциплины эффективны такие технологии личностно-ориентированного обучения, технология электронного портфолио.

На лабораторных занятиях рекомендуется использовать работу над разработкой алгоритмов, программ. Самостоятельная работа студентов включает выполнение домашних работ по каждой теме дисциплины, выполнение индивидуальных заданий, а также самостоятельное изучение отдельных вопросов программы и дополнительных вопросов по разделам дисциплины. Последнее предполагает оформление реферата. При самостоятельном изучении материала студенты должны использовать основную и дополнительную литературу, интернет. Для самостоятельной оценки усвоения лекционного

материала студентам предлагаются вопросы и задания для самоконтроля.

Текущий контроль знаний студентов включает проверку домашних работ и собеседование. Предполагается реализация бально-рейтинговой системы. Каждая решенная задача оценивается максимум в 5 или 10 баллов в зависимости от сложности. Дополнительно можно набрать 20 баллов, при написании реферата и программ. Зачет получают студенты, набравшие больше 50 баллов.

Перечень вопросов для самоподготовки к зачету

1. Моделирование. Свойства моделей.
2. Виды моделирования.
3. Этапы метода моделирования.
4. Принятие решений при многих критериях.
5. Проблема построения обобщенного критерия.
6. Задачи, решаемые при наличии карты безразличий.
7. Принятие решений в условиях неопределенности.
8. Принятие решений в условиях риска.
9. Критерий ожидаемой полезности.
10. Использование смешанных стратегий как способ уменьшения риска.
11. Использование смешанных стратегий как способ уменьшения риска.
12. Примеры моделирования в физике.
13. Примеры моделирования в биологии.
14. Примеры моделирования в химии.
15. Примеры моделирования в рекламе.

Примерная программа экзамена

1. Моделирование. Свойства моделей. Виды моделирования. Этапы метода моделирования.
2. Численное решение систем дифференциальных уравнений, как средство моделирования.
3. Метод Рунге-Кутты.
4. Примеры моделирования в физике, биологии, химии, рекламе и других областях.
5. Дифференциальные и разностные уравнения, как средства моделирования.
6. Метод сеток.
7. Моделирование решений уравнений математической физики.
8. Моделирование распространения эпидемии.
9. Моделирование изменения численности популяций видов, игра жизнь.
10. Понятие о статистическом моделировании.
11. Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез.
12. Метод Монте-Карло и вычисление площадей.
13. Метод Монте-Карло и вычисление интегралов.
14. Моделирование дискретных случайных величин.
15. Моделирование непрерывных случайных величин.
16. Моделирование случайных процессов в теории игр.
17. Марковские случайные процессы. Вычисление предельных вероятностей для Марковских случайных процессов.
18. Уравнения Колмогорова. Поведение динамической системы, описываемой уравнениями Колмогорова.
19. Системы массового обслуживания. Вычисление характеристик систем массового обслуживания различных типов.
20. Моделирование систем с отказами.
21. Моделирование систем с ограниченной очередью.
22. Моделирование систем с бесконечной очередью.

14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

1. Презентации по отдельным темам курса.
2. On-line поддержка курса на базе СДО Moodle расположена на сайте университета.
3. Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется в рамках электронной среды фиксации успеваемости студентов (БРС) ЯГПУ.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Специально оборудованные аудитории и компьютерные классы
2. Проектор и ноутбук или интерактивная доска

16. Интерактивные формы занятий (24 часов).

№ п/п	Темы дисциплины	Форма проведения занятия	Трудоемкость (час.)
1.	Метод сеток.	Работа в малых группах.	7
2.	Расчет электростатического поля.	Работа в малых группах.	7
3.	Моделирование хода химических реакций.	Работа в малых группах.	10

17. Преподавание дисциплины на заочном отделении не предусмотрено

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Проректор по учебной работе

В.П. Завойстый

«_____» _____ **2018 г.**

Программа учебной дисциплины

Наименование дисциплины:

Б1.В.15 Дискретная математика

Рекомендуется для направления подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование

**(профиль «Математическое образование»,
«Информатика и информационные технологии в образовании»)**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Разработчик:

профессор кафедры геометрии и алгебры,
д.п.н., профессор

В.В. Афанасьев

Утверждено на заседании кафедры

геометрии и алгебры

«1» марта 2018 г.

Протокол №

Заведующий кафедрой _____

В.В. Афанасьев

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины «Дискретная математика» - формирование специальных компетенций через изучение классических фактов и утверждений дисциплины, получение навыков решения типовых задач комбинаторики и теории графов, повышение уровня математической культуры, развитие творческой активности в изучении современных методов дискретной математики.

Основными **задачами** курса являются:

понимание: дискретных процессов, овладение основными методами, способами и средствами работы с дискретной информацией;

овладение навыками (опытом): построения, перечисления и оптимизации объектов, зависящих от сравнительно большого числа дискретных переменных;

развитие умений: использования основных положений дискретной математики, применения комбинаторных методов в теории кодирования, математической логике, конечной алгебре.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ОП):

Дисциплина включена в вариативную часть ОП.

Для успешного изучения дисциплины студент должен обладать следующими результатами освоения основной образовательной программы среднего (полного) общего образования (в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования):

метапредметные (межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности);

предметные

- для предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» базового уровня:

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

5) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

- для предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» углубленного уровня:

1) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

2) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

3) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

4) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Для успешного изучения дисциплины кроме того студент должен обладать следующими

компетенциями и их проявлениями, сформированными в соответствии с содержанием дисциплин Алгебра и Математических анализ:

СК_М-1: «Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне»

В области знаний:

-Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе

В области умений:

-Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации

В области навыков и (или) опыта деятельности:

-Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности.

СК_М-2: «Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения».

Студент должен:

В области знаний:

- Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами.

В области умений:

- Выстраивает логико-математические рассуждения.

В области навыков и (или) опыта деятельности:

- Обладает способностью к логическому рассуждению

Дисциплина «Дискретная математика» является предшествующей для последующего изучения дисциплин: Теория вероятностей и математическая статистика, Алгоритмы на графах, Математический анализ, Геометрия, Теория и методика обучения математике, Дополнительные главы школьного курса математики.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-6, СК-М-1, СК_М-2.

Общекультурные компетенции – не предусмотрены					
Общепрофессиональные компетенции – не предусмотрены					
Профессиональные компетенции: ПК-6					
КОМПЕТЕНЦИИ					
Шифр компетенции	Формулировка	Перечень компонентов	Средства формирования	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
ПК-6	Готовность к взаимодействию с участниками и образовательного процесса	Уметь: разрабатывает различные виды учебных задач (учебно-познавательных, учебно-практических, учебно-игровых) и организует их решение в индивидуальной и групповой формах в соответствии с уровнем познавательного и личностного развития обучающихся Владеть: обладает опытом	Работа с конспектам и лекций, учебной литературой, вопросы для самоконтроля Выполнение домашнего задания	Проект Зачет	Базовый: Умение: разрабатывает различные виды учебных задач (учебно-познавательных, учебно-практических, учебно-игровых) и организует их решение в индивидуальной и групповой формах в соответствии с уровнем познавательного и личностного развития обучающихся Владение: основами разработки

		разработки различных видов учебных задач и организации их решения в образовательном процессе			различных видов учебных задач Повышенный: Не формируется
Специальные компетенции: СК_М-1, СК_М-2					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средства формирования	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
Шифр компетенции	Формулировка				
СК_М-1	Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями и идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне	Знать: Осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики Имеет представление о широком спектре приложений математики Уметь: Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ	Работа с конспектам и лекций, учебной литературой, вопросы для самоконтроля Выполнение домашнего задания Подготовка к контрольной работе Домашняя контрольная работа	Расчетная работа (контрольная работа) Проект Зачет	Базовый: Знание: Осознает необходимость непрерывного самообразования в области математики Имеет представление о базовых идеях и методах математики, системе основных математических структур и аксиоматическом методе Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики Имеет представление о широком спектре приложений математики Умение: Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики Осуществляет конкретизацию абстрактных

		математических объектов и процедур в процессе изучения математики Осуществляет конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне Владеть: Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев			математических знаний на вариативном уровне Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики Владение: Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности Повышенный: Владение: Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев
СК_М-2	Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи,	Знать: Обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способами их обнаружения Уметь: Корректно выражает и аргументировано	Работа с конспектам и лекций, учебной литературой, вопросы для самоконтроля Дискуссия Домашняя контрольная работа Выполнение домашнего задания	Расчетная работа (контрольная работа) Проект Зачет	Базовый: Знание: Обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способами их обнаружения Умение: Корректно выражает и

	корректно выражать и аргументиро вано обосновыват ь математичес кие рассуждения	обосновывает математические знания в профессиональной деятельности Владеть: Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам			аргументировано обосновывает математические знания в профессиональной деятельности Повышенный: Владение: Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам

2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		IV			
Контактная работа с преподавателем (всего)	54	54			
В том числе:					
Лекции	22	22			
Практические занятия (ПЗ)	32	32			
Самостоятельная работа (всего)	54	54			
Работа с конспектами лекций, учебной литературой, вопросы для самоконтроля	16	16			
Выполнение домашнего задания	22	22			
Подготовка к контрольной работе	16	16			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость часов зачетных единиц	108	108			
	3	3			

5. Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (в дидактических единицах)
1	Комбинаторика	Основные правила комбинаторики. Метод включения и исключения. Выборки без повторений и их свойства. Выборки с повторениями и их свойства. Комбинаторика разбиений.
2	Производящие функции	Степенные ряды. Производящие функции. Решение рекуррентных соотношений и производящие функции.
3	Графы	Способы описания графов. Изоморфизм графов. Циклы в графах (эйлеров, гамильтонов) и их условия. Ориентированные графы. Планарность графов. Теорема о пяти красках.

4	Блок-схемы	Инцидентностные структуры. Различные конечные геометрии. Поля Галуа.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
1	Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	
2	Математический анализ	+	+		
3	Алгоритмы на графах	+	+	+	
4	Геометрия			+	+
5	Теория и методика обучения математике,	+			+
6	Дополнительные главы школьного курса математики	+			+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины и входящих в него тем	Кол-во часов				
		Лекции	Практ. Занятия (семинары)	Лабор. занятия	Самост. работа студ.	Всего часов
1	Раздел: Комбинаторика	6	8		14	28
1.1	Выборки и случай. Основные правила комбинаторики. Выборки без повторений	2	4		4	10
1.2	Выборки элементов с повторениями	2	2		5	9
1.3	Методы комбинаторики	2	2		5	9
2	Раздел: Производящие функции	4	8		10	22
2.1	Метод производящих функций. Специальные числа и специальные функции	2	4		4	10
2.2	Виды производящих функций и нумераторов	1	2		3	6
2.3	Комбинаторно-логический аппарат. Алгебра событий. Бинарные и унарные операции и их свойства	1	2		3	6
3	Раздел: Графы	6	8		14	28
3.1	Бинарные отношения и основные понятия	2	4		4	10
3.2	Эйлеровы цепи и гамильтоновы циклы	2	2		5	9
3.3	Деревья и их применения	2	2		5	9
4	Раздел: Блок-схемы	6	8		16	30
4.1	Инцидентностные структуры	2	2		6	10
4.2	Конечные проективные плоскости и пространства	2	4		6	12
4.3	Конечные аффинные плоскости и их конформные расширения	2	2		4	8
Всего:		22	32		54	108

6. Лекции

№ п/п	№ раздела дисципли ны	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)
1	1	Понятие выборки и основные правила комбинаторики	2
2		Выборки без повторений и с повторениями	2
3		Основные методы комбинаторики	2
4	2	Метод производящих функций	2
5		Метод включений и исключений	1
6		Булева алгебра	1
7	3	Задача Эйлера и гамильтоновы циклы	2
8		Деревья и их различные применения	2
9		Регулярные и дистанционно-регулярные графы	2
10	4	Задача об автобусных маршрутах	2
11		Инцидентностные структуры и их комбинаторика	2
12		Различные конечные геометрии	2

7. Лабораторный практикум: не предусмотрен.

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисципли ны	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	1	Основные правила комбинаторики	4
2		Комбинаторика с повторениями и без повторений	2
3		Треугольник Паскаля и другие комбинаторные соотношения	2
4	3	Метод производящих функций	4
5		Булева алгебра и ее свойства	2
6		Булевы функции и булев порядок	2
7	4	Бинарные отношения. Матрицы смежности и инцидентности.	4
8		Матрицы, цепи и простые цепи.	2
9		Построение дистанционно-регулярных графов	2
10	5	Геометрия девяти точек	4
11		Конечные геометрии над полями Галуа	2
12		Конформные расширения конечных аффинных и проективных плоскостей	2

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

9.1 Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1.1	Выборки и случай. Основные правила комбинаторики. Выборки без повторений	Работа с конспектами лекций, учебной литературой, вопросы для самоконтроля ([1, С. 10-17]) Выполнение домашнего задания Подготовка к контрольной работе	1 2 1

			4
1.2	Выборки элементов с повторениями	Работа с конспектами лекций, учебной литературой, вопросы для самоконтроля ([1, С. 18-20]) Выполнение домашнего задания Подготовка к контрольной работе	1 2 2 5
1.3	Методы комбинаторики	Работа с конспектами лекций, учебной литературой, вопросы для самоконтроля ([1, С. 20-25]) Выполнение домашнего задания Подготовка к контрольной работе	1 2 2 5
2.1	Метод производящих функций. Специальные числа и специальные функции.	Работа с конспектами лекций, учебной литературой, вопросы для самоконтроля ([3, С. 23-40]) Выполнение домашнего задания Подготовка к контрольной работе	1 2 1 4
2.2	Виды производящих функций и нумераторов	Работа с конспектами лекций, учебной литературой, вопросы для самоконтроля ([3, С. 11-20]) Выполнение домашнего задания Подготовка к контрольной работе	1 1 1 3
2.3	Алгебра событий. Бинарные и унарные операции и их свойства.	Работа с конспектами лекций, учебной литературой, вопросы для самоконтроля ([3, С. 139-150]) Выполнение домашнего задания Подготовка к контрольной работе	1 1 1 3
3.1	Бинарные отношения и основные понятия	Работа с конспектами лекций, учебной литературой, вопросы для самоконтроля ([1, С. 25-31]) Выполнение домашнего задания Подготовка к контрольной работе	1 2 1 4
3.2	Графы и способы их описания. Эйлеровы цепи и гамильтоновы циклы	Работа с конспектами лекций, учебной литературой, вопросы для самоконтроля ([4, С. 51-61]) Выполнение домашнего задания Подготовка к контрольной работе	2 2 1 5
3.3	Ориентированные графы и мультиграфы.	Работа с конспектами лекций, учебной литературой, вопросы для самоконтроля ([4, С. 61-71]) Выполнение домашнего задания Подготовка к контрольной работе	2 2 1 5
4.1	Инцидентностные структуры. Блок-схемы и матрицы инцидентности.	Работа с конспектами лекций, учебной литературой, вопросы для самоконтроля ([2, С. 66-75]) Выполнение домашнего задания Подготовка к контрольной работе	2 2 2 6
4.2	Поля Галуа и геометрии Галуа	Работа с конспектами лекций, учебной литературой, вопросы для самоконтроля ([2, С. 11-23]) Выполнение домашнего задания Подготовка к контрольной работе	2 2 2 6

4.3	Геометрия шестнадцати точек. Понятие расстояния для аффинных плоскостей четного порядка	Работа с конспектами лекций, учебной литературой, вопросы для самоконтроля ([2, С. 30-41])	1
		Выполнение домашнего задания	2
		Подготовка к контрольной работе	1
			4

9.2 Примерная тематика курсовых работ: не предусмотрены

9.3 Примерная тематика рефератов: не предусмотрены

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Шифр компетенции	Формулировка		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Профессиональные компетенции:			
ПК-6	Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса		
Базовый уровень			
Уметь: разрабатывает различные виды учебных задач (учебно-познавательных, учебно-практических, учебно-игровых) и организует их решение в индивидуальной и групповой формах в соответствии с уровнем познавательного и личностного развития обучающихся	При выборе методов и форм организации учебных занятий учитывает уровень познавательного и личностного развития обучающихся.	Зачет	Вопрос к зачету №21 из п.13
Владеть: основами разработки различных видов учебных задач	Преобразует информацию из различных профессиональных источников с целью разработки задач.	Зачет	Проект на тему «Блок-схемы дорожных карт» Вопрос к зачету №14 из п.13
Повышенный уровень: не формируется			
Специальные компетенции:			
СК_М-1	Способность использовать математику как универсальное средство моделирования явлений и процессов; владение основными положениями, идеями и методами математики; способность осуществлять конкретизацию абстрактных математических знаний на вариативном уровне		
Базовый уровень			
Осознает необходимость непрерывного самобразования в области математики	Участвует в научно-практических конференциях по проблемам математики и методики ее преподавания. Проявляет устойчивый интерес к профессионально-ориентированным источникам информации. Приводит доказательства значимости проведения исследований в области математики.	Зачет	Расчетная работа (контрольная работа) №1 в п.13 Проект на тему «Различные доказательства свойств биномиальных коэффициентов» Вопрос к зачету №33 из п.13
Имеет представление о базовых идеях и методах математики.	Перечисляет направления, виды и особенности	Зачет	Вопрос к зачету №6 из п.13

системе основных математических структур и аксиоматическом методе	приложений математики. Приводит примеры применения математики для решения практических, прикладных задач, использования математики в других науках.		
Обнаруживает представление о перспективных направлениях развития современной математики	Выделяет базовые характеристики математических теорий. Обнаруживает знание истории, теории, закономерностей и принципов построения математической науки.	Зачет	Проект на тему «Блок-схемы дорожных карт» Вопрос к зачету №35 из п.13
Имеет представление о широком спектре приложений математики	Перечисляет направления, виды и особенности приложений математики. Приводит примеры применения математики для решения практических, прикладных задач, использования математики в других науках.	Зачет	Вопрос к зачету №15 из п.13
Использует методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации	Интерпретирует знания предметной области Интегрирует информацию из разных источников для создания целостного образа рассматриваемого математического объекта. Оценивает достоверность полученного решения задачи Распознает ошибки в рассуждениях.	Зачет	Расчетная работа (контрольная работа) №1 в п.13 Проект на тему «Производящие функции нескольких переменных» Вопрос к зачету №34 из п.13
Осуществляет анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять математический аппарат и математические инструменты	Перечисляет и характеризует процессы и явления в природе и обществе, исследование которых осуществляется математическими методами. Приводит примеры математических моделей реальных процессов и ситуаций. Предлагает собственные варианты применения математических знаний к анализу жизненных ситуаций и задач профессиональной деятельности.	Зачет	Проект на тему «Комбинаторика и жизнь» Вопрос к зачету №30 из п.13
Выявляет обобщенные учебные действия и осуществляет логический анализ математических объектов и процедур в процессе изучения математики	Проводит логико-математический анализ понятий, теорем, теорий. Строит обратные, противоположные, противоположные обратным утверждения; устанавливает их истинность, приводит контрпримеры. Владеет обобщенными способами учебных действий.	Зачет	Расчетная работа (контрольная работа) №1 в п.13 Вопрос к зачету №22 из п.13
Осуществляет конкретизацию	Раскрывает внутренние	Зачет	Расчетная работа

абстрактных математических знаний на вариативном уровне	существенные связи объекта изучения, выделяет базовые учебные элементы и определяет их иерархические связи. Приводит конкретные проявления математического знания. Реализует мотивационную сферу математического знания несколькими модельными задачами.		(контрольная работа) №1 в п.13 Вопрос к зачету №32 из п.13
Использует информационные источники, следит за последними открытиями в области математики	Перечисляет последние открытия в области математики. Интегрирует информацию из разных источников для создания целостного образа рассматриваемого математического объекта.	Зачет	Проект на тему «Кодирование различных сообщений» Вопрос к зачету №35 из п.13
Обладает опытом осуществления взаимопереходов знаковых систем: знаково-символической, вербальной, образно-геометрической и конкретно-деятельностной в процессе освоения математической деятельности	Владеет разными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символическим, словесным и др.) Грамотно переводит информацию с одного математического языка на другой.	Зачет	Расчетная работа (контрольная работа) №1 в п.13 Вопрос к зачету №23 из п.13
Повышенный уровень			
Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, обладает опытом построения математических моделей для решения практических задач	Перечисляет и характеризует этапы моделирования. Понимает широту и ограниченность применения математики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе. Понимает границы использования математических методов.	Зачет	Расчетная работа (контрольная работа) №1 в п.13 Вопрос к зачету №27 из п.13
Владеет основами планирования и проведения математических исследований, экспериментов по обнаружению закономерностей, доказательства частных случаев	Перечисляет и систематизирует исследовательские задачи в области математики. Называет и описывает формы, способы и пути решения исследовательских задач в области математики. Организует, перечисляет и характеризует методику и этапы планирования и проведения эксперимента. Перечисляет и характеризует определенные профессиональные действия в рамках проводимого эксперимента и анализа его результатов	Зачет	Расчетная работа (контрольная работа) №1 в п.13 Вопрос к зачету №28 из п.13
СК_М-2	<i>Владение математической культурой и методами формирования математического мышления; способность использовать язык математики в качестве педагогической задачи, корректно выражать и аргументировано обосновывать математические рассуждения</i>		

Базовый уровень			
Обнаруживает представление о математике как о педагогической задаче и универсальном языке науки	Перечисляет и характеризует основные понятия, теории и факты в области математики. Устанавливает соответствие между перечисляемыми понятиями, теориями, математическими структурами, выявляет связь с процессом обучения. Приводит примеры использования математических методов для решения задач в области различных наук	Зачет	Проект на тему «Использование конечных геометрий для наглядности изучения математики» Вопрос к зачету №16 из п.13
Имеет представление о взаимосвязи между различными математическими дисциплинами и способах их обнаружения	Перечисляет направления, виды и особенности различных математических дисциплин. Выделяет разделы дисциплин, связывающие между собой различные теории и направления науки. Имеет представление о способах обнаружения взаимосвязи между различными математическими дисциплинами.	Зачет	Расчетная работа (контрольная работа) №2 в п.13 Вопрос к зачету №20 из п.13
Корректно выражает и аргументировано обосновывает математические знания в профессиональной деятельности	Демонстрирует различные доказательства теорем и решения задач, аргументировано обосновывая их ход и выбор метода решения.	Зачет	Проект «Различные доказательства формулы включений-исключений» Вопрос к зачету №24 из п.13
Повышенный уровень			
Использует способность к логическому рассуждению и коммуникации в решении практических задач	Осуществляет процесс самостоятельного логического рассуждения и коммуникации в решении практических задач. Владеет профессиональным языком предметной области знаний.	Зачет	Расчетная работа (контрольная работа) №1 в п.13 Вопрос к зачету №19 из п.13
Преодолевает интеллектуальные трудности, решает принципиально новые задачи, проявляет уважение к интеллектуальному труду и его результатам	Проявляет настойчивость, целеустремленность в процессе поиска решения задачи; стремится найти различные способы решения, выбрать из них наиболее рациональный. Участвует в научно-практических конференциях по проблемам математики и методики ее преподавания. Проявляет устойчивый интерес к профессиональным проблемам и методам их решения.	Зачет	Расчетная работа (контрольная работа) №1 в п.13 Вопрос к зачету №30 из п.13
Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине:			
Зачет является итогом учебной деятельности студента по дисциплине, поэтому при его проведении учитываются следующие факторы:			
– характер работы на практических занятиях, степень участия в решении задач на занятиях, в работе			

малых групп, уровень ответов при решении задачи на доске; – наличие/отсутствие пропусков занятий по неуважительной причине; – оценка за контрольные и проектные работы, проводимые в течение семестра; – выполнение/невыполнение домашних заданий; – наличие конспектов лекций и конспектов дополнительного учебного материала; оценка за выполнение реферата. К зачету допускаются студенты, набравшие 35 и более баллов.	
Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:	
«зачтено»	Ответ на зачете оценивается от 0 до 10 баллов. Студент, набравший суммарный балл за работу в течение семестра и ответ (или только за работу в течение семестра) 42 и более баллов, получает оценку «зачет».
«не зачтено»	Суммарный балл за работу в течение семестра и ответ на зачете меньше 42.

11. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Афанасьев, В.В. Теория вероятностей: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по спец-ти «Математика». – М.: Владос, 2007. – 350 с.
2. Афанасьев В.В. Занимательные точки, или конечные геометрии. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2016. – 166 с.
3. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. - М.: Высшая школа, 2006.

б) дополнительная литература

4. Дискретная математика: учебное пособие по специальности «Информатика» / сост. Н.И. Заводчикова, П.А. Корнилов, Н.А. Прусова. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2010. – 127 с.
5. Эвнин А.Ю. Задачник по дискретной математике. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002.

в) программное обеспечение

- 1) Текстовый редактор MS Word.
- 2) Редактор презентаций MS PowerPoint.

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Internet –сайты
2. www.zaba.ru – математический клуб для подготовки к олимпиадам
3. Электронная библиотека ЯГПУ
4. Хаггарт Р. Дискретная математика для программистов. Допущено УМО вузов РФ по образованию в области прикладной математики в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений. Изд. 2-е, испр. - М.: РИЦ "Техносфера", 2012. - 400 с.
http://www.biblioclub.ru/89024_Diskretnaya_matematika_dlya_programmistov.html

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На практических занятиях рекомендуется использовать такие формы работы, как решение студентом задачи у доски с подробным объяснением, подробное изложение решения задачи в письменной форме, устный ответ. Самостоятельная работа студентов включает выполнение домашних работ по каждой теме дисциплины, выполнение индивидуальных заданий, а также самостоятельное изучение отдельных вопросов программы и дополнительных вопросов по разделам дисциплины.

Текущий контроль знаний студентов включает проверку домашних работ и по две письменные контрольные работы в течение каждого семестра. Также можно использовать тестовые задания и устный опрос.

Перечень вопросов для самоподготовки к зачету

1. Понятие множества. Способы задания множеств.
2. Отображения множеств. Инъекция, сюръекция, биекция.
3. Отношения на множествах. Отношения эквивалентности.
4. Счетность множества.
5. Понятие континуума.

6. Аксиоматическая теория множеств.
7. Парадоксы теории множеств.
8. Предмет комбинаторики. Принципы сложения и умножения. Примеры задач.
9. Размещения с повторениями. Общее правило вычисления их количества. Примеры задач.
10. Размещения без повторений, общее правило вычисления их количества, примеры.
11. Перестановки. Общее правило вычисления их количества и примеры задач.
12. Перестановки с повторениями. Общая формула для $P(n_1, n_2, \dots, n_k)$. Примеры задач.
13. Сочетания. Общее правило вычисления их количества и примеры задач.
14. Комбинаторные доказательства свойств биномиальных коэффициентов: $C(n, k) = P(k, n-k)$, симметричность, основное свойство биномиальных коэффициентов. Сочетания с повторениями.
15. Бином Ньютона. Вывод формулы.
16. Полиномиальная формула. Вывод формулы.
17. Рекуррентные соотношения. Основные определения и примеры.
18. Алгоритм решения линейных рекуррентных соотношений. Примеры.
19. Случай равных корней характеристического уравнения рекуррентного соотношения.
20. Формальные степенные ряды и действия над ними. Понятие степенного ряда, обратного к данному.
21. Производящие функции и действия над ними.
22. Решение рекуррентных соотношений и производящие функции.
23. Способы описания графов. Изоморфизм графов.
24. Эйлеровы циклы в неориентированных графах. Необходимое и достаточное условие существования эйлерова цикла в графе.
25. Гамильтонов цикл в графе. Теорема Дирака.
26. Деревья. Свойства деревьев.
27. Ориентированные графы и мультиграфы. Матрицы, ассоциированные с графом.
28. Раскраски графа. Основные определения. Теорема о пяти красках.
29. Конечные геометрии
30. Блок-схемы
31. Инцидентностные структуры
32. Конечные проективные плоскости
33. Поля Галуа
34. Конечные аффинные геометрии
35. Геометрии над полями Галуа

Примерные задания для контрольной работы

Контрольные работы представлены в источниках [1], [2].

Примерный вариант контрольной работы №1

1. В магазине имеется пять сортов конфет. Сколько различных покупок, содержащих не более трех сортов конфет, можно сделать в этом магазине (покупки считаются одинаковыми, если они состоят из одинаковых сортов конфет)?
2. Найдите число различных перестановок в слове «парабола».
3. Бросаются три игральные кости. Найти вероятность, что на всех выпадет одинаковое число очков.

Реализация балльно-рейтинговой системы

№ п/п	Виды работ, выполняемых студентом	Балл
1	Посещение занятий	0-1
2	Выполнение контрольной работы	0-10
3	Выполнение домашнего задания заданий	0-3
4	Работа с конспектами лекций, учебной литературой, вопросы для самоконтроля	0-3
<i>Итоговый балл</i>		
	Зачтено	42-60
	Не зачтено	0-41
	Минимальный балл для допуска к зачету по дисциплине	35

14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется в рамках электронной среды фиксации успеваемости студентов (БРС) ЯГПУ.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Проекционная техника, имеющаяся на факультете, используется для проведения занятий, требующих презентации учебного материала или докладов студентов.

Компьютерные классы, имеющиеся на факультете, обеспечивают возможность осуществлять поиск, анализ и обобщение информации по заданной теме, работу с понятийным аппаратом, работу с научно-исследовательской литературой при изучении приложений математических методов в рекламной деятельности в сети Internet.

В фундаментальной библиотеке ЯГПУ имеется различная литература по дисциплине. Электронные версии рекомендуемых изданий по дисциплине есть в наличии на кафедре геометрии и алгебры и в электронном ресурсе ЯГПУ.

16. Интерактивные формы занятий (6 часов)

№ п/п	Темы дисциплины	Форма проведения занятия	Трудоемкость (час.)
1.3	Методы комбинаторики: решение комбинаторных задач	Работа в малых группах	2
3.2	Построение графов согласования, деловых и спортивных игр	Деятельностно-ориентированный семинар или семинар-деловая игра	2
4.1	Блок-схемы корпоративных игр	Моделирование жизненных ситуаций (в том числе на выборах)	2

17. Преподавание дисциплины на заочном отделении

Обучение студентов по направлению «Педагогическое образование» профиль «Математическое образование, Информатика и информационные технологии в образовании» на заочном отделении не реализуется

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К. Д. Ушинского»**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Проректор по учебной работе
_____ В.П. Завойстый
« ____ » _____ 2018 г.

Программа учебной дисциплины

Наименование дисциплины:

Б1.В.16 Внеклассная работа по математике

Рекомендуется для направления
44.03.05 Педагогическое образование

**(профиль «Математическое образование,
Информатика и информационные технологии в образовании»)**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Разработчик:

профессор кафедры математического анализа,
теории и методики обучения математике,
доктор педагогических наук

А.В. Ястребов

Утверждено на заседании кафедры
математического анализа, ТиМOM
«12» января 2018 г.
Протокол № 5

Заведующий кафедрой

Е.И. Смирнов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Внеклассная работа по математике» - формирование общекультурных компетенций и профессиональных компетенций в области педагогической деятельности.

Основными задачами курса являются следующие:

- **понимание (знание)** необходимости вовлечения школьников во внеурочную деятельность; спектра организационных форм внеурочной математической деятельности;
- **овладение навыками (опытом)** применения основных и наиболее эффективных формами внеурочной математической деятельности;
- **развитие умений** практического проведения внеурочных математических мероприятий.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП):

Дисциплина включена в вариативную часть ОП.

Для успешного изучения дисциплины студент должен обладать частично компетенцией СК_М-3. Студент должен:

- Обнаруживает знание содержания и методов обучения элементарной математике;
- Осуществляет поиск идей элементарной математики с точки зрения высшей;
- Обладает опытом применения теоретических положений и методик обучения математике в конкретных педагогических условиях, обусловленных спецификой региона, школы, класса, индивидуальных свойств учащегося.

Дисциплина «Внеклассная работа по математике» является предшествующей для дисциплины «Современные средства оценивания знаний школьников по математике».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-5, СК М-3.

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Средства формиро- вания	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций
Шифр компетенции	Формулировка				
Общекультурные компетенции: нет					
Общепрофессиональные компетенции: нет					
Профессиональные компетенции: ПК-5					
ПК-5	Способность осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся	Знать: - сущность процесса социализации - закономерности процесса профессионального самоопределения обучающихся Уметь: - Выявляет, развивает и учитывает интересы и склонности обучающихся; - Выбирает сред-	- Работа с библиографическим источником и электронными ресурсами в процессе написания рефератов - Подготовка к лабораторным работам - Выполнение домашних заданий	Вопросы к зачету. Решение ситуаций (анализ решения практических задач). Презентация. Подготовка Реферат. Творческое задание (исследовательское задание).	Базовый уровень: <i>Знать:</i> - знает сущность процесса социализации - знает закономерности процесса профессионального самоопределения обучающихся <i>Владеть:</i> - Владеет методами выявления интересов и склонностей обучающихся Повышенный уровень:

		ства осуществления социализации и профессионального самоопределения обучающихся Владеть - Владеет методами выявления интересов и склонностей обучающихся - Владеет навыками организации процесса профориентации обучающихся	составление библиографического списка. - анализ видеоматериала		<i>Уметь:</i> - Выявляет, развивает и учитывает интересы и склонности обучающихся; - Выбирает средства осуществления социализации и профессионального самоопределения обучающихся <i>Владеть:</i> - Владеет навыками организации процесса профориентации обучающихся

Специальные компетенции: СК_М-3

СК_М-3	Владение содержанием и методами обучения элементарной математике, готовность использовать математические методы и методики обучения математике в конкретных педагогических условиях	Уметь:			Базовый уровень: <i>Владеть:</i> - Обладает опытом ведения диалога с обучающимися или группой обучающихся в процессе решения математических задач Повышенный уровень: <i>Уметь:</i> - Содействует в подготовке обучающихся к участию в математических олимпиадах, конкурсах, исследовательских проектах, интеллектуальных марафонах, ученических конференциях и др. <i>Владеть:</i> - Обладает опытом формирования и поддержки учебной мотивации, развития математических способностей каждого ребенка на занятиях по математике в том числе во внеучебной деятельности.
		Содействует в подготовке обучающихся к участию в математических олимпиадах, конкурсах, исследовательских проектах, интеллектуальных марафонах, ученических конференциях и др.	- Разработка содержания занятий предпрофильного курса. - Подготовка к конкурсу знатоков по истории математики. - Подготовка презентаций к занятию. - составление занятия математического кружка - подготовка материала для школьной конференции. - подборка содержания задач для школьного тура математической олимпиады	Вопросы к зачету. Решение ситуаций (анализ решения практических задач). Презентация. Подготовка Реферат. Творческое задание (исследовательское задание).	
		Владеть:			
		Обладает опытом формирования и поддержки учебной мотива-	- Разработка структуры и содержания школьного	Вопросы к зачету. Решение ситуаций (анализ решения	

		ции, развития математических способностей каждого ребенка на занятиях по математике, в том числе во внеучебной деятельности.	учебного проекта по заданной тематике. - Составление программы элективного курса по заданной тематике.	практических задач). Презентация. Подготовка Реферат. Творческое задание (исследовательское задание).	
		Обладает опытом ведения диалога с обучающимися или группой обучающихся в процессе решения математических задач.	- Обучение конструированию диалога по конкретным темам математики.	Презентация. Подготовка.	

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		9
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	14	14
Практические занятия (ПЗ)		
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	22	22
Самостоятельная работа (всего)	36	36
В том числе:		
работа с библиографическими источниками и электронными ресурсами в процессе написания рефератов	13	13
составление библиографического списка	2	2
составление занятия математического кружка	2	2
подготовка материала для школьной конференции;	2	2
подборка содержания задач для школьного тура математической олимпиады;	2	2
разработка содержания занятий предпрофильного курса	2	2
подготовка к конкурсу знатоков по истории математики	3	3
анализ видеоматериала	1	1
подготовка презентаций к занятию	3	3
разработка структуры и содержания школьного учебного проекта по заданной тематике	2	2
составление программы элективного курса по заданной тематике	4	4
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет
Общая трудоемкость часов	72	72
Зачетных единиц	2	2

5. Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

	Наименование раздела	Содержание раздела (в дидактических единицах)
1	Общая структура организации внеклассной работы по	– Общая структура организации внеклассной работы по математике в средней школе

	математике в средней школе	– Установочный семинар
2	Организация внеклассной работы по математике в 5-6 классах	– Организация внеклассной работы по математике в 5-6 классах – Организация кружковых занятий
3	Организация внеклассной работы по математике в 7-9 классах	– Организация внеклассной работы по математике в 7-9 классах. – Организация факультативных занятий. – Организация математических олимпиад. – Организация математических состязаний
4	Организация внеклассной работы по математике в 10-11 классах	– Организация внеклассной работы по математике в 10-11 классах – Организация математических олимпиад
5	Организация математических недель, как комплекса внеурочных мероприятий	– Организация математических недель как комплекса внеурочных мероприятий
6	Использование исторических и краеведческих материала во внеурочной работе	– Использование исторического и краеведческого материала во внеурочной работе
7	Организация учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся по математике	– Организация учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся по математике
8	Особенности организации внеклассной работы по математике в профильных классах	– Особенности организации внеклассной работы по математике в профильных классах
9	Формы анализа результатов внеурочных работы учителя	– Формы анализа результатов внеурочной работы учителя. – Организация элективных курсов в классах различного профиля

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№	Наименование обеспечиваемых дисциплин	№№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Современные средства оценивания знаний школьников по математике		+	+	+			+	+	+	

5.3 Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины и входящих в него тем	Кол-во часов				
		Лекции	Лаб. занятия	Практ. Занятия (семинары)	Самост. работа студ.	Всего часов
1	Общая структура организации внеклассной работы по математике в средней школе	2	2		4	8
1.1	Общая структура организации внеклассной работы по математике в средней школе	2			2	4
1.2	Установочный семинар		2		2	4

2	Организация внеклассной работы по математике в 5-6 классах	2	2		4	8
2.1	Организация внеклассной работы по математике в 5-6 классах	2			2	4
2.2	Организация кружковых занятий		2		2	4
3	Организация внеклассной работы по математике в 7-9 классах	2	6		8	16
3.1	Организация внеклассной работы по математике в 7-9 классах	2			2	4
3.2	Организация факультативных занятий.		2		2	4
3.3	Организация математических олимпиад.		2		2	4
3.4	Организация математических состязаний		2		2	4
4	Организация внеклассной работы по математике в 10-11 классах	2	2		4	8
4.1	Организация внеклассной работы по математике в 10-11 классах	2			2	4
4.2	Организация математических олимпиад		2		2	4
5	Организация математических недель, как комплекса внеурочных мероприятий		2		2	4
5.1	Организация математических недель как комплекса внеурочных мероприятий		2		2	4
6	Использование исторических и краеведческих материала во внеурочной работе		2		2	4
6.1	Использование исторического и краеведческого материала во внеурочной работе		2		2	4
7	Организация учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся по математике	2	2		4	8
7.1	Организация учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся по математике	2	2		4	8
8	Особенности организации внеклассной работы по математике в профильных классах	2	2		6	10
8.1	Особенности организации внеклассной работы по математике в профильных классах	2	2		6	10
9	Формы анализа результатов внеурочной работы учителя	2	2		2	6
9.1	Формы анализа результатов внеурочной работы учителя	2				2
9.2	Организация элективных курсов в классах различного профиля		2		2	4
Всего:		14	22		36	72

6. Лекции

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)
1	1	Общая структура организации внеклассной работы по математике в средней школе	2
2	2	Организация внеклассной работы по математике в 5-6 классах	2
3	3	Организация внеклассной работы по математике в 7-9 классах	2
4	4	Организация внеклассной работы по математике в 10-11 классах	2
5	7	Организация учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся по математике	2
6	8	Особенности организации внеклассной работы по математике в профильных классах	2
7	9	Формы анализа результатов внеурочной работы учителя	2

7. Лабораторный практикум:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	1	Установочный семинар	2
2	2	Организация кружковых занятий	2
3	3	Организация факультативных занятий.	2
4	3	Организация математических олимпиад	2
5	3	Организация математических состязаний	2
6	4	Организация математических олимпиад	2
7	5	Организация математических недель как комплекса внеурочных мероприятий	2
8	6	Использование исторического и краеведческого материала во внеурочной работе	2
9	7	Организация учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся по математике	2
10	8	Особенности организации внеклассной работы по математике в профильных классах.	2
11	9	Организация элективных курсов в классах различного профиля	2

8. Практические занятия (семинары): Не предусматриваются

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

9.1 Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час)
1	Общая структура организации внеклассной работы по математике в средней школе	Подготовка к лабораторным занятиям: – работа с библиографическими источниками и электронными ресурсами в процессе написания рефератов; – составление библиографического списка;	1 1
2	Установочный семинар	Подготовка к лабораторным занятиям: – работа с библиографическими источниками и электронными ресурсами в процессе написания рефератов; – составление библиографического списка;	1 1

3	Организация внеклассной работы по мат. в 5-6 классах	Подготовка к лабораторным занятиям: – работа с библиографическими источниками и электронными ресурсами в процессе написания рефератов; – составление занятия математического кружка	1 1
4	Организация кружковых занятий	Подготовка к лабораторным занятиям: – работа с библиографическими источниками и электронными ресурсами в процессе написания рефератов; – составление занятия математического кружка	1 1
5	Организация внеклассной работы по мат. в 7-9 классах	Подготовка к лабораторным занятиям: – работа с библиографическими источниками и электронными ресурсами в процессе написания рефератов;	2
6	Организация факультативных занятий.	Подготовка к лабораторным занятиям: – разработка содержания занятий предпрофильного курса	2
7	Организация математических олимпиад.	Подготовка к лабораторным занятиям: – подборка содержания задач для школьного тура математической олимпиады;	2
8	Организация математических состязаний	Подготовка к лабораторным занятиям: подготовка к конкурсу знатоков истории математики;	2
9	Организация внеклассной работы по мат. в 10-11 классах	Подготовка к лабораторным занятиям: – подготовка материала для школьной математической конференции;	2
10	Организация математических олимпиад	Подготовка к лабораторным занятиям: – работа с библиографическими источниками и электронными ресурсами в процессе написания рефератов;	2
11	Организация математических недель как комплекса внеурочных мероприятий	Подготовка к лабораторным занятиям: – подготовка презентаций к занятию	2
12	Использование исторической и краеведческой материала во внеурочной работе	Подготовка к лабораторным занятиям: – подготовка презентаций; – подготовка к конкурсу знатоков истории математики;	1 1
13	Организация учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся по математике	Подготовка к лабораторным занятиям: – работа с библиографическими источниками и электронными ресурсами в процессе написания рефератов; – разработка структуры и содержания школьного учебного проекта по заданной тематике;	2 2
14	Особенности организации внеклассной работы по математике в профильных классах	Подготовка к лабораторным занятиям: – работа с библиографическими источниками и электронными ресурсами в процессе написания рефератов; – составление программы элективного курса по заданной тематике	2 4
15	Организация элективных курсов в классах различного профиля	Подготовка к лабораторным занятиям: – работа с библиографическими источниками и электронными ресурсами в процессе написания рефератов; – анализ видеоматериала	1 1

9.2. Тематика курсовых работ (проектов): курсовая работа не предусматривается.

9.3. Примерная тематика рефератов

1. Общее описание стратегий решения олимпиадных задач.
2. Углублённое описание одной из стратегий решения олимпиадных задач (по выбору автора).
3. Принципы отбора научно-исследовательских задач для школьников.
4. Педагогическое описание исследовательской работы школьника (по выбору автора).
5. Компьютерный эксперимент и его особенности.
6. Геометрические следствия приближительности вычислений в интерактивных математических средах.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Шифр компетенции		Формулировка	
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
ПК-5	Способность осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся		
Базовый уровень			
Знать: - знает сущность процесса социализации	Называет основные особенности процесса социализации	9 семестр - зачет	Вопросы к зачету (образцы вопросов представлены в п.13). Решение ситуаций (анализ решения практических задач) (например, разработать элективный курс по теме «Делимость чисел») Презентация. Подготовка. Реферат. (тематика представлена в п. 9.3) Творческое задание (исследовательское задание). (примеры заданий см. в п. 13)
- знает закономерности процесса профессионального самоопределения обучающихся	Перечисляет закономерности процесса профессионального самоопределения обучающихся	9 семестр - зачет	Вопросы к зачету (образцы вопросов представлены в п.13). Решение ситуаций (анализ решения

			практических задач) (например, разработать элективный курс по теме «Элементарное введение числа e»). Презентация. Подготовка. Реферат (тематика представлена в п. 9.3). Творческое задание (исследовательское задание). (примеры заданий см. в п. 13)
<i>Владеть:</i> - Владеет методами выявления интересов и склонностей обучающихся	Составляет программу и план выявления интересов и склонностей обучающихся	9 семестр - зачет	Вопросы к зачету (образцы вопросов представлены в п.13). Решение ситуаций (анализ решения практических задач) (например, разработать элективный курс по теме «Методика изучения темы «Гиперболические функции»).. Презентация. Подготовка. Реферат. (тематика представлена в п. 9.3) Творческое задание (исследовательское задание).. (примеры заданий см. в п. 13)
Повышенный уровень			
<i>Уметь:</i> - Выявляет, развивает и учитывает интересы и склонности обучающихся;	Называет и описывает средства выявления, развития и учета интересов и склонностей обучающихся;	9 семестр - зачет	Вопросы к зачету (образцы вопросов представлены в п.13). Решение ситуаций (анализ решения практических задач) (например, разработать методику изучения темы «Решение логических задач»). Презентация. Подготовка. Реферат. (тематика представлена в п. 9.3)

			Творческое задание (исследовательское задание). (примеры заданий см. в п. 13)
- Выбирает средства осуществления социализации и профессионального самоопределения обучающихся	Создает и оценивает качество новых методов и методик педагогического сопровождения социализации и профессионального самоопределения обучающихся	9 семестр - зачет	Вопросы к зачету (образцы вопросов представлены в п.13). Решение ситуаций (анализ решения практических задач) (например, разработать методику изучения темы «Решение комбинаторных задач») Презентация. Подготовка. Реферат. (тематика представлена в п. 9.3) Творческое задание (исследовательское задание). (примеры заданий см. в п. 13)
<i>Владеть:</i> - Владеет навыками организации процесса профориентации обучающихся	Организует профессиональные консультации, профориентационные игры для обучающихся	9 семестр - зачет	Вопросы к зачету (образцы вопросов представлены в п.13). Решение ситуаций (анализ решения практических задач) (например, разработать методику изучения темы «Число π ») Презентация. Подготовка. Реферат. (тематика представлена в п. 9.3) Творческое задание (исследовательское задание). (примеры заданий см. в п. 13)
СК_М-3	Владение содержанием и методами обучения элементарной математике, готовность использовать математические методы и методики обучения математике в конкретных педагогических условиях		
Базовый уровень			
<i>Владеть:</i> Обладает опытом ведения диалога с обучающимися или группой обучающихся в процессе решения математических задач	Предлагает собственные варианты ведения диалога с обучающимися в процессе решения задач, ведет диалог математически	9 семестр - зачет	Вопросы к зачету (образцы вопросов представлены в п.13). Решение ситуаций

тических задач	грамотно. Владеет различными средствами и приемами общения в профессиональной деятельности.		(анализ решения практических задач) (например, разработать методику использования неравенств для решений уравнений). Презентация. Подготовка. Реферат. (тематика представлена в п. 9.3) Творческое задание (исследовательское задание).. (примеры заданий см. в п. 13)

Повышенный уровень

<i>Уметь:</i> Содействует в подготовке обучающихся к участию в математических олимпиадах, конкурсах, исследовательских проектах, интеллектуальных марафонах, ученических конференциях и др.	Имеет опыт подготовки одарённых детей к различным интеллектуальным конкурсам. Предлагает собственные приемы обучения, направленные на развитие творчески одарённых детей в соответствии с их индивидуальными потребностями.	9 семестр - зачет	Вопросы к зачету (образцы вопросов представлены в п.13). Решение ситуаций (анализ решения практических задач) (например, разработать методику использования уравнений для решений неравенств). Презентация. Подготовка. Реферат. (тематика представлена в п. 9.3) Творческое задание (исследовательское задание).. (примеры заданий см. в п. 13)
<i>Владеть:</i> Обладает опытом формирования и поддержки учебной мотивации, развития математических способностей каждого ребенка на занятиях по математике в том числе во внеучебной деятельности.	Владеет основами конструирования и применения различных сценариев изучения конкретного математического материала, способствующих поддержке учебной мотивации.		

Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине:

При выставлении зачета учитывается активность и систематичность работы на лабораторных занятиях, участие в групповой и фронтальной работе по решению задач, посещаемость, качество выполнения самостоятельных и контрольных работ, проводимых в течение семестра, выполнение домашних заданий, выполнение проектов, презентаций, выступление перед группой, выполнение индивидуальных заданий.

Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:

Зачтено	Студент овладел компетенциями ПК-5, СК_М-3 на базовом уровне в том объеме, который отражен в таблице раздела 3: Перечисляет закономерности процесса профессионального самоопределения обучающихся. Предлагает собственные варианты ведения диалога с обучающимися в процессе решения задач, ведет диалог математически грамотно. Владеет различными средствами и приемами общения в профессиональной деятельности. Необходимый уровень баллов – см. п. 13.
Не зачтено	Студент не овладел компетенциями ПК-5, СК_М-3 на базовом

11. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Епифанова Н.М., Меньшикова Н.А., Шарова О.П. Организация внеклассной работы по математике в средней школе (учебно-метод пособие).- Ярославль, 2006.
2. Готовимся к олимпиаде по математике: Рекомендации для тех, кто хочет участвовать в математических олимпиадах, развить математические способности / Сост.Т.Н. Карпова и др. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ им К.Д. Ушинского, 2000.

б) дополнительная литература

1. Агаханов Н.Х., Кожевников П.А., Терёшин Д.А. Математика: всероссийские олимпиады: Вып.1. – М.: Просвещение, 2010.
2. Агаханов Н.Х., Кожевников П.А., Терёшин Д.А. Математика: районные олимпиады: 6-11 кл – М.: Просвещение, 2010.
3. Агаханов Н.Х., Кожевников П.А., Терёшин Д.А. Математика: областные олимпиады: 8-11 кл. – М.: Просвещение, 2010.
4. Амелицкий Н.Н., Сахаров И.П. – Забавная арифметика. – М.: Просвещение, 2010.
5. Виленкин Н.Я., Шибалов Л.П., Шибалова З.Ф. За страницами учебника математики: Арифметика: Алгебра: Пособие для учащихся 10-11 кл. – М.: Просвещение, 2010.
6. Виленкин Н.Я., Шибалов Л.П., Шибалова З.Ф. За страницами учебника математики: Геометрия: старинные занимательные задачи: Пособие для учащихся 10-11 кл. – М.: Просвещение, 2010.
7. Воронцов А.Б. Проектная деятельность в основной и старшей школы. – М.: Просвещение, 2010.
8. Генкин Г.З. геометрические решения негеометрических задач – М.: Просвещение, 2010.
9. Дорофеева А.В. Страницы истории на уроках математики. – М.: Просвещение, 2010.
10. Игнатьев Е.И. В царстве смекалки, или Арифметика для всех. – М.: Просвещение, 2010
11. Куликов Ю.М. Уроки мат творчества – М.: Просвещение, 2010.
12. Кордемский Б.А. Математическая смекалка – М.: Просвещение, 2008.
13. Нагибин Ф.Ф. Математическая шкатулка – М.: Просвещение, 2009.
14. Перельман Я.И. Занимательная алгебра – М.: Просвещение, 2008.
15. Спивак А.В. Тысяча и одна задача по математике: книга для уч-ся 5-7 классов. – М.: Просвещение, 2010.
16. Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В. Задачи на смекалку 5-6 кл. – М.: Просвещение, 2010
17. Цукарь А.Я. Дидактические материалы по геометрии с элементами исследования. – М.: Просвещение, 2008.

в) программное обеспечение

материалы кафедры (видеофильм; тематические презентации; раздаточный материал на электронных носителях)

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
2. Учебные пособия на сайте ЯГПУ (www.yspu.org).

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Данная дисциплина образует единый модуль с курсами «Методика обучения и воспитания в области математики» и «Современные средства оценивания знаний школьников по математике». С общепедагогической точки зрения целесообразно использовать технологию дифференцированного обучения, более точно, технологию развивающего обучения. Информационно-коммуникационные технологии являются тем средством, на котором основа-

ны регулярные занятия. Оценка работы студентов производится на каждом занятии и включает в себя проверку следующих видов деятельности:

- подготовку и написание рефератов,
- подготовку индивидуальных сообщений для семинарских занятий,
- выступление на занятиях,
- работу на занятиях в малых группах,
- разработку содержания внеурочных мероприятий разного вида,
- разработку комплекта дидактических материалов (портфолио).
- работу с аудиовизуальным и мультимедийным дидактическим материалом,
- организацию поисковой работы с различными базами данных в сети Интернет.

**Примеры заданий для оценивания результатов
на этапе промежуточной аттестации.**

1. Подберите олимпиадные задания по теме «Делимость чисел».
2. Сформируйте небольшой банк задач, каждая из которых имеет разные решения.
3. Разработайте элективный курс по теме «Элементарное введение числа e ».
4. Предложите методику изучения темы «Элементарное введение гиперболических функций».
5. Разработайте учебный диалог по теме «Схема Горнера».
6. Разработать методику изучения темы «Решение логических задач».
7. Разработать методику изучения темы «Решение комбинаторных задач».
8. Разработать методику изучения темы «Число π ».
9. Разработать методику использования неравенств для решений уравнений.
10. Разработать методику использования уравнений для решений неравенств.

Образцы теоретических вопросов зачета

1. Опишите особенности организации кружковых занятий.
2. Опишите особенности организации факультативных занятий.
3. Опишите принципы отбора тем научных исследований школьников.
4. Приведите пример описания педагогического компонента в руководстве исследовательской работой школьника.
5. Опишите особенности организации школьной олимпиады по математике.
6. Очертите круг стратегий решений олимпиадных задач для школьников разного возраста.
7. Опишите особенности организации компьютерного эксперимента и интерпретации его результатов.

Балльно-рейтинговая система

№	Виды работ, выполняемых студентами	Балл
1	Посещение занятий / отношение к занятиям	
	активная позиция	1
	пассивная позиция	0
	Всего занятий / максимальный балл	18/18
2	Выполнение домашних заданий	
	Всего работ / максимальный балл	10/20
3	Аудиторные контрольные работы	
	Всего работ /максимальный балл за работу	
4	Самостоятельная работа	
	работа с библиографическими источниками и электронными ресурсами в процессе написания рефератов	4
	составление библиографического списка	4
	составление занятия математического кружка	4
	подготовка материала для школьной конференции;	2
	подборка содержания задач для школьного тура математической олимпиады;	2
	разработка содержания занятий предпрофильного курса	4
	подготовка к конкурсу знатоков по истории математики	4
	анализ видеоматериала	2

	подготовка презентаций к занятию	3
	разработка структуры и содержания школьного учебного проекта по заданной тематике	2
	составление программы элективного курса по заданной тематике	3
	Итого баллов	80
	Минимальный балл для получения зачета равен 60.	

14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При освоении дисциплины используется электронная образовательная среда ЯГПУ БРС.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- ноутбук;
- персональный компьютер;
- проектор;
- принтер, сканер, копир;
- ксерокс;
- чертёжные инструменты;
- библиотечные ресурсы ЯГПУ.

16. Интерактивные формы занятий (8 часов)

№ п/п	Темы дисциплины	Форма проведения занятий	Трудоем- кость (час.)
1	Общая структура организации вне-классной работы по математике в средней школе	Ознакомление студентов с различным программным обеспечением, базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами	0,5
2	Организация внеклассной работы по математике в 5-6 классах	Анализ презентаций занятий математического кружка	1
3	Организация внеклассной работы по математике в 7-9 классах	Анализ видеофрагмента школьной математической конференции	0,7
4	Организация внеклассной работы по математике в 10-11 классах	Анализ видеофрагментов областной математической игры «Математический бой»	0,4
5	Организация математических недель, как комплекса внеурочных мероприятий	Анализ видеоматериалов со школьной математической недели	1
6	Использование исторической и краеведческой материала во внеурочной работе	Видеоэкскурсия	1
7	Организация учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся по математике	Анализ проектов учащихся школ Ярославской области; анализ видеоматериалов со школьной конференции «Открытие»	1
8	Особенности организации внеклассной работы по математике в профильных классах	Анализ видеозанятия элективного курса «Решение уравнения с параметрами»	0,4
9	Подведение итоговых результатов внеурочной работы учителя	Обсуждение просмотренных видеоматериалов	2
Итого			8

17. Преподавание дисциплины на заочном отделении не реализуется

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический
университет им. К.Д. Ушинского»**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Проректор по учебной работе

_____ **В.П. Завойстый**

« ____ » _____ **201 г.**

Программа учебной дисциплины

Наименование дисциплины:

Б1.В.17 Элективные курсы по физической культуре и спорту

Рекомендуется для направления подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование

**(профили: «Физическое образование», «Информатика и
информационные технологии в образовании»;**

**профили: «Математическое образование», «Информатика и
информационные технологии в образовании»)**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Разработчики:

ассистент кафедры
физического воспитания

Полоз М.Н

Утверждено на заседании кафедры

физического воспитания

« » _____ **201 г.**

Протокол № ____

Зав. кафедрой

Мельников А.А.

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского»**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Проректор по учебной работе

_____ **В.П. Завойстый**

« ____ » _____ **201 г.**

Программа учебной дисциплины

Наименование дисциплины:

Б1.В.25 Элективные курсы по физической культуре и спорту

Рекомендуется для направления подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование

**(профили: «Информатика и информационные технологии в
образовании», «Образование в области иностранного языка»)**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Разработчики:

ассистент кафедры
физического воспитания

Полоз М.Н

Утверждено на заседании кафедры

физического воспитания

« » _____ **201 г.**

Протокол № ____

Зав. кафедрой

Мельников А.А.

1. Цели и задачи дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

Цель дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» - обеспечение физической подготовленности обучающихся, в том числе профессионально-прикладного характера, и уровня физической подготовленности для выполнения ими нормативов физической подготовленности с целью сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

Основными **задачами** курса являются:

- 1) понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;
- 2) формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;
- 3) овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре;
- 4) развитие общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии; приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

2. Место дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» в структуре образовательной программы (ОП)

Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» включена как **дисциплина по выбору** в Блок 1 вариативной части ОП в объеме обязательных 328 академических часов, без начисления зачетных единиц.

Для успешного изучения дисциплины студент должен:

- 1) уметь использовать разнообразные формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга;
- 2) владеть современными технологиями укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний, связанных с учебной и производственной деятельностью;
- 3) владеть основными способами самоконтроля индивидуальных показателей здоровья, умственной и физической работоспособности, физического развития и физических качеств;
- 4) владеть физическими упражнениями разной функциональной направленности, использовать их в режиме учебной и производственной деятельности с целью профилактики переутомления и сохранения высокой работоспособности;
- 5) владеть техническими приемами и двигательными действиями базовых видов спорта, активно применять их в игровой и соревновательной деятельности.

Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» является предшествующей для таких дисциплин как «История», «Возрастная анатомия, физиология, гигиена», «Педагогика», «Основы медицинских знаний и здорового образа жизни».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК-8, ОПК-6

Общекультурные компетенции:					
Шифр компетенции	Формулировка	Перечень компонентов	Средства формирования	Средства оценивания	Уровни освоения компетенций

нци и					
ОК-8	Готовность поддерживать уровень физической подготовк и, обеспечивающий полноценную деятельность	Знать: 1) историю, теорию, закономерности и принципы физкультурного образования; 2) роль и место физкультурного образования для физического совершенствования личности и общества. Уметь 1) применять методики обучения двигательным действиям и воспитания физических качеств; 2) выбирать адекватные двигательные тесты для объективной оценки физической подготовленности в соответствии с возрастными особенностями занимающихся; 3) использовать простейшие формы обучения двигательным действиям: по показу, по рассказу, поточным способом. Владеть: 1) различными системами физических упражнений для образовательного процесса и культурно-развлекательной и оздоровительной деятельности с различными категориями граждан; 2) опытом организации систематических занятий физическими упражнениями, спортивными и подвижными играми, а также массовых мероприятий во внеучебной и внешкольной среде с разными категориями	Выбор информационных источников, Доклады на занятии Работа с компьютерными базами данных; Реферат Физические упражнения, Практические задания, Конспект части занятий. Подвижные игры Спортивные игры Спортивные соревнования Спортивно-массовые мероприятия Туристический поход	Устный опрос, Реферат, Контрольная работа, Двигательный тест, Практическое задание	Базовый уровень: Знать: 1) историю, теорию, закономерности и принципы физкультурного образования; 2) роль и место физкультурного образования для физического совершенствования личности и общества. Уметь: 1) применять методики обучения двигательным действиям и воспитания физических качеств 2) выбирать адекватные двигательные тесты для объективной оценки физической подготовленности в соответствии с возрастными особенностями занимающихся. 3) использовать простейшие формы обучения двигательным действиям: по показу, по рассказу, поточным способом. Повышенный уровень: Владеть: 1) различными системами физических упражнений для образовательного процесса и культурно-развлекательной и оздоровительной деятельности с различными категориями граждан; 2) опытом организации систематических занятий физическими упражнениями, спортивными и подвижными играми, а также массовых

		граждан; 3) разработкой плана и маршрутов спортивно-оздоровительных экскурсий и многодневных походов;			мероприятий во внеучебной и внешкольной среде с разными категориями граждан; 3) разработкой плана и маршрутов спортивно-оздоровительных экскурсий и многодневных походов;
ОП К-6	Готовность к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся	Знать: 1) Основные характеристики и группы здоровья; 2) О неотложных состояниях и их причинах, 3) Об основных заболеваниях внутренних органов; 4) О признаках острых отравлений, механизмах влияния вредных привычек, особенностях репродуктивной функции человека. Уметь: 1) Оказать неотложную медицинскую помощь при критических состояниях; 2) Разработать программу оздоровления (режим дня, питания, двигательной активности); 3) Организовать профилактическую работу с коллективом обучающихся о сохранении и укреплении здоровья. Владеть: 1) Основными приемами оказания первой доврачебной помощи (искусственное дыхание, непрямой массаж сердца, остановка кровотечения, наложение повязок, шин); 2) Информацией о зависимости от химических веществ.	Выбор информационных источников, Работа с компьютерными базами данных; Реферат Физические упражнения, Практические задания, Конспект части занятий. Подвижные игры Спортивные игры Спортивные соревнования Туристический поход	Устный опрос, Реферат, Контрольная работа Практическое задание	Базовый 1. Называет основные характеристики здоровья и перечисляет группы здоровья 2. Перечисляет неотложные состояния и называет причины, их вызывающие. 3. Называет основные заболевания внутренних органов и предполагает причину их возникновения. 4. Перечисляет возможные признаки острых отравлений, называет вредные привычки и механизмы влияния вредных привычек, особенности репродуктивной функции человека. 5. Разрабатывает программу оздоровления, которая включает: режим дня, питания, двигательной активности. 6. Способен составить план (программу) профилактической работы с коллективом обучающихся о сохранении и укреплении здоровья. Повышенный 1. Характеризует основные параметры здоровья и определяет группы здоровья по медицинским показателям. 2. Выявляет причины неотложных состояний и их виды. 3. Не только называет

					основные заболевания внутренних органов, но и устанавливает причинно-следственную связь между симптомами и заболеванием. 4. Не только называет возможные признаки острых отравлений, но и указывает их причины; называет вредные привычки и объясняет механизмы их влияния на организм, определяет особенности репродуктивной функции человека и ее значение. 5. Не только разрабатывает программу оздоровления, которая включает: режим дня, питания, двигательной активности, но и указывает способы сохранения здоровья. 6. Способен и готов к разработке плана (программы) профилактической работы с коллективом обучающихся о сохранении и укреплении здоровья.
СК-1-3		Не предусмотрено			
ПК-1-12		Не предусмотрено			

4. Объем дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» и виды учебной работы

Общий объем дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» составляет 328 часов, без начисления зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры					
		1	2	3	4	5	6
Контактная работа с преподавателем (всего)	328	54	54	54	54	72	40
В том числе:							
Практические занятия (ПЗ)	328	54	54	54	54	72	40
Самостоятельная работа (всего)							
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет	зачет	зачет		зачет	зачет

Общая трудоемкость, часов	328	54	54	54	54	72	40

5. Содержание дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (в дидактических единицах)
1	Легкая атлетика	Изучение и совершенствование техники выполнения прыжков в длину. Изучение и совершенствование техники выполнения бега на короткие дистанции. Изучение и совершенствование техники выполнения бега на средние дистанции. Изучение и совершенствование техники выполнения бега на длинные дистанции. Изучение и совершенствование техники эстафетного бега. Кроссовый бег.
2	Спортивные и подвижные игры	Правила волейбола. Обучение и совершенствование основных технических элементов волейбола. Правила футбола. Обучение и совершенствование основных технических элементов футбола. Правила баскетбола. Обучение и совершенствование основных технических элементов баскетбола. Организация и проведение подвижных игр и эстафет.
3	Общая физическая подготовка с гимнастикой	Комплексы физических упражнений для развития силовых способностей основных мышечных групп с использованием отягощений, и специальных тренажеров. Комплексы гимнастических упражнений для развития ловкости, гибкости, специальных силовых способностей. Круговая тренировка для развития для развития основных физических качеств.
4	Лыжная подготовка	Изучение и совершенствование основных классических лыжных ходов (попеременные и одновременные) и техники поворотов на лыжах. Изучение и совершенствование основ горнолыжной техники (спуски, подъемы, торможения). Преодоление дистанции на лыжах.

5.2. Разделы дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
1	Педагогика	x	x	x	x
2	Возрастная анатомия, физиология, гигиена	x	x		x
3	Основы медицинских знаний и здорового образа жизни	x	x	x	x
4	Безопасность жизнедеятельности	x	x	x	x

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины и входящих в него тем	Кол-во часов			
		Лекции	Практ. Занятия (семинары)	Самост. работа студ.	Всего часов
1	Раздел. 1. Легкая атлетика (92 часа)				

1.1.	Тема 1. Изучение и совершенствование техники выполнения прыжков в длину.		18		18
1.2.	Тема 2. Изучение и совершенствование техники выполнения бега на короткие дистанции.		18		18
1.3.	Тема 3. Изучение и совершенствование техники бега на средние дистанции.		20		20
1.4.	Тема 4. Изучение и совершенствование техники бега на длинные дистанции. Кросс.		18		18
1.5.	Тема 5. Изучение и совершенствование техники эстафетного бега.		18		18
2.	Раздел 2. Спортивные и подвижные игры (90 часов)				
2.1.	Тема 1. Правила волейбола. Обучение и совершенствование основных технических элементов волейбола.		22		22
2.2.	Тема 2. Правила футбола. Обучение и совершенствование основных технических элементов футбола. Учебная спортивная игра.		22		22
2.3.	Тема 3. Правила баскетбола. Обучение и совершенствование основных технических элементов баскетбола. Учебная спортивная игра.		22		22
2.4.	Тема 4. Организация и проведение подвижных игр и эстафет.		24		24
3	Раздел. 3. Общая физическая подготовка с гимнастикой (92 часа)				
3.1.	Тема 1. Комплексы физических упражнений для развития силовых способностей основных мышечных групп с использованием отягощений, и специальных тренажеров.		30		30
3.2.	Тема 2. Комплексы гимнастических упражнений для развития ловкости, гибкости, специальных силовых способностей.		32		32
3.3.	Тема 3. Круговая тренировка для развития для развития основных физических качеств.		30		30
4.	Раздел 4. Лыжная подготовка (54 часа)				
4.1.	Тема 1. Изучение и совершенствование основных классических лыжных ходов (попеременные и одновременные) и техники поворотов на лыжах		18		18
4.2.	Тема 2. Изучение и совершенствование основ горнолыжной техники (спуски, подъемы, торможения).		18		18
4.3.	Тема 3. Преодоление дистанции на лыжах.		18		18
Всего:			328		328

6. Лекции

Не предусмотрено.

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	1.1	Тема 1. Изучение и совершенствование техники выполнения прыжков в длину.	18
2	1.2	Тема 2. Изучение и совершенствование техники выполнения бега на короткие дистанции.	18
3	1.3	Тема 3. Изучение и совершенствование техники бега на средние дистанции.	20
4	1.4	Тема 4. Изучение и совершенствование техники бега на длинные дистанции Кросс.	18
5	1.5	Тема 5. Изучение и совершенствование техники эстафетного бега.	18
6	2.1	Тема 1. Правила волейбола. Обучение и совершенствование основных технических элементов волейбола.	22
7	2.2	Тема 2. Правила футбола. Обучение и совершенствование основных технических элементов футбола. Учебная спортивная игра.	22
8	2.3	Тема 3. Правила баскетбола. Обучение и совершенствование основных технических элементов баскетбола. Учебная спортивная игра.	22
9	2.4	Тема 4. Организация и проведение подвижных игр и эстафет.	24
10	3.1	Тема 1. Комплексы физических упражнений для развития силовых способностей основных мышечных групп с использованием отягощений, и специальных тренажеров.	30
11	3.2	Тема 2. Комплексы гимнастических упражнений для развития ловкости, гибкости, специальных силовых способностей.	32
12	3.3	Тема 3. Круговая тренировка для развития для развития основных физических качеств.	30
13	4.1	Тема 1. Изучение и совершенствование основных классических лыжных ходов (попеременные и одновременные) и техники поворотов на лыжах	18
14	4.2	Тема 2. Изучение и совершенствование основ горнолыжной техники (спуски, подъемы, торможения).	18
15	4.3	Тема 3. Преодоление дистанции на лыжах.	18
16		ИТОГО	328

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

Не предусмотрено

9.1. Содержание самостоятельной работы студентов по темам

Не предусмотрено.

9.2. Тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено.

9.3. Примерная тематика рефератов

Рефераты готовят студенты, освобождённые по медицинским показаниям от практических занятий по «Прикладной физической культуре».

- 1) Краткая характеристика основного заболевания студента. Влияние данного заболевания на физическую и умственную работоспособность и самочувствие.
- 2) Медицинские противопоказания при занятиях физическими упражнениями и применение других средств физической культуры при данном заболевании (диагнозе).
- 3) Рекомендуемые средства физической культуры при данном заболевании (диагнозе).
- 4) Составление и обоснование индивидуального комплекса физических упражнений и доступных средств физической культуры (с указанием примерной дозировки) при данном заболевании (диагнозе).
- 5) Комплексы физических упражнений для развития силы основных мышечных групп (дозировка и методика).
- 6) Комплексы физических упражнений для развития взрывной силы основных мышечных групп (дозировка и методика).
- 7) Комплексы физических упражнений для развития быстроты движений (темпа движений) в беге на короткие дистанции.
- 8) Комплексы физических упражнений для развития скорости одиночного движения в указанном виде спорта.
- 9) Комплексы физических упражнений для развития скорости двигательной реакции в указанном виде спорта.
- 10) Комплексы физических упражнений для развития общей выносливости в указанном виде спорта.
- 11) Комплексы физических упражнений для развития специальной выносливости в указанном виде спорта.
- 12) Комплексы физических упражнений для развития телесной/ручной/ножной/пространственной ловкости.
- 13) Комплексы физических упражнений для развития гибкости в основных суставах тела (дозировка и методика).
- 14) Основные сенситивные периоды воспитания физических качеств.
- 15) Достижений Российских спортсменов на международных соревнованиях в конкретном виде спорта.
- 16) Физическое качество выносливость. Определение, средства и методы развития выносливости.
- 17) Физическое качество мышечная сила. Определение, средства и методы развития мышечной силы.
- 18) Физическое качество быстрота. Определение, средства и методы развития быстроты.
- 19) Двигательно-координационные способности. Определение, средства и методы развития двигательных способностей.
- 20) Физическое качество суставная и телесная гибкость. Определение, средства и методы развития суставной и телесной гибкости.
- 21) Обучение техническим элементам волейбола: прием, подачи и передачи
- 22) Обучение техническим элементам баскетбола: ведение, подачи и передачи.
- 23) Обучение техническим элементам футбола: прием, ведение, передачи и удары.
- 24) Совершенствование основных классических лыжных ходов (попеременные и одновременные)
- 25) Обучение и совершенствование техники поворотов на лыжах.
- 26) Изучение и совершенствование основ горнолыжной техники: спуски, подъемы, торможения.
- 27) Изучение и совершенствование техники выполнения прыжков в длину и высоту
- 28) Изучение и совершенствование техники бега на короткие дистанции.
- 29) Изучение и совершенствование техники бега на средние и длинные дистанции.
- 30) Изучение и совершенствование эстафетного бега.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

обучающихся по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

Шифр компетенции	Формулировка		
ОК-8	«Готовность поддерживать уровень физической подготовки, обеспечивающий полноценную деятельность»		
Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня	Форма промежуточной аттестации	Средства оценивания в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Базовый уровень			
1. Осознаёт историю, теорию, закономерности и принципы физкультурного образования.	1. Использует теорию, закономерности и принципы физкультурного образования в профессиональной трудовой деятельности и бытовой жизни.	зачет	Устный опрос, Контрольная работа по вопросам. Вопрос №1-5, 29-40
2. Понимает роль и место физкультурного образования для физического совершенствования личности и общества.	2. Активно применяет систему специальных знаний и физических упражнения для физического совершенствования в повседневной профессиональной деятельности для личного совершенствования.	зачет	Устный опрос, Контрольная работа по вопросам. Вопросы №6-26 Практическое задание: Проведение вводно-подготовительной части урока с конспектом. Проведение обще-развивающих упражнений с конспектом Проведение подвижной игры с конспектом
3. Владеет основами методик обучения двигательным действиям и воспитания физических качеств	3. Использует в профессиональной и повседневной жизни средства и методы совершенствования двигательных умений и навыков и воспитания физических качеств.	зачет	Устный опрос, Контрольная работа по вопросам. Вопросы №16-27, 36 Практическое задание: Проведение команд с группой по построению и перестроению. Проведение обще-развивающих упражнений с конспектом Двигательный тест-норматив №1-9
4. Выбирает адекватные двигательные тесты для объективной оценки физической подготовленности в соответствии с возрастными особенностями занимающихся.	4. Обладает системой двигательных тестов для объективной оценки физической подготовленности лиц разного возраста В педагогической деятельности следует основам теории физического развития детей раннего и дошкольного возраста.	зачет	Устный опрос, Контрольная работа по вопросам. Вопросы №5, 18-23, Двигательный тест-норматив №1-9.
5. Использует простейшие формы обучения двигательным действиям: по показу, по рассказу, поточным способом.	10. Владеет основными формами обучения двигательным действиям: по показу, по рассказу, поточным способом	зачет	Устный опрос, Контрольная работа по вопросам. Вопросы №17, 24, 26-27 Практическое задание: Проведение команд с группой по построению и

			перестроению. Проведение обще-развивающих упражнений с конспектом.
Повышенный уровень			
1. Применяет различные системы физических упражнений для образовательного процесса, культурно-развлекательной и оздоровительной деятельности с различными категориями граждан.	1. Владеет средствами, методами и технологией организации занятий системами физических упражнений для образовательного процесса, культурно-развлекательной и оздоровительной деятельности учитывая половые и возрастные и функциональные особенности	зачет	Устный опрос, Контрольная работа по вопросам. Вопросы №10, 25, 16-32, 39-40. Практическое задание: Проведение команд с группой по построению и перестроению. Проведение обще-развивающих упражнений с конспектом. Проведение подвижной игры с конспектом. Двигательный тест-норматив №1-9.
2. Обладает опытом организации систематических занятий физическими упражнениями, спортивными и подвижными играми, а также массовых мероприятий во внеучебной и внешкольной среде с разными категориями граждан.	2. Способен самостоятельно проводить с группой занимающихся разного возраста и функционального состояния спортивно-массовых мероприятий.	зачет	Устный опрос, Контрольная работа по вопросам. Вопросы №10, 25, 16-32, 39-40 Практическое задание: Проведение подвижной игры с конспектом, Проведение физических упражнений со спортивным инвентарем, Проведение подвижных игр с план-конспектом, Проведение физкультминутки с группой.
3. Умеет разрабатывать план и маршрут спортивно-оздоровительных экскурсий и многодневных походов.	3. Способен организовать и провести внеклассные спортивно-оздоровительные экскурсии и многодневных походы.	зачет	Устный опрос, Контрольная работа по вопросам. Вопросы №10, 25, 39-40 Практическое задание: План-конспект экскурсий, Маршрут турпохода, План спортивного мероприятия, Организация спортивное соревнование.
ОПК-6	Готовностью к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся		
Базовый			
1. Называет основные характеристики здоровья и перечисляет группы здоровья	1. Способен определить принадлежность того или иного учащегося к конкретной группе здоровья.	зачет	Устный опрос, Контрольная работа, Практическое задание, Двигательный тест, Реферат
2. Перечисляет неотложные состояния и	2. Способен определить причину неотложного состояния и	зачет	Устный опрос, Контрольная работа,

называет причины, их вызывающие.	предложить первую доврачебную помощь.		Практическое задание, Реферат
3. Называет основные заболевания внутренних органов и предполагает причину их возникновения.	3. Способен определить заболевания внутренних органов по симптоматике.	зачет	Устный опрос, Контрольная работа, Практическое задание, Двигательный тест, Реферат
4. Перечисляет возможные признаки острых отравлений, называет вредные привычки и механизмы влияния вредных привычек, особенности репродуктивной функции человека.	4. Называет симптомы отравлений и способы оказания доврачебной помощи; механизмы влияния вредных привычек, особенности репродуктивной функции человека.	зачет	Устный опрос, Контрольная работа, Практическое задание, Реферат
5. Разрабатывает программу оздоровления, которая включает: режим дня, питания, двигательной активности.	5. Способен разработать программу оздоровления, в которой содержатся: режим дня, питания, двигательной активности, но не указываются конкретные особенности для данного учащегося.	зачет	Устный опрос, Контрольная работа, Практическое задание, Двигательный тест, Реферат
6. Способен составить план (программу) профилактической работы с коллективом обучающихся о сохранении и укреплении здоровья.	6. Применяет свои знания о здоровом образе жизни для составления плана (программы) профилактической работы с коллективом обучающихся о сохранении и укреплении здоровья.	зачет	Устный опрос, Контрольная работа, Практическое задание, Двигательный тест, Реферат
Повышенный			
1. Характеризует основные параметры здоровья и определяет группы здоровья по медицинским показателям.	1. Определяет принадлежность того или иного учащегося к конкретной группе здоровья.	зачет	Устный опрос, Контрольная работа, Практическое задание, Двигательный тест, Реферат
2. Выявляет причины неотложных состояний и их виды.	2. Определяет причину неотложного состояния и может оказать первую доврачебную помощь.	зачет	Устный опрос, Контрольная работа, Практическое задание, Реферат
3. Не только называет основные заболевания внутренних органов, но и устанавливает причинно-следственную связь между симптомами и заболеванием.	3. Определяет заболевания внутренних органов по симптоматике и предлагает специалиста, к которому нужно обратиться за помощью.	зачет	Устный опрос, Контрольная работа, Практическое задание, Реферат
4. Не только называет возможные признаки острых отравлений, но и указывает их причины; называет вредные привычки и объясняет механизмы их влияния на	4. Определяет причину возникновения острых отравлений и оказывает первую доврачебную помощь; классифицирует вредные привычки, объясняет механизмы влияния вредных веществ на	зачет	Устный опрос, Контрольная работа, Практическое задание, Реферат

организм, определяет особенности репродуктивной функции человека и ее значение.	организм; раскрывает значение репродуктивной функции человека для продолжения рода.		
5. Не только разрабатывает программу оздоровления, которая включает: режим дня, питания, двигательной активности, но и указывает способы сохранения здоровья.	5. Разрабатывает программу оздоровления, в которой кроме режима дня, питания, двигательной активности, указывает конкретные особенности для данного учащегося с предложением элементов сохранения и укрепления здоровья (например, закаливание, посещение бассейна, тренажерного зала, организация досуга и т.д.).	зачет	Устный опрос, Контрольная работа, Практическое задание, Двигательный тест, Реферат
6. Способен и готов к разработке плана (программы) профилактической работы с коллективом обучающихся о сохранении и укреплении здоровья.	6. Организует профилактическую работу работы с коллективом обучающихся о сохранении и укреплении здоровья на основе составленного плана или программы.	зачет	Устный опрос, Контрольная работа, Практическое задание, Реферат

Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту»:

По дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет основан на накоплении баллов в процессе прохождения дисциплины в течение семестра. Для получения зачета по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» студентам необходимо набрать 70% баллов от общего количества баллов.

Накопление баллов происходит при выполнении студентами следующих требований:

1. Выполнение учебных заданий на всех учебных занятиях по дисциплине. За активную деятельность на каждом занятии студент получает 2 балла. При недостаточно прилежном выполнении учебных требований на занятии студент получает 1 балл и при отсутствии на занятии 0 баллов.
2. Выполнение 6-и нормативных двигательных тестов. В зависимости от результата за двигательный нормативный тест можно заработать от 1 до 5 баллов. Виды и нормативы в двигательных тестах даны в таблице 1.
3. Выполнение практического задания: подготовка конспекта с проведением общеразвивающих упражнений с группой (1-5 балла).
4. Выполнение дополнительного задания (1-4 балла за участие в соревнованиях, конференции по физкультуре – по выбору).

Величина максимального количества баллов за семестр рассчитывается как:

Баллов (Максимальное) = Баллы за участие на занятиях (= количество занятий * 2 балла) + Баллы за нормативные тесты (30 = 6 теста * 5 балла) + Баллы за практическое задание (5 балла) + Баллы за дополнительное задание (4 бала).

Например, в 5 семестре, максимальное кол-во баллов = 72 балла (за практические занятия) + 30 баллов (за 6 нормативных теста) + 5 балла (за практическое задание) + 4 балла (за дополнительное задание) = 111 балла.

Зачетное количество баллов = 70% от 111 баллов = **78 баллов.**

Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации:

«зачтено»,	Оценка «зачтено» ставится, если студент осознаёт: • историю, теорию, закономерности и принципы физкультурного образования; • роль и место физкультурного образования для физического

	совершенствования личности и общества; • различные системы физических упражнений для образовательного процесса, культурно-развлекательной и оздоровительной деятельности с различными категориями граждан. если студент владеет/обладает: • основами методик обучения двигательным действиям и воспитания физических качеств; • достаточным уровнем физической подготовленности и развития основных физических качеств в соответствии с возрастными требованиями ГТО; • простейшими формами обучения двигательным действиям: по показу, по рассказу, поточным способом.
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» ставится, если студент не знает: • историю, теорию, закономерности и принципы физкультурного образования; • роль и место физкультурного образования для физического совершенствования личности и общества; • различные системы физических упражнений для образовательного процесса, культурно-развлекательной и оздоровительной деятельности с различными категориями граждан; если студент не знает и не владеет: • основами методик обучения двигательным действиям и воспитания физических качеств; • достаточным уровнем физической подготовленности и развития основных физических качеств в соответствии с возрастными требованиями ГТО; • простейшими формами обучения двигательным действиям: по показу, по рассказу, поточным способом

11. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

1. **а) основная литература:** Барчуков И. С. Физическая культура: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования [Текст]/ под общей редакцией Н.Н. Маликова. – М.: Академия, 2011. – 528 с. (30+5+8+5 экз)
2. Холодов Ж. К. Теория и методика физической культуры и спорта [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование". / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов - 12-е изд., испр. - М.: Академия, 2014. - 478 с. (20+30 экз)

б) дополнительная литература:

3. Евсеев Ю.И. Физическая культура [Текст]: учебное пособие для студентов вузов заведений / Ю.И. Евсеев – Изд. 7-е, доп. и испр. – Ростов на Дону: Феникс, 2011. – 444 С. (1 экз)
4. Изучение дисциплины "Физическая культура" студентами заочного отделения ЯГПУ [Текст]: метод. рекомендации. / сост. А. В. Титовский, С. В. Гудимов - Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2012. - 19 с. (37 экз)
5. Изучение дисциплины "Физическая культура" студентами специальной медицинской группы [Текст]: метод. рек. / сост. А. А. Мельников, С. Г. Попов - Ярославль: ЯГПУ им. К. Д. Ушинского, 2012. - 23 с. (42 экз)
6. Физическая культура [Текст]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. Б. Муллер, Н. С. Дядичкина, Ю. А. Богащенко, А. Ю. Близневский и др. -М.: Юрайт, 2014. - 424 с.(1 экз)

в) программное обеспечение

не предусмотрено

12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Прикладная физическая культура»

- 1) <http://ru.wikipedia.org> – Интернет-сайт - русскоязычная энциклопедия
- 2) <http://www.anatomy.tj/> - Интернет-сайт анатомического атласа человека
- 3) <http://www.rsl.ru/ru/s97/s339/> - единый электронный каталог статей, авторефератов и диссертаций Российской государственной библиотеки
- 4) <http://meduniver.com> - электронный сайт, посвященный всем разделам по физиологии и смежным с ней наукам, содержит бесплатные полнотекстовые электронные книги, атласы, учебники и видеоролики на русском, английском и немецком языках.
<http://cito-web.yspu.org/cito/node2.html> - свободные полнотекстовые электронные ресурсы ЯГПУ им. К.Д. Ушинского по изучаемым дисциплинам

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий по дисциплине «**Элективные курсы по физической культуре и спорту**» является *практическое занятие*. Основными видами учебных заданий и средствами оценивания студентов являются: *реферат, двигательные нормативные тесты, практическое задание*.

Методические указания для практического занятия. Для прилежного выполнения учебных заданий на практическом занятии студенту необходимо иметь спортивную форму и положительный настрой на физическую деятельность. На практическом занятии необходимо выполнять следующие требования:

а) соблюдать технику безопасности при передвижениях и выполнении физических упражнений; б) четко выполнять команды и учебные задания по освоению и совершенствованию двигательных умений и навыков; в) придерживаться дозировки при выполнении упражнений по совершенствованию физических качеств; в) соблюдать методические указания проводящего физические упражнения; г) задавать уточняющие вопросы перед выполнением учебных заданий; д) следить и контролировать свое функциональное состояние и степень физического утомления.

На практическом занятии студент может получить:

«2» балла – студент не опоздал, имеется соответствующая спортивная форма (спортивный костюм по погоде и условиям занятий, спортивная обувь); активно, точно и четко выполняет все задания, соблюдает методические указания, не нарушает правила поведения и технику безопасности.

«1» балл – студент опоздал не более, чем на 1 мин после команды «Равняйся» построения, спортивная форма неполная или неопрятная (отсутствуют отдельные компоненты формы: перчатки, шапочка, курточка и т.д.); занимается пассивно, регулярно получает замечания, неточно и нечетко выполняет задания, не полностью соблюдает методические указания; есть нарушения правила поведения и техники безопасности.

«0» баллов – студент отсутствует на занятии, опоздал более чем на 2 минуты после построения группы, систематически нарушает правила поведения и не достаточно выполняет учебные задания.

Методические указания для реферата. Реферат - форм оценивания учебной деятельности студентов, временно или полностью освобожденных от практических занятий по «Физической культуре». В реферате студент должен показать умение самостоятельно ставить задачи, составлять план, анализировать найденные материалы научно-методической литературы и правильно раскрывать тему. Реферат должен содержать элемент новизны и выявлять общенаучную и специальную подготовленность студента, его эрудицию, исследовательские навыки, умение мыслить и увязывать теоретические знания с практикой. Реферат должен быть написан на 23-26 страницах и иметь следующую структуру и разделы:

1. Титульный лист; 2. Оглавление (содержание); 3. Введение; 4. Текст, написанный по главам; 5. Заключение (выводы); 6. Библиографический список; 7. Приложения (если есть).

Оценка реферата происходит после его защиты у преподавателя в форме устного ответа по теме реферата.

Критерии оценки реферата.

- 1) полнота раскрытия темы;
- 2) научность изложения;
- 3) новизна литературных источников;
- 4) грамотность написания;
- 5) аккуратность оформления;
- 6) правильность структуры реферата;
- 7) оригинальность темы и содержания реферата (антиплагиат).

Оценка за реферат.

«зачтено» - тема реферата раскрыта полностью, изложены современные научные взгляды на тему реферата, 50% литературных источников вышли за последние 10 лет, реферат не содержит грамматических и орфографических ошибок, реферат аккуратно и правильно оформлен и более 70% содержания является оригинальным (нет крупных блоков взятых из интернет), студент владеет всеми разделами реферата, отвечает на все вопросы по главам реферата, полностью понимает содержание и отдельные термины.

«не зачтено» - тема реферата раскрыта не полностью, низкий уровень современных знаний, имеются существенные ошибки в изложении темы, оформление не соответствует нормам написания; не владеет содержанием, допускает множественные ошибки при защите реферата, присутствует непонимание отдельных глав или используемых терминов.

Примерные темы рефератов, рекомендуемые студентам, временно или полностью освобожденных от практических занятий по медицинским показаниям.

1. Лечебная физическая культура (ЛФК) при индивидуальном заболевании
2. Средства и методы, используемые для развития физических качеств.
3. Утомление и восстановление при физической и умственной работе.
4. Витамины и их роль в обмене веществ при физических нагрузках.
5. Двигательная активность и железы внутренней секреции.
6. Двигательная функция и повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды.
7. Показатели тренированности в покое, при стандартных нагрузках и при предельно напряженной работе.
8. Механизм проявления гравитационного шока.
9. Характеристика измерения пульса и кровяного давления при мышечной деятельности.
10. Понятие «здоровье», его содержание и критерии, роль физической культуры в сохранении здоровья.
11. Гигиенические основы закаливания.
12. Профилактика вредных привычек средствами физической культуры.
13. Динамика работоспособности студента в учебном году и факторы, ее определяющие.
14. Характеристика и воспитание физических качеств.
15. Этапы и физиологическое содержание процесса обучения двигательным умениям и навыкам.
16. Общая физическая подготовка, ее цели и задачи.
17. Специальная физическая подготовка, ее цели и задачи.
18. Интенсивность физических нагрузок и энергозатраты при физических нагрузках разной интенсивности.
19. Механизм и приемы мышечной релаксации.
20. Коррекция физического развития телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта.

Методические указания к двигательным нормативным тестам. Нормативный тест – одна из ведущих форм оценивания уровня развития физических качеств, физической работоспособности, физического развития студентов, а также уровня владения двигательными умениями и навыками. По дисциплине «**Элективные курсы по физической культуре и спорту**» используется 6-ть нормативных тестов. В тестах необходимо достигнуть

индивидуальный наивысший результат. Результаты в тестах оцениваются по 5-ти бальной системе. Бальная оценка результатов дана в таблицах 1-4.

Таблица 1.

Нормативные тесты по профессионально-прикладной физической подготовленности **для юношей** основной медицинской группы

	Тесты	Баллы				
		5	4	3	2	1
1	Бег 1000м	3,20	3,30	3,40	3,50	4,00
2	Бег на лыжах 5км	Без учета времени				
3	Прыжок в длину с места	240	230	215	205	180
4	Подтягивание на перекладине	13	10	9	8	4
5	Поднимание ног в висе	13	10	9	8	4
6	Отжимание на брусьях	13	10	9	8	4
7	Челночный бег 10*10 м	24,0	24,5	25,0	26,5	27,0
8	Прыжки через скакалку, 1 мин	135	125	120	110	100

Таблица 2.

Нормативные тесты по профессионально-прикладной физической подготовленности **для девушек** основной медицинской группы

	Тест	Баллы				
		5	4	3	2	1
1	Бег 500м	1,50	2,00	2,10	2,20	2,30
2	Бег на лыжах 3000м	Без учета времени				
3	Прыжок в длину с места	195	180	170	155	135
4	Подтягивание в висе лежа	20	15	11	8	5
5	Поднимание туловища 1 мин	47	40	35	30	25
6	Приседания на одной ноге (сумма на обеих ногах)	28	24	16	12	8
7	Челночный бег 4*18 м	17,0	17,5	18,5	19,0	19,5
8	Прыжки через скакалку, 1мин	140	130	125	115	105

Таблица 3.

Нормативные тесты по профессионально-прикладной физической подготовленности **для юношей** специальной подготовительной медицинской группы (для посещающих академические занятия и не имеющих противопоказаний к сдаче конкретных нормативов)

	Тесты	Баллы				
		5	4	3	2	1
1	Бег 1000м	3,30	3,40	3,50	4,00	4,20
2	Бег на лыжах 3 км	Без учета времени				
3	Прыжок в длину с места	230	215	205	180	170
4	Подтягивание на перекладине	10	9	8	4	2
5	Поднимание ног в висе	10	9	8	4	2
6	Отжимание на брусьях	10	9	8	4	2
7	Челночный бег 10*10 м	24,5	25,0	26,5	27,0	27,5
8	Прыжки через скакалку. 1мин	125	120	110	100	85

Таблица 4.

Нормативные тесты по профессионально-прикладной физической подготовленности **для девушек** специальной подготовительной медицинской группы (для посещающих академические занятия и не имеющих противопоказаний к сдаче конкретных нормативов)

	Тест	Баллы

		5	4	3	2	1
1	Бег 500м	2,00	2,10	2,20	2,30	3,00
2	Бег на лыжах 2000м	Без учета времени				
3	Прыжок в длину с места	180	170	155	135	125
4	Подтягивание в висе лежа	15	11	8	5	4
5	Поднимание туловища 1 мин	40	35	30	25	20
6	Приседания на одной ноге (сумма на обеих ногах)	24	16	12	8	4
7	Челночный бег 4*18 м	17,5	18,5	19,0	19,5	20,0
8	Прыжки через скакалку, 1мин	130	125	115	105	95

Методические рекомендации по освоению дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» для студентов специальной медицинской группы «Б».

Студент, имеющий специальную медицинскую группу «Б», а также инвалиды 3 группы, освобожденные от практических занятий по «Физической культуре» имеют право заниматься лечебной физической культурой (ЛФК) в условиях поликлиники вместо обычных практических занятий по учебному расписанию с предоставлением справки о занятиях ЛФК.

Требования для получения «Зачет» по дисциплине к студентам, имеющих противопоказания к посещению обычных практических занятий по физической культуре, и имеющих специальную медицинскую группу «Б»:

1. Наличие медицинской справки о наличии специальной медицинской группы «Б» или инвалидности 3 группы;
2. Написание и защита реферата на заданную тему.
3. Написание контрольной работы по лекционному разделу на оценку ≥ 3 балла;
4. Посещение кабинета ЛФК в лечебном учреждении **по направлению преподавателя** с отчетом о проведенном курсе ЛФК с предоставлением справки о занятиях ЛФК в объеме не менее 36 часов в семестр.

14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Контроль знаний студентов по дисциплине осуществляется в рамках электронной среды фиксации успеваемости студентов (БРС) ЯГПУ.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения практических учебно-тренировочных занятий кафедра располагает следующим материально-техническим обеспечением.

- Игровой спортивный зал, оборудованный кладовой комнатой под хранение спортивного инвентаря для занятия: баскетболом (мячи, кольца, разметка), волейболом (мячи, сетка), бадминтоном; аэробикой (зеркальная стенка, коврики гимнастические, аудиоаппаратура); единоборствами (ударные подушки, груши, снаряды навесные, макивары); акробатикой (маты гимнастические, скамьи гимнастические) и другими видами физических упражнений.
- По одной стене спортзала расположены шведские стенки с навесными перекладинами. По другой стене сооружена «стенка скалолаза».
- Тренажерный зал с профессиональным оборудованием и помостом для тяжелой атлетики и с площадкой для свободных физических упражнений.
- Тренажерный зал для занятий атлетической гимнастикой (штанги, гири, наборные и литые гантели, шведские стенки, тренажеры спортивные).
- Лыжная база с раздевалками (лыжи беговые полупластиковые в комплекте с палками и ботинками на 180 человек).
- Рядом со зданием кафедры имеется стадион со спортивным городком для проведения занятий по видам легкой атлетики и футболу.

16. Интерактивные формы занятий

Не предусмотрено.

17. Преподавание дисциплины «Физическая культура и спорт» на заочном отделении

Не предусмотрено.