

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

**У Т В Е Р Ж Д А Ю**

проректор по организации образовательной  
деятельности и обеспечению условий  
образовательного процесса

В.П. Завойстый

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Программа учебной дисциплины**

**Наименование дисциплины:**

**К.М.07.01 Общая химия**

**Рекомендуется для направления подготовки:**

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
(профили Химия, Биология)

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Разработчики:**

доцент кафедры химии,  
теории и методики преподавания химии,  
кандидат химических наук

В.В. Мартазова

**Утверждено на заседании кафедры**

химии, теории и методики преподавания химии

«10» января 2020 г.

Протокол № 6

Зав. кафедрой

А.Д. Котов

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель дисциплины «Общая химия»** – формирование у студентов системного подхода к анализу химических процессов, происходящих в природе – литосфере, гидросфере, атмосфере, и определению закономерностей их функционирования и взаимосвязи.

Основными **задачами** курса являются:

- понимание общих и специальных знаний в области общей химии;
- овладение навыками рассмотрения любых химических процессов (прежде всего наиболее распространенных и важных кислотно-основных и окислительно-восстановительных реакций) в рамках современных представлений о строении веществ, химической термодинамике и химической кинетике;
- развитие умений записывать уравнения химических реакций, выполнять расчеты по формулам и уравнениям химических реакций, записывать и анализировать электронную структуру атомов элементов в соответствии с положением в Периодической системе, выполнять основные химические операции (измельчение, нагревание, фильтрование, дистилляция, перекристаллизация, выпаривание, приготовление растворов), обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с веществами и материалами, экологически грамотного поведения в окружающей среде, критической оценки информации о веществах, используемых в быту.

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы (ОПОП):

Дисциплина включена в **обязательную часть ОПОП**.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

КОМПЕТЕНЦИИ		Индикаторы	Оценочные средства
Шифр	Формулировка		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Использует системный подход в решении профессиональных задач  УК-1.3. Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Решение расчётных задач Тест Составление и решение схем уравнений реакций Решение экспериментальных задач Доклад Компетентностно-ориентированный тест
ПК-3	Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в	ОПК-3.1. Демонстрирует владение формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты и т.п.	Решение экспериментальных задач Доклад Компетентностно-ориентированный тест

	соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов		
ПК-1	Способен организовывать образовательный процесс для обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании в рамках реализации основных и дополнительных образовательных программ	ПК-1.4. Подбирает средства обучения на основе анализа их развивающего потенциала ПК-1.5. Демонстрирует готовность использовать средства индивидуализации при разработке и реализации учебных и развивающих занятий	Решение экспериментальных задач Тест Компетентностно-ориентированный тест
ПК-2	Способен организовывать различные виды внеурочной деятельности: игровую, учебноисследовательскую, художественно - продуктивную, культурнодосуговую с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историкокультурного своеобразия региона	ПК-2.3. Решает организаторские задачи, связанные с включением обучающихся во внеурочную деятельность на основе их интересов и потребностей	Решение экспериментальных задач Доклад Составление и решение схем уравнений реакций Компетентностно-ориентированный тест

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем (всего)</b>	<b>174</b>	<b>134</b>	<b>40</b>
В том числе:			
Лекции	<b>62</b>	<b>50</b>	<b>12</b>
Лабораторные работы (ЛР)	<b>112</b>	<b>84</b>	<b>28</b>
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>150</b>		
В том числе:			
<b>Другие виды самостоятельной работы</b>			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость (часов)</b>	<b>324</b>	<b>252</b>	<b>72</b>
<b>Общая трудоемкость (зачетных единиц)</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>2</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование тем
1	Атомно-молекулярное учение	Предмет общей химии. Атомно-молекулярное учение. Количественные соотношения в химии. Химические символы и формулы
2	Строение атома	Периодический закон Д.И.Менделеева и строение атома Многоэлектронные атомы. Структуры атомов
3	Химическая связь	Основные типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая, водородная и межмолекулярные взаимодействия. Методы описания ковалентной связи: метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей.
4	Основы химической термодинамики	Основные понятия и определения химической термодинамики. Первое начало термодинамики Второе начало термодинамики. Направленность процессов в природе
5	Основы химической кинетики	Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Химическое равновесие и его характеристики. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.
6	Растворы	Растворы неэлектролитов. Водные растворы электролитов.
7	Окислительно-восстановительные реакции	Важнейшие окислители и восстановители. Методы подбора коэффициентов в ОВР. Электрохимические процессы.
8	Основные классы неорганических соединений	Оксиды. Гидроксиды. Соли.
9	Комплексные соединения	Комплексные соединения, их классификация и номенклатура. Строение и химическая связь в комплексных соединениях. Получение и химические свойства комплексных соединений

### 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и входящих в него тем	Кол-во часов			
		Лекции	Лабор. занятия	Самост. работа студ.	Всего часов
1	Раздел: «Атомно-молекулярное учение»	4	12	16	32
1.1	Тема: «Предмет общей химии. Атомно-молекулярное учение (АМУ)»	2	4	6	12
1.2	Количественные соотношения в химии. Химические формулы веществ	2	8	10	20
2	Строение атома	8	8	16	32

2.1	Периодический закон Д.И.Менделеева и строение атома	2	2	4	8
2.2	Многоэлектронные атомы. Структуры атомов	4	4	8	16
2.4	Периодический закон	2	2	4	8
<b>3</b>	<b>Химическая связь</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>42</b>
3.1	Основные типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая, водородная и межмолекулярные взаимодействия	6	6	10	22
3.2	Методы описания ковалентной связи: метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей.	4	6	10	20
<b>4</b>	<b>Основы химической термодинамики</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
4.1	Основные понятия и определения химической термодинамики. Первое начало термодинамики	2	3	5	10
4.2	Второе начало термодинамики. Направленность процессов в природе	2	3	5	10
<b>5</b>	<b>Основы химической кинетики</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>32</b>
5.1	Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.	4	6	10	20
5.2	Химическое равновесие и его характеристики. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье	2	4	6	12
<b>6</b>	<b>Растворы</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	<b>34</b>	<b>74</b>
6.1	Растворы неэлектролитов	4	16	20	40
6.2	Растворы электролитов	8	12	14	34
<b>7</b>	<b>Окислительно-восстановительные реакции</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>30</b>
7.1	Важнейшие окислители и восстановители. Методы подбора коэффициентов в ОВР.	4	4	10	28
7.2	Электрохимические процессы.	2	4	6	12
<b>8</b>	<b>Основные классы неорганических соединений</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>34</b>
8.1	Оксиды	2	4	4	10
8.2	Гидроксиды	2	8	4	14
8.3	Соли	2	4	4	10
<b>9</b>	<b>Комплексные соединения</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>28</b>
9.1	Классификация и номенклатура комплексных соединений	2	4	4	10
9.2	Химическая связь в комплексных соединениях.	2	4	2	8
9.3	Получение и химические свойства комплексных соединений	2	4	4	10
<b>Всего:</b>		<b>62</b>	<b>112</b>	<b>150</b>	<b>324</b>

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

### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов
1	Предмет общей химии. Атомно-молекулярное учение (АМУ).	1. Выполнение заданий для самостоятельной работы 2. Подготовка к практическим занятиям
2	Количественные соотношения в химии. Химические формулы веществ	1. Подготовка к контрольной работе 2. Выполнение тестовых работ в moodl 3. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям
3	Периодический закон Д.И.Менделеева и строение атома	1. Выполнение заданий для самостоятельной работы 2. Подготовка к практическим занятиям
4	Многоэлектронные атомы. Структуры атомов	1. Выполнение заданий для самостоятельной работы 2. Подготовка к практическим занятиям
6	Основные типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая, водородная и межмолекулярные взаимодействия	1. Выполнение заданий для самостоятельной работы 2. Выполнение тестовых работ в moodl 3. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям
7	Методы описания ковалентной связи: метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей	1. Выполнение заданий для самостоятельной работы 2. Выполнение тестовых работ в moodl 3. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям
8	Основные понятия и определения химической термодинамики. Первое начало термодинамики	1. Выполнение заданий для самостоятельной работы 2. Выполнение тестовых работ в moodl 3. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям
9	Второе начало термодинамики. Направленность процессов в природе	1. Выполнение заданий для самостоятельной работы 2. Выполнение тестовых работ в moodl 3. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям
10	Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции	1. Выполнение заданий для самостоятельной работы 2. Выполнение тестовых работ в moodl 3. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям
11	Химическое равновесие и его характеристики. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье	1. Выполнение заданий для самостоятельной работы 2. Выполнение тестовых работ в moodl 3. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям
12	Растворы неэлектролитов	1. Выполнение заданий для самостоятельной работы 2. Выполнение тестовых работ в moodl 3. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям
13	Водные растворы электролитов	1. Выполнение заданий для самостоятельной работы 2. Выполнение тестовых работ в moodl 3. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям
14	Важнейшие окислители и восстановители. Методы подбора коэффициентов в ОВР.	1. Выполнение заданий для самостоятельной работы 2. Выполнение тестовых работ в moodl 3. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям
15	Электрохимические процессы.	1. Выполнение заданий для самостоятельной работы 2. Выполнение тестовых работ в moodl 3. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям

		занятиям
16	Оксиды	1.Выполнение заданий для самостоятельной работы 2.Выполнение тестовых работ в moodl 3.Подготовка к лабораторным и практическим занятиям
17	Гидроксиды	1.Выполнение заданий для самостоятельной работы 2.Выполнение тестовых работ в moodl 3.Подготовка к лабораторным и практическим занятиям
18	Соли	1.Выполнение заданий для самостоятельной работы 2.Выполнение тестовых работ в moodl 3.Подготовка к лабораторным и практическим занятиям
19	Классификация и номенклатура комплексных соединений	1.Выполнение заданий для самостоятельной работы 2.Выполнение тестовых работ в moodl 3.Подготовка к лабораторным и практическим занятиям
20	Химическая связь в комплексных соединениях.	1.Выполнение заданий для самостоятельной работы 2.Выполнение тестовых работ в moodl 3.Подготовка к лабораторным и практическим занятиям
21	Получение и химические свойства комплексных соединений	1.Выполнение заданий для самостоятельной работы 2.Выполнение тестовых работ в moodl 3.Подготовка к лабораторным и практическим занятиям

**6.2. Тематика курсовых работ (проектов) не предусмотрены**

**6.3. Примерная тематика рефератов не предусмотрены**

## **7. Фонды оценочных средств**

**7.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации обучающихся по дисциплине**

<b>Наименование темы дисциплины</b>	<b>Средства текущего контроля</b>	<b>Перечень компетенций</b>
Предмет общей химии. Атомно-молекулярное учение (АМУ).	Решение расчётных задач Составление и решение схем уравнений реакций	УК 1.1 УК 1.3 ПК 2.3
Количественные соотношения в химии. Химические формулы веществ	Решение расчётных задач Составление и решение схем уравнений реакций Тест	УК 1.1 УК 1.3 ПК 2.3 ПК 1.4
Периодический закон Д.И.Менделеева и строение атома	Доклад Решение расчётных задач	УК 1.1 УК 1.3 ПК 2.3 ПК 1.5 ОПК 3.1
Многоэлектронные атомы. Структуры атомов	Решение расчётных задач Тест	УК 1.1 УК 1.3 ПК 1.4
Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная и межмолекулярные взаимодействия.	Решение расчётных задач	УК 1.1 УК 1.3

Методы описания ковалентной связи: метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей	Решение расчётных задач Тест	УК 1.1 УК 1.3 ПК 1.4
Основные понятия и определения химической термодинамики. Первое начало термодинамики	Решение расчётных задач Составление и решение схем уравнений реакций	УК 1.1 УК 1.3 ПК 2.3
Второе начало термодинамики. Направленность процессов в природе	Решение расчётных задач Составление и решение схем уравнений реакций Тест	УК 1.1 УК 1.3 ПК 2.3 ПК 1.4
Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции	Решение расчётных задач Составление и решение схем уравнений реакций Решение экспериментальных задач Тест	УК 1.1 УК 1.3 ПК 2.3 ПК1.5 ОПК 3.1 ПК1.4
Химическое равновесие и его характеристики. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.	Решение расчётных задач Составление и решение схем уравнений реакций Решение экспериментальных задач Тест	УК 1.1 УК 1.3 ПК 2.3 ПК1.5 ОПК 3.1 ПК1.4
Растворы неэлектролитов	Решение расчётных задач Составление и решение схем уравнений реакций Решение экспериментальных задач Тест	УК 1.1 УК 1.3 ПК 2.3 ПК1.5 ОПК 3.1 ПК1.4
Водные растворы электролитов	Решение расчётных задач Составление и решение схем уравнений реакций Решение экспериментальных задач Тест	УК 1.1 УК 1.3 ПК 2.3 ПК1.5 ОПК 3.1 ПК1.4
Важнейшие окислители и восстановители. Методы подбора коэффициентов в ОВР.	Решение расчётных задач Составление и решение схем уравнений реакций Решение экспериментальных задач Тест	УК 1.1 УК 1.3 ПК 2.3 ПК1.5 ОПК 3.1 ПК1.4
Электрохимические процессы.	Решение расчётных задач Составление и решение схем уравнений реакций	УК 1.1 УК 1.3 ПК 2.3
Оксиды	Решение расчётных задач Составление и решение схем уравнений реакций Решение экспериментальных задач Тест	УК 1.1 УК 1.3 ПК 2.3 ПК1.5 ОПК 3.1 ПК1.4
Гидроксиды	Решение расчётных задач Составление и решение схем уравнений реакций Решение экспериментальных задач Тест	УК 1.1 УК 1.3 ПК 2.3 ПК1.5 ОПК 3.1 ПК1.4



Соли	Решение расчётных задач Составление и решение схем уравнений реакций Решение экспериментальных задач Тест	УК 1.1 УК 1.3 ПК 2.3 ПК1.5 ОПК 3.1 ПК1.4
Классификация и номенклатура комплексных соединений	Решение расчётных задач Составление и решение схем уравнений реакций	УК 1.1 УК 1.3 ПК 2.3
Химическая связь в комплексных соединениях.	Решение расчётных задач Составление и решение схем уравнений реакций	УК 1.1 УК 1.3 ПК 2.3
Получение и химические свойства комплексных соединений	Решение расчётных задач Составление и решение схем уравнений реакций Решение экспериментальных задач Тест	УК 1.1 УК 1.3 ПК 2.3 ПК1.5 ОПК 3.1 ПК1.4

**Текущий контроль** осуществляется на основе рейтинговой технологии оценивания. Обучающиеся в процессе изучения дисциплины набирают рейтинговые баллы и в рамках аттестационной недели получают отметки в соответствии с набранными баллами.

#### ***Критерии оценки видов работ***

Посещение лекционных занятий и отсутствие на занятии – 0 баллов, посещение практических занятий – 1 балл.

Выступление на практических занятиях активное участие в обсуждении, представление результатов самостоятельной работы (1-10 баллов): периодическая активность – 1 балл, активное участие в обсуждении проблем и практических заданий – 4 балла

Выполнение заданий для самостоятельной работы – от 1 до 10 баллов (в зависимости от сложности заданий).

#### ***Рейтинг план***

<b>Базовая часть</b>			
<b>Вид контроля</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Мин. кол-во баллов</b>	<b>Макс. кол-во баллов</b>
<b>Контроль посещаемости</b>	<b>Посещение лекционных</b>	<b>17</b>	<b>31</b>
	<b><i>Итого</i></b>	<b>17</b>	<b>31</b>
<b>Контроль работы на занятиях</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Мин. кол-во баллов</b>	<b>Макс. кол-во баллов</b>
	Предмет общей химии. Атомно-молекулярное учение (АМУ).	12	20
	Основные законы стехиометрии. Газовые законы. Химические формулы веществ	12	20
	Периодический закон Д.И.Менделеева и строение атома.	12	20
	Многоэлектронные атомы. Структуры атомов	12	20
	Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная и межмолекулярные	12	20

	взаимодействия.		
	Методы описания ковалентной связи: метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей	12	20
	Основные понятия и определения химической термодинамики. Первое начало термодинамики	12	20
	Второе начало термодинамики. Направленность процессов в природе.	12	20
	Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции	12	20
	Химическое равновесие. Смещение химического равновесия	12	20
	Растворы неэлектролитов	24	40
	Растворы электролитов	24	40
	Окислительно-восстановительные реакции	12	20
	Электрохимические процессы.	12	20
	Оксиды	12	20
	Гидроксиды	12	20
	Соли	12	20
	Классификация и номенклатура комплексных соединений	12	20
	Химическая связь в комплексных соединениях.	12	20
	Получение и химические свойства комплексных соединений	12	20
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>440</b>
<b>Всего в семестре</b>		<b>283</b>	<b>471</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>12</b>	<b>20</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>295</b>	<b>491</b>
<b>Подготовка к практическим занятиям является обязательным условием получения итоговой рейтинговой оценки по дисциплине не зависимо от количества накопленных баллов</b>			
<b>К промежуточной аттестации не допускаются обучающиеся, набравшие в течение семестра менее 283 баллов</b>			

### ***Примеры заданий для практических занятий***

*Практические задания* – учебные задания (комплекс заданий), выполняемых студентом под руководством преподавателя (самостоятельно) с целью усвоения научно-теоретических основ дисциплины, приобретения навыков и опыта творческой деятельности, овладения современными методами решения профессиональных задач, в том числе исследовательского характера. В процессе текущего контроля оценивается качество усвоения учебного материала по теме практической работы и качество оформления отчета:

### ***Примеры расчетных задач для практических (лабораторных) занятий***

1. Определить pH раствора, если концентрация ионов водорода в растворе равна 0,004 моль/л.
2. Определите концентрацию ионов водорода в растворе, pH которого 8,55.
3. Определите pH раствора, если концентрация гидроксид-ионов в нем равна  $2 \cdot 10^{-6}$  моль/л.
4. Вычислите молярную концентрацию гидроксид-ионов в растворе соляной кислоты с pH = 4,0.
5. Определите pH в 0,1 М растворе уксусной кислоты в присутствии 0,1 М раствора ацетата натрия.

6. 1 л 0,1 М раствора азотистой кислоты содержит  $6,15 \cdot 10^{22}$  непродиссоциировавших молекул и образовавшихся ионов. Определите степень диссоциации азотистой кислоты в этом растворе.

7. Свежеприготовленный раствор, содержащий 2,665 г гидрата хлорида хрома (III) состава  $\text{CrCl}_3\text{H}_2\text{O}_6$  при действии избытка раствора нитрата серебра сразу образует 2,87 г осадка. Объясните данное явление, приведите координационную формулу кристаллогидрата.

8. Произведение растворимости хлорида свинца (II) при 20 °С равно  $2,0 \cdot 10^{-5}$ . Вычислите молярную концентрацию хлорида свинца в насыщенном при этой температуре растворе.

9. Никелевую пластинку массой 25,9 г опустили в 555 г раствора сульфата железа (III) с массовой долей соли 0,1. После некоторого выдерживания пластинки в растворе ее вынули, при этом оказалось, что массовая доля сульфата железа (III) стала равной массовой доле образовавшейся соли никеля (II). Определите массу пластинки после того, как ее вынули из раствора.

#### *Критерии оценивания заданий, выполненных на практических занятиях (семинарах)*

Критерий	Балл
Использование профессиональных понятий и терминов	2 балла
Соответствие предлагаемых решений поставленной задаче	3 балла
Грамотно интерпретирует полученные результаты	3 балла
Оригинальность предлагаемых решений	2 балла
<b>Максимальный балл</b>	<b>10</b>

#### *7.1.1. Доклад*

*Доклад* – расширенное письменное или устное сообщение на основе совокупности ранее опубликованных исследовательских, научных и опытно-конструкторских работ или разработок по соответствующей отрасли научных знаний, имеющих большое значение для теории науки и практического применения, представляет собой обобщённое изложение результатов проведённых исследований, экспериментов и разработок, известных широкому кругу специалистов в отрасли научных знаний. В него могут включаться: диаграммы, таблицы, рисунки, фотографии, приложения.

#### *Примерные темы докладов*

1. Магний
2. Сера
3. Хром
4. Золото
5. Кислород
6. Железо

#### *Критерии оценивания докладов*

Критерий	Балл
Соблюдение заданной структуры презентации (план характеристики элемента).	2 балла
Разнообразие представленных в докладе точек зрения на проблему	2 балла
Логика и грамотность изложения материала	2 балла
Наличие презентации для сопровождения	2 балла
Наличие собственной обоснованной точки зрения на проблему	2 балла
<b>Максимальный балл</b>	<b>10</b>

### 7.1.2. Тест

Тест – общенаучный эмпирический метод, состоящий в применении системы специально отобранных процедур (формализации, алгоритмизации, инструктирования, фиксации, измерения, анализа и интерпретации) для получения неявной информации об интересующих параметрах изучаемого объекта или явления и их профессиональной диагностики. Процедура выполнения теста называется тестированием, при этом результатами тестирования являются численные значения, полученные в ходе измерений.

Для более полного и конкретного знания об объекте исследования создается внутренне согласованная "тестовая батарея". Специфической особенностью тестового метода является его зависимость от внешних условий, "чувствительность" к ситуации исследования.

Требования к подбору и использованию тестов:

Общие требования к тесту, делающие его научным методом, заключаются в соответствии его специальным критериям:

1) стандартизации - единообразия всех процедур проведения теста, подсчета и интерпретации результатов;

2) наличие системы оценок результатов тестирования.

3) информативности - это степень точности, с которой тест измеряет свойство (качество, способность, характеристику и т. п.), для оценки которого используется.

4) надежности - степени совпадения результатов с повторным тестированием одних и тех же людей в одинаковых условиях.

Каждый тест сопровождается конкретной инструкцией и методическими указаниями по обработке и интерпретации получаемых данных.

### Критерии оценивания

Критерий	Балл
Использование профессиональных понятий и терминов	1 балла
Умение работать со справочной и научной литературой	1 балла
Соответствие предлагаемых решений поставленной задаче	2 балла
Грамотно интерпретирует полученные результаты	2 балла
Оригинальность предлагаемых решений	1 балла
Наличие собственной обоснованной точки зрения на проблему	1 балла
Умение представлять результаты собственной деятельности публично	2 балла
<b>Максимальный балл</b>	<b>10</b>

### 7.1.3. Составление и решение схем уравнений реакций

Составление и решение схем уравнений химических - совокупный «продукт», реализующий контролирующую функцию в процессе изучения дисциплин образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» по профилю подготовки «Химическое образование».

Виды работ, в которых применяется составление и решение схем и уравнений химических реакций.

1. Лабораторная работа – один из видов самостоятельной, практической и исследовательской работы, с целью углубления, закрепления и предварения теоретических знаний, развитие навыков самостоятельного экспериментирования;

2. Практические экспериментальные задания - один из видов учебной деятельности по целям и задачам аналогичный лабораторным занятиям, применяется для проверки конкретных умений и навыков экспериментальной работы.

3. Решение расчетных химических задач – комплексный вид учебной деятельности студентов, предполагающий владение химическими знаниями и навыками математической обработки информации. Расчетные химические задачи применяются для проверки умений

применять на практике полученные теоретические знания и могут использоваться как для текущей, так и для промежуточной аттестации.

Требования к подбору и использованию заданий на составление и решение схем и уравнений химических реакций.

1. Чёткие формулировки представленных учебных задач.
2. Используемый в задании материал должен соответствовать уровню знаний и умений, предъявляемых к обучающимся и реализовывать конкретную учебную задачу.
3. Задание должно соответствовать основному содержанию изучаемого раздела или темы учебной дисциплины и подбираться с учётом требований и особенностей учебной дисциплины, в рамках которой оно используется.
4. Задание для самостоятельного выполнения должно быть размещено в свободном доступе сети Интернет или предоставляться на электронных носителях.

Общие этапы работы над составлением и решением схем и уравнений химических реакций:

1. Подготовительный этап.

Направлен на активизацию знаний и умений студентов, необходимых им для адекватного восприятия содержания задания. Предполагает постановку преподавателем познавательной задачи, подготовку студентами необходимых источников информации (схемы, таблицы, справочники и т.д.). Реализуется в рамках аудиторного занятия или через предоставление соответствующей инструкции, содержащей информацию, необходимую для качественного выполнения задания.

2. Основной этап.

Обеспечивает целенаправленное выполнение учебной задачи. Может быть реализован в рамках аудиторного занятия под руководством преподавателя или во внеаудиторное время студентом в том случае, если работа используется в качестве задания для самостоятельной работы.

3. Заключительный этап.

Предполагает рефлексивный анализ по итогам результатов. Анализ может осуществляться в устной (в том случае, если проводится в рамках занятия) или письменной форме. Структура и содержание анализа определяется целью задания. Для осуществления анализа преподаватель может предложить студентам систему вопросов, акцентирующих внимание обучающихся на значимые моменты в работе.

### ***Критерии оценивания указать наименование оценочного средства***

<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
Использование профессиональных понятий и терминов	1 балла
Умение работать со справочной и научной литературой	1 балла
Соответствие предлагаемых решений поставленной задаче	2 балла
Грамотно интерпретирует полученные результаты	2 балла
Оригинальность предлагаемых решений	1 балла
Наличие собственной обоснованной точки зрения на проблему	1 балла
Умение представлять результаты собственной деятельности публично	2 балла
<b>Максимальный балл</b>	<b>10</b>

## **7.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.2.1. Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Общая химия» (зачет) служит для оценки работы студента в течение семестра и призвана выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических знаний, приобретения навыков экспериментальной

самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач — в целом, уровень сформированности компетенций. По итогам зачета выставляется качественная оценка по шкале: «зачтено», «не зачтено» - 1 семестр и количественная оценка по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» - 2 семестр.

### 7.2.2 Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации по дисциплине

Уровень проявления компетенций	Качественная Характеристика Указываются код и расшифровка индикатора	Количественный показатель (баллы БРС)	Оценка	
			Квалитативная	Квантитивная
<b>высокий</b>	УК-1.1. Использует системный подход в решении профессиональных задач УК-1.3. Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ОПК-3.1. Демонстрирует владение формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты и т.п. ПК-1.4. Подбирает средства обучения на основе анализа их развивающего потенциала ПК-1.5. Демонстрирует готовность использовать средства индивидуализации при разработке и реализации учебных и развивающих занятий ПК-2.3. Решает организаторские задачи, связанные с включением обучающихся во внеурочную деятельность на основе их интересов и потребностей	<b>440–491</b>	<b>зачтено</b>	<b>отлично</b>
<b>повышенный</b>	УК-1.1. Использует системный подход в решении профессиональных задач УК-1.3. Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ОПК-3.1. Демонстрирует владение формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты и т.п. ПК-1.5. Демонстрирует	<b>368–439</b>		<b>хорошо</b>

	готовность использовать средства индивидуализации при разработке и реализации учебных и развивающих занятий			
<b>базовый</b>	УК-1.3. Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ОПК-3.1. Демонстрирует владение формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты и т.п. ПК-1.5. Демонстрирует готовность использовать средства индивидуализации при разработке и реализации учебных и развивающих занятий	<b>367–296</b>		<b>удовлетворительно</b>
<b>низкий</b>	Не проявляет должного уровня компетенций	<b>0–295</b>	<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>

### 7.2.3 Спецификация оценочных средств

Проверяемые индикаторы проявления компетенций			
УК	ОПК	ПК	ППК
Тест			
УК 1.3	-	ПК 1.4	-
Решение расчётных задач			
УК 1.1, УК 1.3	-	-	-
Решение экспериментальных задач			
УК 1.1, УК 1.3	ОПК 3.1	ПК 2.3, ПК 1.5	-
Составление и решение схем уравнений реакций			
УК 1.1, УК 1.3	-	ПК-2.3	-
Доклад			
УК 1.3	ОПК 3.1	ПК-2.3, ПК 1.5	-

### 7.2.4. Описание оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

#### *Решение расчетных задач*

*Решение расчетных задач* – совокупный «продукт», реализующий контролируемую функцию в процессе изучения дисциплин основной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование.

Пример расчетной – задачи

Критерии оценивания

**Требования к подбору и использованию расчетных задач.**

1. Чёткие формулировки представленных задач.
2. Используемый в задаче материал должен соответствовать уровню знаний и умений, предъявляемых к обучающимся и реализовывать определённую учебную задачу.
3. Расчётная задача должна соответствовать основному содержанию и подбираться с учётом требований и особенностей учебной дисциплины, в рамках которой она используется.
4. Расчётная задача, предлагаемая обучающимся для самостоятельного выполнения, должна быть размещена в свободном доступе сети Интернет или предоставляться на электронных носителях.

### **Общие этапы работы над расчетными задачами:**

#### **1. Подготовительный этап.**

Направлен на активизацию знаний и умений обучающихся, необходимых им для адекватного восприятия содержания заданий в расчётной задаче. Предполагает постановку преподавателем познавательной задачи. Реализуется в рамках аудиторного занятия или через предоставление соответствующего алгоритма и инструкции, содержащей информацию, необходимую для качественного выполнения задания.

#### **2. Основной этап.**

Обеспечивает целенаправленное выполнение расчетной задачи. Может быть реализован в рамках аудиторного занятия под руководством преподавателя или во внеаудиторное время студентом в том случае, если работа используется в качестве задания для самостоятельной работы.

#### **3. Заключительный этап.**

Предполагает рефлексивный анализ по итогам результатов. Анализ может осуществляться в устной (в том случае, если проводится в рамках занятия) или письменной форме. Структура и содержание анализа определяется целью расчётной задачи. Для осуществления анализа преподаватель может предложить студентам систему вопросов, акцентирующих внимание обучающихся на значимые моменты в работе. В качестве завершения этапа может быть использована организуемая преподавателем дискуссия, в рамках которой обсуждаются проблемные вопросы, возникшие у студентов в процессе и по итогам выполненной работы.

### ***Критерии оценивания расчетных задач***

<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
Использование профессиональных понятий и терминов	1 балла
Умение работать со справочной и научной литературой	1 балла
Соответствие предлагаемых решений поставленной задаче	2 балла
Грамотно интерпретирует полученные результаты	2 балла
Оригинальность предлагаемых решений	1 балла
Наличие собственной обоснованной точки зрения на проблему	1 балла
Умение представлять результаты собственной деятельности публично	2 балла
<b>Максимальный балл</b>	<b>10</b>

### ***Решение экспериментальных задач***

*Решение экспериментальных задач* – совокупный «продукт», реализующий контролирующую функцию в процессе изучения дисциплин основной образовательной программы.

Общие этапы работы над экспериментальной задачей:

#### **1. Подготовительный этап.**

Направлен на активизацию знаний и умений обучающихся, необходимых им для адекватного восприятия содержания заданий в экспериментальной задаче. Предполагает постановку преподавателем познавательной задачи, подготовку студентами необходимого оборудования и реактивов. Реализуется в рамках аудиторного занятия или через предоставление соответствующего алгоритма и инструкции, содержащей информацию, необходимую для качественного выполнения экспериментального задания.

#### **2. Основной этап.**

Обеспечивает целенаправленное выполнение экспериментальной задачи. Может быть реализован в рамках аудиторного занятия под руководством преподавателя или во внеаудиторное время студентом в том случае, если работа используется в качестве задания для самостоятельной работы (виртуальный эксперимент).

#### **3. Заключительный этап.**

Предполагает рефлексивный анализ по итогам результатов. Анализ может осуществляться в устной (в том случае, если проводится в рамках занятия) или письменной форме. Структура и содержание анализа определяется целью экспериментальной задачи. Для осуществления анализа преподаватель может предложить студентам систему вопросов, акцентирующих внимание обучающихся на значимые моменты в работе. В качестве завершения этапа может быть



использована организуемая преподавателем дискуссия, в рамках которой обсуждаются проблемные вопросы, возникшие у студентов в процессе и по итогам выполненной работы

### **Критерии оценивания экспериментальных задач**

<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
Использование профессиональных понятий и терминов	2 балла
Умение работать со справочной и научной литературой	2 балла
Умение работать в команде	3 балла
Соответствие предлагаемых решений поставленной задаче	3 балла
Грамотно интерпретирует полученные результаты	3 балла
Оригинальность предлагаемых решений	2 балла
Наличие собственной обоснованной точки зрения на проблему	2 балла
Умение представлять результаты собственной деятельности публично	3 балла
<b>Максимальный балл</b>	<b>20</b>

## **8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Ермолаева В.В., Дорогов М.В. Практикум по общей химии.: учебно-методическое пособие.-Ярославль: РИО ЯГПУ, 2015. - 124 с.

2. Глинка Н.Л. Общая химия. В 2т. Том1:Учебник для СПО/ Н.Л. Глинка; под ред. В.А.Попкава; А.В.Бабкова. – 20е изд., перераб и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019 – 353 с:[4] с цв. вкл. – Серия: Профессиональное образование - Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/obschaya-himiya-v-2-t-tom-1-433857#page/1>

3. Глинка Н.Л. Общая химия. В 2т. Том2 [Электронный ресурс]:Учебник для СПО/Н.Л.Глинка; под ред. В.А.Попкава; А.В.Бабкова. – 20е изд.,перераб и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019 – 379 с:[4] с цв.вкл. – Серия: Профессиональное образование - Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/obschaya-himiya-v-2-t-tom-2-434186#page/1>

4. Глинка Н.Л. Общая химия. Задачи и упражнения [Электронный ресурс]: учеб.-практич. пособие для СПО/Н.Л.Глинка; под ред. В.А.Попкова, А.В. Бабкова., - 14-е изд., - М.: Издательство Юрайт., 2019 – 236 – Серия: Профессиональное образование – Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/obschaya-himiya-zadachi-i-uprazhneniya-433858#page/1>

### **б) дополнительная литература**

1. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 1 Общая химия : учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 — 426 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3816-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/432987>

2. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 2 Химия s-, d- и f- элементов : учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 — 492 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02292-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/432985>

3. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 3 Химия p-элементов : учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 — 436 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02294-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/432986>

4. Суворов А.В. Общая химия [Текст]: Учебник для вузов / А.В, Суворов, А.Б. Никольский. – 4-е изд., исправл. -СПб: Химиздат, 2000 - 624 с.

### **в) программное обеспечение**

Наименования ежегодно обновляемых лицензионных программных продуктов, используемых при изучении дисциплины:

- Microsoft Windows
- Microsoft Office
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
- ЭПС «Система Гарант-Максимум»
- ЭПС «Консультант Плюс»

## **9. 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 (<http://www.iprbookshop.ru>)
3. ФГНУ «Научная педагогическая библиотека имени К. Д. Ушинского» <http://elib.gnpbu.ru/>.
4. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» - полнотекстовая база учебных и учебно-методических электронных изданий ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru))

## **10. Методические указания для преподавателя и обучающихся по освоению дисциплины**

Программа дисциплины предполагает проведение по каждой теме лекционных, практических занятий. Тематический план включает 8 тем, изучение которых направлено на формирование профессионально значимых компетенций.

Практические задания в рамках изучения дисциплины предполагают осуществление практической деятельности обучающегося в конкретном коллективе.

### **Главные особенности изучения дисциплины:**

- *практикоориентированность*, изучение каждой темы курса готовит студента к решению определенной профессиональной задачи и предполагает не только формирование теоретической основы для ее решения, но и развитие практических умений в сфере организации отдельных этапов педагогического процесса;
- *субъектноориентированность*, в процессе изучения дисциплины каждый студент может выстроить индивидуальный маршрут своей образовательной деятельности, определяя в рамках модуля в целом и отдельной темы индивидуальные цели, выбирая уровень освоения материала, проектируя желаемые результаты;
- *рефлексивность*, технология изучения дисциплины предполагает постоянное обращение студента к формируемым у него профессионально значимым компетенциям, по итогам изучения каждой темы и при оформлении портфолио необходимо самостоятельно оценивать результаты своей образовательной деятельности, определяя причины возникающих проблем и перспективы дальнейшего развития умений решать профессиональные задачи;
- *рейтинговость*, в рамках дисциплины действует балльно-рейтинговая система, каждая тема включает в себя разноуровневые задания, оцениваемые в диапазоне от одного до десяти баллов и задания для самостоятельной работы, выполняя которые студент может получить десять баллов, получаемые в процессе работы баллы суммируются и учитываются при выставлении оценки в аттестационные недели, по итогам изучения дисциплины;
- *преemptивность*, изучение дисциплины является необходимой составляющей освоения предметно-содержательного модуля, осваиваемые в рамках отдельных тем элементы компетенций и формируемый студентами субъективный опыт решения

профессиональных задач, необходимы для успешной работы в период педагогической практики в образовательных учреждениях и дальнейшей самостоятельной профессиональной деятельности.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При освоении дисциплины используется электронная образовательная среда ЯГПУ LMS MOODLe.

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

### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Оборудованные аудитории – столы, стулья, доска, экран, телевизор;
2. Задания для работы студентов, обучающихся по индивидуальному графику;
3. Материалы для итогового и промежуточного контроля;
4. Раздаточный материал;
5. Хрестоматийный материал;
6. Компьютер, принтер, сканер, ксерокс, мультимедиа, интерактивная доска.

### **13. Преподавание дисциплины на заочном отделении не предусмотрено**

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

**У Т В Е Р Ж Д А Ю**

проректор по организации образовательной  
деятельности и обеспечению условий  
образовательного процесса

В.П. Завойстый

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Программа учебной дисциплины  
К.М.07.02 Неорганическая химия**

**Рекомендуется для направления подготовки:**

44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
(профили Химия, Биология)

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Разработчик:**

доцент кафедры химии,  
теории и методики  
преподавания химии,  
кандидат химических наук

Ю.Е. Буданова

**Утверждено на заседании**

кафедры химии, теории и  
методики преподавания химии  
«10» января 2020 г.

Протокол № 6

Зав. кафедрой химии, теории и  
методики преподавания химии

А.Д. Котов

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель дисциплины «Неорганическая химия»** – формирование фундаментальных знаний о свойствах неорганических веществ на основе современных теоретических представлений о квантово-механических, структурных, термодинамических и кинетических закономерностях, а также развитие умений, связанных с изучением физических и химических свойств неорганических веществ путем проведения эксперимента.

Основными **задачами** курса являются:

- понимание общих и специальных закономерностей в области неорганической химии;
- овладение навыками записи и анализа электронной структуры атомов элементов в соответствии с положением в Периодической системе, описания строения молекул по методу валентных связей и молекулярных орбиталей, а также объяснения и предсказания свойств неорганических веществ на основе данных о структуре соединений.
- развитие умений синтеза и идентификации химических веществ, безопасной работы с реактивами.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОПОП):

Дисциплина включена в **обязательную часть ОПОП**.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

КОМПЕТЕНЦИИ		Индикаторы	Оценочные Средства
Шифр	Формулировка		
УК-2	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Осуществляет целеполагание в ситуации решения профессиональной проблемы УК-2.3. Определяет ресурсную базу, обеспечивающую достижение запланированного результата УК-2.4. Обосновывает выбранные пути достижения цели	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение экспериментальных задач Компетентностно-ориентированный тест
УК-8	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.3. Анализирует факторы вредного и опасного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).	Решение экспериментальных задач Доклад Тест Компетентностно-ориентированный тест
ОПК-3	ОПК-3. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными	ОПК-3.1. Демонстрирует владение формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты и т.п.	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение экспериментальных задач

	потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов		Компетентностно-ориентированный тест
ПК-1	ПК-1 Способен разрабатывать и реализовать учебные и развивающие занятия для детей, в том числе с особыми потребностями в образовании в рамках основных и дополнительных образовательных программ	ПК-1.4. Подбирает средства обучения на основе анализа их развивающего потенциала ПК-1.5. Демонстрирует готовность использовать средства индивидуализации при разработке и реализации учебных и развивающих занятий	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение экспериментальных задач Решение расчетных задач Компетентностно-ориентированный тест

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		2	3
<b>Контактная работа с преподавателем (всего)</b>	<b>164</b>	80	84
В том числе:			
Лекции	<b>66</b>	32	34
Лабораторные работы (ЛР)	<b>98</b>	48	50
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>88</b>	46	42
В том числе:			
Подготовка к лабораторным работам: анализ методик эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала,	<b>30</b>	16	14
Подготовка устного ответа, доклада/ презентации по теме занятия	<b>28</b>	14	14
Решение расчетных задач, подготовка ответов на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию	<b>30</b>	16	14
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		<b>зачет</b>	<b>зачет с оценкой</b>
<b>Общая трудоемкость часов зачетных единиц</b>	<b>252</b>	126	126
	<b>7</b>	3.5	3.5

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование тем
<b>1</b>	Общая характеристика и классификация неорганических веществ	Общая характеристика простых веществ. Неметаллы.
		Бинарные соединения. Трехэлементные соединения. Нестехиометрические соединения.
<b>2</b>	Тема: «Неметаллические элементы и их соединения»	Водород и его соединения
		Элементы VIIA группы и их соединения.
		Элементы VIA группы и их соединения
		Элементы VA группы и их соединения
		Углерод и кремний и их соединения
		Бор и его соединения
		Элементы VIIIA группы и их соединения
<b>3</b>	Общая характеристика металлических элементов	Особенности металлического состояния и характеристика химической связи в металлах. Физические и химические свойства металлов.
		Способы переработки руд. Пиро- и гидрометаллургия. Сплавы металлов. Коррозия металлов и сплавов.
<b>4</b>	Металлические s-элементы и их соединения	IA группа. Щелочные металлы и их соединения.
		IIA группа. Свойства элементов, простых веществ и соединений.
<b>5</b>	Металлические p-элементы и их соединения	IIIA группа. Свойства элементов, простых веществ и соединений.
		IVA группа. Олово и свинец

		VA группа: сурьма и висмут.
<b>6</b>	Химия переходных элементов	Общая характеристика переходных элементов. Металлические d-элементы и их соединения
		Элементы IVB группы и их соединения.
		Элементы VB группы и их соединения.
		Элементы VIB группы и их соединения
		Элементы VIIB группы и их соединения
		Элементы VIIIB группы и их соединения
		Элементы IB группы и их соединения
		Элементы IIB группы и их соединения
		Элементы IIIB группы и их соединения
		Особенности f-элементов и их соединений

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины и входящих в него тем	Кол-во часов			
		Лекции	Лабор. занятия	Самост. работа студ.	Всего часов
<b>1</b>	<b>Раздел: «Общая характеристика и классификация неорганических веществ»</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>8</b>
<b>1.1</b>	Тема: «Общая характеристика простых веществ. Неметаллы»	2		2	4
<b>1.2</b>	Тема: «Бинарные соединения. Трехэлементные соединения. Нестехиометрические соединения»	2		2	4
<b>2</b>	<b>Неметаллические элементы и их соединения</b>	<b>28</b>	<b>48</b>	<b>42</b>	<b>118</b>
<b>2.1</b>	Водород и его соединения	2	4	2	8
<b>2.2</b>	Элементы VIIA группы и их соединения	6	12	10	28
<b>2.3</b>	Элементы VIA группы и их соединения	6	12	10	28
<b>2.4</b>	Элементы VA группы и их соединения	6	8	8	22
<b>2.5</b>	Углерод и кремний и их соединения	4	8	4	16
<b>2.6</b>	Бор и его соединения	2	2	2	6
<b>2.7</b>	Элементы VIIIA группы и их соединения	2	2	6	10
<b>Всего за 2 семестр</b>		<b>32</b>	<b>48</b>	<b>46</b>	<b>126</b>
<b>3</b>	<b>Общая характеристика металлических элементов</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>4</b>
<b>3.1</b>	Особенности металлического состояния и характеристика химической связи в металлах. Физические и химические свойства металлов	1		1	2
<b>3.2</b>	Способы переработки руд. Пиро- и гидрометаллургия. Сплавы металлов. Коррозия металлов и сплавов.	1		1	2
<b>4</b>	<b>Металлические s-элементы и их соединения</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>16</b>
<b>4.1</b>	IA группа. Щелочные металлы и их соединения	2	4	2	8



4.2	IIA группа. Свойства элементов, простых веществ и соединений	2	4	2	8
5	<b>Металлические p-элементы и их соединения</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>24</b>
5.1	IIIA группа. Свойства элементов, простых веществ и соединений	2	4	2	8
5.2	IVA группа. Свойства элементов, простых веществ и соединений	2	4	2	8
5.3	VA группа. Свойства элементов, простых веществ и соединений	2	4	2	8
6	<b>Химия переходных элементов</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>82</b>
6.1	Общая характеристика переходных элементов. Металлические d-элементы и их соединения	2		2	4
6.2	Элементы IVB группы и их соединения.	2		2	4
6.3	Элементы VB группы и их соединения.	2		2	4
6.4	Элементы VIB группы и их соединения	2	4	2	8
6.5	Элементы VIIB группы и их соединения	2	4	4	10
6.6	Элементы VIIIB группы и их соединения	2	8	6	16
6.7	Элементы IB группы и их соединения	2	4	2	8
6.8	Элементы IIB группы и их соединения	2	4	2	8
6.9	Элементы IIIB группы и их соединения	2	2	2	6
6.10	Особенности f-элементов и их соединений	4	4	6	14
<b>Всего за 3 семестр</b>		<b>34</b>	<b>50</b>	<b>42</b>	<b>126</b>
<b>Всего:</b>		<b>66</b>	<b>98</b>	<b>88</b>	<b>252</b>

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

### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов
1	Общая характеристика простых веществ. Неметаллы.	Изучение лекционного материала, подготовка устного ответа по теме занятия
2	Бинарные соединения. Трехэлементные соединения. Нестехиометрические соединения.	Изучение лекционного материала, подготовка устного ответа по теме занятия
3	Водород и его соединения	Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа/ доклада/ презентации по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
4	Элементы VIIA группы и их соединения.	Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление

		<p>лабораторного журнала, Подготовка устного ответа/ доклада/ презентации по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию</p>
5	Элементы VIA группы и их соединения	<p>Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа/ доклада/ презентации по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию</p>
6	Элементы VA группы и их соединения	<p>Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа/ доклада/ презентации по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию</p>
7	Углерод и кремний и их соединения	<p>Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа/ доклада/ презентации по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию</p>
8	Бор и его соединения	<p>Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа/ доклада/ презентации по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию</p>
9	Элементы VIIA группы и их соединения	<p>Подготовка устного ответа/ доклада/ презентации по теме занятия Подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию</p>
10	Особенности металлического состояния и характеристика химической связи в металлах. Физические и химические свойства металлов.	<p>Подготовка устного ответа/ доклада/ презентации по теме занятия Подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию</p>
11	Способы переработки руд. Пиро- и	Подготовка устного ответа, доклада/ презентации по теме занятия

	гидрометаллургия. Сплавы металлов. Коррозия металлов и сплавов.	Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
<b>12</b>	IA группа. Щелочные металлы и их соединения.	Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа/ доклада/ презентации по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
<b>13</b>	IIA группа. Свойства элементов, простых веществ и соединений.	Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа/ доклада/ презентации по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
<b>14</b>	IIIA группа. Свойства элементов, простых веществ и соединений.	Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
<b>15</b>	IVA группа. Олово и свинец	Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
<b>16</b>	VA группа: сурьма и висмут.	Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
<b>17</b>	Общая характеристика переходных элементов. Металлические d-элементы и их соединения	Подготовка устного ответа/ доклада/ презентации по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
<b>18</b>	Элементы IVB группы и их соединения.	Подготовка устного ответа/ доклада/ презентации по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
<b>19</b>	Элементы VB группы и	Подготовка устного ответа/ доклада/ презентации по теме

	их соединения.	занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
20	Элементы VIB группы и их соединения	Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
21	Элементы VIIВ группы и их соединения	Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
22	Элементы VIIIВ группы и их соединения	Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
23	Элементы IB группы и их соединения	Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
24	Элементы IB группы и их соединения	Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
25	Элементы IIIВ группы и их соединения	Подготовка устного ответа, доклада/ презентации по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
26	Особенности f-элементов и их соединений	Подготовка устного ответа, доклада/ презентации по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию

**6.2. Тематика курсовых работ (проектов) не предусмотрены**

**6.3. Примерная тематика рефератов не предусмотрены**

## 7. Фонды оценочных средств

### 7.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации обучающихся по дисциплине

Наименование темы дисциплины	Средства текущего контроля	Перечень компетенций (указать шифр)
Общая характеристика простых веществ. Неметаллы.	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Тест. Доклад.	УК-8, ПК-1
Бинарные соединения. Трехэлементные соединения. Нестехиометрические соединения.	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Тест. Доклад.	УК-8, ПК-1
Водород и его соединения	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест. Доклад.	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
Элементы VIIA группы и их соединения.	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
Элементы VIA группы и их соединения	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
Элементы VA группы и их соединения	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест. Доклад.	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
Углерод и кремний и их соединения	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест. Доклад.	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
Бор и его соединения	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1

	Тест	
Элементы VIIIA группы и их соединения	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Тест. Доклад	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
Особенности металлического состояния и характеристика химической связи в металлах. Физические и химические свойства металлов.	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Доклад.	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
Способы переработки руд. Пиро- и гидрометаллургия. Сплавы металлов. Коррозия металлов и сплавов.	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Доклад.	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
IA группа. Щелочные металлы и их соединения.	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
IIA группа. Свойства элементов, простых веществ и соединений.	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест. Доклад.	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
IIIA группа. Свойства элементов, простых веществ и соединений.	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
IVA группа. Олово и свинец	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
VA группа: сурьма и висмут.	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
Общая характеристика переходных элементов. Металлические d-элементы и их соединения	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Тест. Доклад.	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
Элементы IVB группы и их соединения.	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Тест. Доклад.	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
Элементы VB группы и их	Составление и решение схем и	УК-2 , УК-8, ОПК-3,

соединения.	уравнений реакций Решение расчетных задач Тест. Доклад.	ПК-1
Элементы VIB группы и их соединения	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест. Доклад.	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
Элементы VIIВ группы и их соединения	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест. Доклад.	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
Элементы VIIIВ группы и их соединения	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест. Доклад.	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
Элементы IB группы и их соединения	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест. Доклад.	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
Элементы IIB группы и их соединения	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест. Доклад.	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
Элементы IIIB группы и их соединения	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Тест. Доклад.	УК-2 , УК-8, ОПК-3, ПК-1
Особенности f-элементов и их соединений	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Тест. Доклад.	УК-8, ПК-1

**Текущий контроль** осуществляется на основе рейтинговой технологии оценивания. Обучающиеся в процессе изучения дисциплины набирают рейтинговые баллы и в рамках аттестационной недели получают отметки в соответствии с набранными баллами.

#### ***Критерии оценки видов работ***

Посещение лекционных занятий и отсутствие на занятии – 0 баллов, посещение лабораторных занятий – 1 балл.

Выступление/доклад на лабораторных занятиях, активное участие в обсуждении проблем самостоятельной и экспериментальной работы (от 0 до 5 баллов), представление и защита результатов экспериментальной работы (от 3 до 6 баллов), расчетных задач (от 3

до 5 баллов).

Выполнение заданий контрольной работы – от 5 до 10 баллов.

**Рейтинг план**  
**2 семестр**

<b>Базовая часть</b>			
<b>Вид контроля</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Мин. кол-во баллов</b>	<b>Макс. кол-во баллов</b>
<b>Контроль посещаемости</b>	<b>Посещение лекционных, лабораторных занятий</b>	<b>7</b>	<b>12</b>
	<b>Итого</b>	<b>7</b>	<b>12</b>
<b>Контроль работы на занятиях</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Мин. кол-во баллов</b>	<b>Макс. кол-во баллов</b>
	Общая характеристика простых веществ. Неметаллы.	0	5
	Бинарные соединения. Трехэлементные соединения. Нестехиометрические соединения.	0	5
	Водород и его соединения	6	12
	Элементы VIIA группы и их соединения.	18	46
	Элементы VIA группы и их соединения	18	46
	Элементы VA группы и их соединения	12	34
	Углерод и кремний и их соединения	12	24
	Бор и его соединения	6	22
	Элементы VIIIA группы и их соединения	0	5
	<b>Всего в семестре</b>	<b>73</b>	<b>211</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>20</b>	<b>40</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>93</b>	<b>251</b>
<b>Подготовка к лабораторным занятиям является обязательным условием получения итоговой рейтинговой оценки по дисциплине независимо от количества накопленных баллов</b>			
<b>К промежуточной аттестации не допускаются обучающиеся, набравшие в течение семестра менее 93 баллов</b>			

**3 семестр**

<b>Базовая часть</b>			
<b>Вид контроля</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Мин. Кол-во баллов</b>	<b>Макс. Кол-во баллов</b>
<b>Контроль посещаемости</b>	<b>Посещение лекционных, лабораторных занятий</b>	<b>7</b>	<b>12</b>
	<b>Итого</b>	<b>7</b>	<b>12</b>
<b>Контроль работы</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Мин. Кол-</b>	<b>Макс.</b>



<b>на занятиях</b>		<b>во баллов</b>	<b>Кол-во баллов</b>
	Особенности металлического состояния и характеристика химической связи в металлах. Физические и химические свойства металлов.	0	5
	Способы переработки руд. Пиро- и гидрометаллургия. Сплавы металлов. Коррозия металлов и сплавов.	0	5
	IA группа. Щелочные металлы и их соединения.	6	12
	IIA группа. Свойства элементов, простых веществ и соединений.	6	12
	IIIA группа. Свойства элементов, простых веществ и соединений.	6	12
	IVA группа. Свойства элементов, простых веществ и соединений	6	12
	VA группа. Свойства элементов, простых веществ и соединений	6	22
	Общая характеристика переходных элементов. Металлические d-элементы и их соединения	0	5
	Элементы IVB группы и их соединения.	0	5
	Элементы VB группы и их соединения.	0	5
	Элементы VIB группы и их соединения	6	12
	Элементы VIIB группы и их соединения	6	12
	Элементы VIIIB группы и их соединения	12	24
	Элементы IIB группы и их соединения	6	12
	Элементы IIIB группы и их соединения	6	12
	Элементы IIIB группы и их соединения	0	5
	Особенности f-элементов и их соединений	0	15
<b>Всего в семестре</b>		<b>73</b>	<b>199</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>20</b>	<b>50</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>93</b>	<b>249</b>
<b>Всего за курс</b>		<b>186</b>	<b>500</b>
<b>Подготовка к лабораторным занятиям является обязательным условием получения итоговой рейтинговой оценки по дисциплине независимо от количества накопленных баллов</b>			
<b>К промежуточной аттестации не допускаются обучающиеся, набравшие в течение семестра менее 73 баллов</b>			

### **Примеры заданий для практических занятий**

*Практические задания* – учебные задания (комплекс заданий), выполняемых студентом под руководством преподавателя (самостоятельно) с целью усвоения научно-теоретических основ дисциплины, приобретения навыков и опыта творческой деятельности, овладения современными методами решения профессиональных задач, в том числе исследовательского характера. В процессе текущего контроля оценивается качество усвоения учебного материала по теме практической работы и качество оформления отчета:

1. Заполнить таблицу по предложенному шаблону.

2. Выполнить контрольный тест по теме.
3. Решить ситуационную задачу.

**Критерии оценивания заданий, выполненных на практических занятиях**

Критерий	Балл
Соответствие предлагаемых решений поставленной задаче	0,5 балла
Наличие кратких логичных выводов с корректным использованием биологических терминов	0,5 балла
<b>Максимальный балл</b>	<b>1</b>

**7.1.1. Решение экспериментальных задач**

*Экспериментальные задачи* – учебные задания (комплекс заданий), выполняемых студентом под руководством преподавателя (самостоятельно) с целью усвоения научно-теоретических основ дисциплины, приобретения навыков и опыта экспериментальной деятельности, овладения современными методами решения профессиональных задач, в том числе исследовательского характера. В процессе текущего контроля оценивается качество усвоения учебного материала по теме лабораторной работы, качество выполнения эксперимента и качество оформления отчета.

**Пример:** Прочность и разрушение комплексных ионов

**Задание:**

а) Налить в две пробирки одинаковые объемы раствора  $\text{AgNO}_3$ . В одну из них добавить раствор  $\text{NaOH}$ , в другую —  $\text{KI}$ . Записать наблюдения.

Эти реакции характерны для иона  $\text{Ag}^+$  и могут быть использованы для его обнаружения. Составить уравнения реакций.

б) Раствор  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ , предварительно полученный из  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{NaCl}$  и  $\text{NH}_3$ , налить по 1 мл в две пробирки. В одну пробирку прилить раствор  $\text{NaOH}$ , а в другую — раствор  $\text{KI}$ . Что происходит? Написать уравнение диссоциации комплексного иона  $(\text{Ag}(\text{NH}_3)_2)^+$  и выражение константы нестойкости. Дать объяснение наблюдаемым явлениям, пользуясь уравнением диссоциации комплексного иона и правилом произведения растворимости.

в) Получить в пробирке осадок  $\text{AgCl}$ . Затем добавлять 1 н. раствор  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  до полного растворения осадка. Написать уравнение реакции образования  $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$ . К полученному раствору комплексного соединения добавить раствор  $\text{KI}$ . Сравнить результаты с полученными в опыте 4 а). Написать выражения для констант нестойкости аммиачного и тиосульфатного комплексов серебра и решить по результатам опытов 4 б) и в), какая константа имеет большее значение. Проверить вывод по таблице значений констант нестойкости комплексных ионов.

**Критерии оценивания решения экспериментальных задач**

Критерий	Балл
Использование профессиональных понятий и терминов	1 балл
Выполняет эксперимент в соответствии с методикой и с соблюдением правил техники безопасности	1 баллов
Грамотно интерпретирует полученные результаты	2 балла
Соответствие предлагаемых решений поставленной задаче	1 балла
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

**7.1.2. Доклад**

**Описание доклада**

**Примерная тематика докладов:**

1. Технологии водоподготовки
2. Силикаты и силикатная промышленность
3. Вяжущие материалы на основе соединений кальция и магния
4. Вода: формы существования и теории строения
5. Жесткость воды и способы ее устранения
6. Гелий: сверхтекучесть и сверхтеплопроводность
7. Оганесон: строение атома и предполагаемые свойства
8. ПСХЭ: перспективы развития
9. Торий: будущее атомной энергетики?
10. Постурановые элементы: история открытия перспективы использования

### **Критерии оценивания докладов**

<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
Соблюдение заданной структуры доклада (обоснование актуальности темы, основная часть, заключение).	1 балл
Разнообразие представленных в докладе точек зрения на проблему	1 балл
Логика и грамотность изложения материала	1 балл
Наличие презентации для сопровождения	1 балл
Наличие собственной обоснованной точки зрения на проблему	1 балл
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

### **7.1.3. Составление и решение схем и уравнений реакций.**

**Описание составления и решения схем уравнений реакций**

**Примерная тема для составления и решения уравнений реакции**

**Тема:** «Элементы VIB группы и их соединения»

**Задание:** Составить уравнение реакции взаимодействия дихромата калия с сульфитом натрия в кислой среде.

### **Критерии оценивания составления и решения схем и уравнений реакций**

<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
Правильно составлена схема реакции, верно указаны условия, реагенты и продукты	0,5 балла
Верно расставлены стехиометрические коэффициенты, приведены ионные уравнения для ионных реакций и ионно-электронный (электронный) баланс для ОВР	0,5 балла
<b>Максимальный балл</b>	<b>1</b>

### **7.1.4. Решение расчётных задач**

**Описание расчетной задачи**

**Примерная тема и задание для решения расчетной задачи**

**Тема:** Сера и ее соединения. Сероводород. Сульфиды

**Задание:**

4. Будет ли осаждаться CuS при действии H<sub>2</sub>S на раствор 0.01 М CuSO<sub>4</sub> (ΠP = 1.4 · 10<sup>-36</sup>)? 2) Будет ли осаждаться MnS при действии H<sub>2</sub>S на раствор 0.01 М MnSO<sub>4</sub> (ΠP = 1.1 · 10<sup>-13</sup>)?

**Вопросы для обсуждения:**

1. Дайте определение понятию «произведение растворимости».
2. Рассчитайте концентрацию катионов водорода и сульфид-анионов в насыщенном растворе сероводорода, а также ионные произведения в указанных в задании растворах солей и сравните с величинами произведений растворимости.

3. Сформулируйте методику разделения и аналитического определения катионов  $Mn^{2+}$  и  $Cu^{2+}$  на основе различной растворимости их сульфидов.

**Критерии оценивания решения расчетной задачи**

Критерий	Балл
правильно записаны все уравнения реакций, соответствующих условию задания	1 балл
правильно произведены вычисления, в которых использованы необходимые физические величины, заданные в условии задания	2
продемонстрирована и логически обоснована последовательность использования во взаимосвязи физических величин, на основании которых проводятся расчёты	1
в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина.	1
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

**7.1.5. Тест**

*Тесты* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента. Оценочное средство носит комплексный характер и может быть использовано для определения уровня проявления всех компонентов компетенции: знаний, умений, владений (опыта выполнения определенных действий).

**Пример тестовых заданий**

**Критерии оценивания тестов**

Критерий	Балл
Соответствие выбранного ответа условию задания	1 балл
<b>Максимальный балл (в зависимости от количества заданий)</b>	<b>10-50</b>

**7.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**7.2.1. Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Неорганическая химия» (зачет и зачет с оценкой) служит для оценки работы студента в течение двух семестров и призвана выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач — в целом, уровень сформированности компетенций. По итогам зачета выставляется качественная оценка по шкале: «зачтено», «не зачтено»; по итогам зачета с оценкой выставляется количественная оценка по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

К зачету допускаются студенты, которые систематически, в течение всего семестра работали на занятиях и показали уверенные знания по вопросам, обсуждавшимся на практических и лабораторных занятиях.

**Зачет ставится при соблюдении следующих требований:**

1. Выполнение не менее 50% от общего числа лабораторных работ.
2. Оценка не ниже «удовлетворительно» за итоговый контрольный тест по курсу.
3. Минимально допустимый рейтинговый балл согласно БРС (73 балла).

**7.2.2. Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации по дисциплине**

Уровень проявления компетенций	Качественная характеристика	Количественный показатель (баллы БРС)	Оценка	
			Квалитативная (2семестр)	Квантитативная (3семестр)
<b>Высокий</b>	<p>УК-2.1. Осуществляет целеполагание в ситуации решения профессиональной проблемы</p> <p>УК-2.3. Определяет ресурсную базу, обеспечивающую достижение запланированного результата</p> <p>УК-2.4. Обосновывает выбранные пути достижения цели</p> <p>УК-8.3. Анализирует факторы вредного и опасного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).</p> <p>ОПК-3.1. Демонстрирует владение формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты и т.п.</p> <p>ПК-1.4. Подбирает средства обучения на основе анализа их развивающего потенциала</p> <p>ПК-1.5. Демонстрирует готовность использовать средства индивидуализации при разработке и реализации учебных и развивающих занятий</p>	<p><b>225-251</b> <b>(2 семестр)</b></p> <p><b>450-500</b> <b>(3 семестр)</b></p>	<b>зачтено</b>	<b>отлично</b>
<b>Повышенный</b>	<p>УК-2.1. Осуществляет целеполагание в ситуации решения профессиональной проблемы</p> <p>УК-2.3. Определяет ресурсную базу, обеспечивающую достижение запланированного результата</p> <p>УК-2.4. Обосновывает выбранные пути достижения цели</p> <p>УК-8.3. Анализирует факторы вредного и опасного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).</p> <p>ОПК-3.1. Демонстрирует владение формами и методами обучения, в</p>	<p><b>188-224</b> <b>(2семестр)</b></p> <p><b>375-449</b> <b>(3семестр)</b></p>		<b>хорошо</b>

	том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты и т.п. ПК-1.5. Демонстрирует готовность использовать средства индивидуализации при разработке и реализации учебных и развивающих занятий			
<b>Базовый</b>	УК-2.1. Осуществляет целеполагание в ситуации решения профессиональной проблемы УК-2.3. Определяет ресурсную базу, обеспечивающую достижение запланированного результата УК-8.3. Анализирует факторы вредного и опасного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений). ОПК-3.1. Демонстрирует владение формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты и т.п.	<b>150-187 (2семестр) 300-374 (3семестр)</b>		<b>удовлетворительно</b>
<b>Низкий</b>	Не проявляет должного уровня компетенций	<b>&lt;150 (2семестр) &lt;299 (3семестр)</b>	<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>

### 7.2.3 Спецификация оценочных средств

Проверяемые индикаторы проявления компетенций		
УК	ОПК	ПК
<b>Составление и решение схем и уравнений реакций</b>		
УК-2.1	ОПК-3.1	ПК-1.4, ПК-1.5.
<b>Решение расчетных задач</b>		
УК-2.1	ОПК-3.1	ПК-1.4, ПК-1.5.
<b>Решение экспериментальных задач</b>		
УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4, УК-8.3	ОПК-3.1	ПК-1.4, ПК-1.5.
<b>Решение расчетных задач</b>		
УК-2.1, УК-8.3	ОПК-3.1	ПК-1.4, ПК-1.5.
<b>Доклад</b>		
УК-2.1, УК-8.3	ОПК-3.1	ПК-1.4, ПК-1.5.
<b>Тест</b>		

УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4, УК-8.3	ОПК-3.1	ПК-1.4, ПК-1.5.
-----------------------------------	---------	-----------------

#### 7.2.4. Описание оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

##### **Компетентностно-ориентированный тест**

Тест для зачета по курсу содержит 50 вопросов по 26 темам курса. Каждый ответ оценивается в 1 балл. Для получения зачета необходимо набрать 20 баллов.

##### **Критерии оценивания**

##### **Критерии – индикаторы компетенций**

<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
Осуществляет целеполагание в ситуации решения профессиональной проблемы	4
Определяет ресурсную базу, обеспечивающую достижение запланированного результата	4
Обосновывает выбранные пути достижения цели	4
Анализирует факторы вредного и опасного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).	4
Демонстрирует владение формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты и т.п.	4
<b>Максимальный балл</b>	<b>20</b>

#### **8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **а) основная литература**

1. Росин И.В., Томина Л.Д. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 1. Общая химия. – М.: Юрайт, 2018. – 426с.
2. Росин И.В., Томина Л.Д. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 2. Химия s-, d- и f- элементов. – М.: Юрайт, 2018. – 492 с.
3. Росин И.В., Томина Л.Д. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 3. Химия p-элементов. – М.: Юрайт, 2018. – 436с.

##### **б) дополнительная литература**

1. Бабкина С.С. и др. Общая и неорганическая химия. Задачник. – М.: Юрайт, 2018. – 464с.

##### **в) программное обеспечение**

Наименования ежегодно обновляемых лицензионных программных продуктов, используемых при изучении дисциплины:

- Microsoft Windows
- Microsoft Office
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
- ЭПС «Система Гарант-Максимум»
- ЭПС «Консультант Плюс»

#### **9. 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(<http://www.iprbookshop.ru>)

3. ФГНУ «Научная педагогическая библиотека имени К. Д. Ушинского» <http://elib.gnpbu.ru/>.

4. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» - полнотекстовая база учебных и учебно-методических электронных изданий ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru))

**Химические образовательные ресурсы(информационно-справочные системы и журналы по химии)**

1. Реферативно-библиографические базы данных ВИНИТИ по естественным наукам <http://www.viniti.ru/products/bd-sd>("Химия", "Физика", "Биология" и другие)

2. Информационно-поисковая система Федерального института промышленной собственности : Полные тексты российских патентов и заявок. <http://new.fips.ru>

3. Вестник Московского университета <http://www.chem.msu.ru/rus/vmgu/welcome.html>

4. Успехи химии <https://www.uspkhim.ru>

5. <https://www.chemweb.com>

6. <http://www.xumuk.ru>

## **10. Методические указания для преподавателя и обучающихся по освоению дисциплины**

### **Главные особенности изучения дисциплины:**

- *практикоориентированность*, изучение каждой темы курса готовит студента к решению определенной профессиональной задачи и предполагает не только формирование теоретической основы для ее решения, но и развитие практических умений проведения химического эксперимента;

- *субъектноориентированность*, в процессе изучения дисциплины каждый студент может выстроить индивидуальный маршрут своей образовательной деятельности, определяя в рамках модуля в целом и отдельной темы индивидуальные цели, выбирая уровень освоения материала, проектируя желаемые результаты;

- *рефлексивность*, технология изучения дисциплины предполагает постоянное обращение студента к формируемым у него профессионально значимым компетенциям, по итогам изучения каждой темы и при оформлении портфолио необходимо самостоятельно оценивать результаты своей образовательной деятельности, определяя причины возникающих проблем и перспективы дальнейшего развития умений решать профессиональные задачи;

- *рейтинговость*, в рамках дисциплины действует балльно-рейтинговая система, каждая тема включает в себя разноуровневые задания, оцениваемые в диапазоне от одного до двадцати баллов и задания для самостоятельной работы, выполняя которые студент может получить до пяти баллов, получаемые в процессе работы баллы суммируются и учитываются при выставлении оценки в аттестационные недели, по итогам изучения дисциплины;

- *преemptивность*, изучение дисциплины является необходимой составляющей освоения предметного модуля «Химия», осваиваемые в рамках отдельных тем элементы компетенций и формируемый студентами субъективный опыт решения профессиональных задач, необходимы для успешной работы в период педагогической практики в образовательных учреждениях и дальнейшей самостоятельной профессиональной деятельности.

Программа дисциплины предполагает проведение по каждой теме лекционных и лабораторных занятий. Тематический план включает 26 тем, изучение которых направлено



на формирование профессионально значимых компетенций.

Практические задания в рамках изучения дисциплины предполагают осуществление практической экспериментальной деятельности обучающегося в химической лаборатории.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При освоении дисциплины используется электронная образовательная среда ЯГПУ LMSMOODLe.

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

### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Оборудованные аудитории – столы, стулья, доска, экран, телевизор;
2. Задания для работы студентов, обучающихся по индивидуальному графику;
3. Материалы для итогового и промежуточного контроля;
4. Раздаточный материал;
5. Хрестоматийный материал;
6. Компьютер, принтер, сканер, ксерокс, мультимедиа, интерактивная доска.

### **13. Преподавание дисциплины на заочном отделении не предусмотрено**

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

**УТВЕРЖДАЮ**

проректор по организации образовательной  
деятельности и обеспечению условий  
образовательного процесса

В.П. Завойстый

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

### **Программа учебной дисциплины**

**Наименование дисциплины:**  
**К.М.07.03 Органическая химия**

**Рекомендуется для направления подготовки:**  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
(профиль Химия, Биология)

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Разработчики:**

Зав. кафедрой химии, теории и методики  
преподавания химии, доктор химических наук

А.Д. Котов

**Утверждено на заседании кафедры**

химии, теории и методики преподавания химии  
«10» января 2020 г.  
Протокол № 6

Зав. кафедрой

А.Д. Котов

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель дисциплины «Органическая химия»** - формирование фундаментальных знаний в области органической химии на основе теории химического строения, электронных и стереохимических представлений, а также определение места органической химии среди других химических дисциплин и в системе естественных наук.

Основными **задачами** курса являются:

- понимание общих и специальных знаний в области органической химии;
- овладение навыками обращения с органическими веществами, составления структурных и пространственных формул органических соединений по их названиям, цепочек превращений органических веществ;
- развитие умений предсказывать физические и химические свойства органических веществ на основе имеющихся теорий; использовать качественные реакции для идентификации неизвестных веществ.

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы (ОПОП):

Дисциплина включена в **обязательную часть ОПОП**.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

КОМПЕТЕНЦИИ		Индикаторы	Оценочные средства
Шифр	Формулировка		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1.</b> Использует системный подход в решении профессиональных задач. <b>УК-1.3.</b> Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Реферат Доклад Контрольные работы Решение экспериментальных задач
ОПК-2	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	<b>ОПК-2.2.</b> Решает профессиональные задачи с использованием информационно-коммуникационных технологий	Контрольные работы Тест Доклад Презентация Решение экспериментальных задач
ПК-1	Способен разрабатывать и реализовать учебные и развивающие занятия для детей, в том числе с особыми потребностями в образовании в рамках основных и дополнительных образовательных программ	<b>ПК-1.4.</b> Подбирает средства обучения на основе анализа их развивающего потенциала <b>ПК-1.5.</b> Демонстрирует готовность использовать средства индивидуализации при разработке и реализации учебных и развивающих занятий	Контрольные работы Решение экспериментальных задач
ПК-2	Способен организовывать различные виды внеурочной деятельности: игровую, учебно-исследовательскую, художественно-	<b>ПК-2.3.</b> Решает организаторские задачи, связанные с включением обучающихся во внеурочную деятельность на основе их интересов и потребностей	Решение экспериментальных задач

	продуктивную, культурно-досуговую с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона	
--	--	--

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	5
<b>Контактная работа с преподавателем (всего)</b>	<b>144</b>	<b>54</b>	<b>90</b>
В том числе:			
Лекции	<b>54</b>	<b>20</b>	<b>34</b>
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	<b>90</b>	<b>34</b>	<b>56</b>
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>144</b>	<b>54</b>	<b>90</b>
В том числе:			
Курсовая работа (проект)	-	-	-
Реферат	12	4	8
Домашняя контрольная работа	90	34	56
Конспект. Подготовка	30	12	18
Тест	12	4	8
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	<b>зачет, зачет с оц.</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет с оц.</b>
<b>Общая трудоемкость (часов)</b>	<b>288</b>	<b>108</b>	<b>180</b>
<b>Общая трудоемкость (зачетных единиц)</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование тем
<b>1</b>	<b>Строение органических соединений</b>	Теория строения органических соединений Номенклатура и классификация органических соединений
<b>2</b>	<b>Углеводороды</b>	Алканы Алкены Циклоалканы

		Алкадиены Алкины Арены
<b>3</b>	<b>Монофункциональные производные углеводородов</b>	Галогенпроизводные Сульфокислоты Спирты и фенолы Карбонильные соединения Кислоты Нитросоединения Аминосоединения
<b>4</b>	<b>Полифункциональные производные углеводородов</b>	Гидроксикислоты Аминокислоты Пептиды и белки Углеводы
<b>5</b>	<b>Гетероциклические соединения</b>	Пятичленные Шестичленные Нуклеиновые кислоты

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины и входящих в него тем	Кол-во часов				
		Лекции и	Практ. занятия	Лабор. занятия	Самост. работа студ.	Всего часов
<b>1</b>	<b>Строение органических соединений</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
<b>1.1.</b>	Теория строения органических соединений	1		2	2	5
<b>1.2.</b>	Номенклатура и классификация органических соединений	1		2	4	7
<b>2</b>	<b>Углеводороды</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>40</b>	<b>80</b>
<b>2.1.</b>	Алканы	2		4	6	12
<b>2.2.</b>	Алкены	2		4	6	12
<b>2.3.</b>	Циклоалканы	2		4	6	12
<b>2.4.</b>	Алкадиены	2		4	6	12
<b>2.5.</b>	Алкины	2		4	6	12
<b>2.6.</b>	Арены	4		6	10	20
<b>3</b>	<b>Монофункциональные производные углеводородов</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>58</b>	<b>116</b>
<b>3.1.</b>	Галогенпроизводные	2		2	4	8
<b>3.2.</b>	Сульфокислоты	2		2	4	8
<b>3.3.</b>	Спирты и фенолы	4		8	12	24
<b>3.4.</b>	Карбонильные соединения	4		4	8	16
<b>3.5.</b>	Кислоты	4		8	12	24

<b>3.6.</b>	Нитросоединения	2		4	6	12
<b>3.7.</b>	Аминосоединения	4		8	12	24
<b>4</b>	<b>Полифункциональные производные углеводов</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>48</b>
<b>4.1.</b>	Гидроксикислоты	2		2	4	8
<b>4.2.</b>	Аминокислоты	2		2	4	8
<b>4.3.</b>	Пептиды и белки	2		2	4	8
<b>4.4.</b>	Углеводы	4		8	12	24
<b>5</b>	<b>Гетероциклические соединения</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>32</b>
<b>5.1.</b>	Пятичленные	2		4	6	12
<b>5.2.</b>	Шестичленные	2		4	6	12
<b>5.3.</b>	Нуклеиновые кислоты	2		2	4	8
<b>Всего:</b>		<b>54</b>	<b>-</b>	<b>90</b>	<b>144</b>	<b>288</b>

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

### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов
<b>1</b>	Теория строения органических соединений	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка
<b>2</b>	Номенклатура и классификация органических соединений	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест
<b>3</b>	Алканы	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест
<b>4</b>	Алкены	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест
<b>5</b>	Циклоалканы	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест
<b>6</b>	Алкадиены	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест
<b>7</b>	Алкины	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест
<b>8</b>	Арены	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест Реферат
<b>9</b>	Галогенпроизводные	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест
<b>10</b>	Сульфокислоты	Домашняя контрольная работа

		Конспект. Подготовка Тест
11	Спирты и фенолы	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест
12	Карбонильные соединения	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест
13	Кислоты	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест
14	Нитросоединения	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест
15	Аминосоединения	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест
16	Гидроксикислоты	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест
17	Аминокислоты	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест
18	Пептиды и белки	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест
19	Углеводы	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест
20	Пятичленные	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест Реферат
21	Шестичленные	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест Реферат
22	Нуклеиновые кислоты	Домашняя контрольная работа Конспект. Подготовка Тест

## 6.2. Тематика курсовых работ (проектов) *не предусмотрены*

## 6.3. Примерная тематика рефератов

1. Химические связи в органических соединениях
2. Электронное строение ароматов
3. Кислотные и основные свойства органических соединений. Кислотно-основные взаимодействия
4. Взаимное влияние атомов в органических соединениях
5. Растворители и их роль в химических реакциях органических веществ
6. Карбокатионы: методы генерирования; стабильность карбокатионов, роль в химических процессах
7. Карбанионы: методы генерирования; стабильность карбанионов, роль в химических процессах
8. Свободные радикалы. Методы регистрации. Типы радикалов. Основные пути их

превращений.

9. Общие представления о механизмах органических реакций

10. Количественное рассмотрение реакционной способности органических соединений

11. Реакции нуклеофильного замещения. Общие представления о механизмах  
Влияние различных факторов на скорость процессов

12. Реакции нуклеофильного отщепления. Влияние строения реагентов на скорость отщепления. Стереохимия реакций

13. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду

14. Реакции электрофильного присоединения к двойным связям

15. Реакции нуклеофильного замещения в ароматическом ряду

16. Реакции нуклеофильного присоединения к кратным связям

17. Реакции термоллиза органических соединений

18. Реакции свободнорадикального замещения в алифатическом ряду

19. Реакции свободнорадикального присоединения

20. Согласованные процессы. Реакции циклоприсоединения.

21. Конденсированные гетероциклы с двумя гетероатомами.

## 7. Фонды оценочных средств

### 7.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации обучающихся по дисциплине

Наименование темы дисциплины	Средства текущего контроля	Перечень компетенций (указать шифр)
Теория строения органических соединений	Доклад Контрольная работа	УК-1, ОПК-2
Номенклатура и классификация органических соединений	Устный ответ Контрольная работа Тест	УК-1, ОПК-2
Алканы	Устный ответ Контрольная работа Тест Решение экспериментальных задач Доклад	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2
Алкены	Устный ответ Контрольная работа Тест Решение экспериментальных задач Доклад	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2
Циклоалканы	Устный ответ Контрольная работа Тест Решение экспериментальных задач Доклад	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2
Алкадиены	Устный ответ Контрольная работа Тест Решение	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2



	экспериментальных задач Доклад	
Алкины	Устный ответ Контрольная работа Тест Решение экспериментальных задач Доклад	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2
Арены	Устный ответ Реферат Доклад Контрольные работы Решение экспериментальных задач	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2
Галогенпроизводные	Устный ответ Контрольная работа Тест Решение экспериментальных задач Доклад	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2
Сульфокислоты	Устный ответ Контрольная работа Тест Решение экспериментальных задач Доклад	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2
Спирты и фенолы	Устный ответ Контрольная работа Тест Решение экспериментальных задач Доклад	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2
Карбонильные соединения	Устный ответ Контрольная работа Тест Решение экспериментальных задач Доклад	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2
Кислоты	Устный ответ Контрольная работа Тест Решение экспериментальных задач Доклад	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2
Нитросоединения	Устный ответ Контрольная работа Тест Решение экспериментальных задач Доклад	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2
Аминосоединения	Устный ответ Контрольная работа Тест	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2

	Решение экспериментальных задач Доклад	
Гидроксикислоты	Устный ответ Контрольная работа Тест Решение экспериментальных задач Доклад	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2
Аминокислоты	Устный ответ Контрольная работа Тест Решение экспериментальных задач Доклад	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2
Пептиды и белки	Устный ответ Контрольная работа Тест Решение экспериментальных задач Доклад	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2
Углеводы	Устный ответ Контрольная работа Тест Решение экспериментальных задач Доклад	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2
Пятичленные	Устный ответ Реферат Доклад Контрольные работы Решение экспериментальных задач	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2
Шестичленные	Устный ответ Реферат Доклад Контрольные работы Решение экспериментальных задач	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2
Нуклеиновые кислоты	Устный ответ Контрольная работа Тест Решение экспериментальных задач Доклад	УК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2

**Текущий контроль** осуществляется на основе рейтинговой технологии оценивания. Обучающиеся в процессе изучения дисциплины набирают рейтинговые баллы и в рамках аттестационной недели получают отметки в соответствии с набранными баллами.

#### ***Критерии оценки видов работ***

Посещение лекционных занятий и отсутствие на занятии – 0 баллов, посещение лабораторных занятий – 1 балл.

Выступление на лабораторных занятиях, активное участие в обсуждении самостоятельной работы (до 5 баллов), активное участие в обсуждении проблем и представление результатов групповой экспериментальной работы, практических заданий – 5 баллов.

Выполнение заданий для самостоятельной работы – от 1 до 12 баллов (в зависимости от сложности заданий).

**Рейтинг план**

**4 семестр**

<b>Базовая часть</b>			
<b>Вид контроля</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Мин. Кол-во баллов</b>	<b>Макс. Кол-во баллов</b>
<b>Контроль посещаемости</b>	<b>Посещение лекционных, лабораторных занятий</b>	5	8
	<b>Итого</b>	5	8
<b>Контроль работы на занятиях</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Мин. Кол-во баллов</b>	<b>Макс. Кол-во баллов</b>
	Теория строения органических соединений	7	12
	Номенклатура и классификация органических соединений	8	14
	Алканы	15	25
	Алкены	15	25
	Циклоалканы	8	12
	Алкадиены	8	14
	Алкины	15	25
	Арены	23	37
	Галогенпроизводные	8	14
	Сульфокислоты	8	14
	<b>Итого</b>	<b>115</b>	<b>192</b>
<b>Всего в семестре</b>		<b>120</b>	<b>200</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>		30	50
<b>ИТОГО</b>		<b>150</b>	<b>250</b>
<b>Подготовка к лабораторным занятиям является обязательным условием получения итоговой рейтинговой оценки по дисциплине не зависимо от количества накопленных баллов</b>			
<b>К промежуточной аттестации не допускаются обучающиеся, набравшие в течение семестра менее 120 баллов</b>			

**5 семестр**

<b>Базовая часть</b>			
<b>Вид контроля</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Мин. Кол-во баллов</b>	<b>Макс. Кол-во баллов</b>
<b>Контроль посещаемости</b>	<b>Посещение лекционных, лабораторных занятий</b>	8	13
	<b>Итого</b>	8	13
<b>Контроль работы на занятиях</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Мин. Кол-во баллов</b>	<b>Макс. Кол-во</b>

			<b>баллов</b>
	Спирты и фенолы	30	50
	Карбонильные соединения	15	25
	Кислоты	30	50
	Нитросоединения	15	25
	Аминосоединения	30	50
	Гидроксикислоты	15	25
	Аминокислоты	12	20
	Пептиды и белки	6	10
	Углеводы	30	50
	Пятичленные	15	25
	Шестичленные	15	25
	Нуклеиновые кислоты	12	20
	<b>Итого</b>	<b>225</b>	<b>375</b>
<b>Всего в семестре</b>		<b>233</b>	<b>388</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>		60	100
<b>ИТОГО</b>		<b>293</b>	<b>488</b>
<b>Подготовка к практическим занятиям является обязательным условием получения итоговой рейтинговой оценки по дисциплине не зависимо от количества накопленных баллов</b>			
<b>К промежуточной аттестации не допускаются обучающиеся, набравшие в течение семестра менее 233 балла</b>			

### *Примеры заданий для лабораторных занятий*

#### **1. "Качественный анализ органических соединений".**

##### **1. Открытие углерода и водорода.**

При прокаливании органического вещества с мелким порошком оксида меди (II) углерод образует с кислородом оксида меди углекислый газ, а водород - воду. Углекислый газ открывается при пропускании его через раствор известковой и баритовой воды. Вода открывается по посинению прокаленного медного купороса с образованием  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

**Реактивы:** крахмал,  $\text{CuO}$ ,  $\text{CuSO}_4$ , известковая вода.

**Оборудование:** пробирки, штатив, спиртовка.

В сухую пробирку берут примерно 0,1 - 0,2 г крахмала и смешивают с 1 - 2 г сухой порошкообразной окисью меди. Пробирку закрывают пробкой с газоотводной трубкой, изогнутой под прямым углом, конец которой опускают во вторую пробирку с прокаленным сульфатом меди. Первую пробирку осторожно нагревают на пламени горелки. Посинение сульфата меди укажет на присутствие в испытуемом веществе водорода. В третью пробирку наливают известковую или баритовую воду, в которую опускают конец газоотводной трубки. Помутнение известковой воды укажет на присутствие углерода.

Напишите уравнения протекающих химических реакций с указаниями признаков реакций, сделайте краткие выводы.

##### **2. Открытие азота.**

**Реактивы:** мочевина, натронная известь, индикаторная бумага.

**Оборудование:** пробирки, штатив, спиртовка.

В сухой пробирке смешивают равные количества мочевины и натронной извести и осторожно нагревают. Выделяется аммиак, который узнается по запаху или по посинению влажной индикаторной бумажки, поднесенной к отверстию пробирки.

Напишите уравнения протекающих химических реакций с указаниями признаков реакций, сделайте краткие выводы.

##### **3. Открытие галоидов.**

Галоид можно открыть с помощью реакции окрашивания пламени.

**Реактивы:** хлороформ, дистиллированная вода.

**Оборудование:** медная проволока, спиртовка.

Медную проволоку прокаливают на пламени до исчезновения окрашивания. Медь покрывается черным налетом окиси. После охлаждения проволоку смачивают хлороформом и снова вносят в пламя. Пламя окрашивается в красивый сине-зеленый цвет вследствие образования летучих галоидных солей меди. Следует сделать контрольный опыт, опуская проволоку в заведомо не содержащую галоген жидкость (дистиллированная вода).

Напишите уравнения протекающих химических реакций с указаниями признаков реакций, сделайте краткие выводы.

## **2. "Предельные углеводороды".**

Получение метана и исследование его свойств.

**Реактивы:** ацетат натрия, натронная известь, бромная вода, раствор перманганата калия, соляная кислота.

**Оборудование:** пробирки, штатив, спиртовка, чашка с водой.

В пробирку насыпают на 1/4 её объёма смесь, состоящую из одной части тонко измельченной уксусонатриевой соли и двух частей натронной извести. Закрывают пробирку пробкой с газоотводной трубкой и укрепляют в штативе почти горизонтально. Нагревают, вначале осторожно, а затем сильнее. Выделяющийся газ пропускают последовательно через налитые в отдельные пробирки бромную воду и раствор марганцевокислого калия. Окраска этих растворов не меняется, следовательно, метан не реагирует с бромом и марганцевокислым калием.

Пробирку, в которой шло нагревание смеси, охлаждают и добавляют разведенной (1:1) HCl. Происходит выделение углекислого газа, указывающего на наличие в пробирке  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

Напишите уравнения протекающих химических реакций с указаниями признаков реакций, сделайте краткие выводы.

### **Вопросы.**

1. Как классифицируются растворители? Приведите примеры.
2. Сравните состав исследуемых жидких углеводородов и четыреххлористого углерода, сделайте выводы о полярности этих соединений.
3. Напишите уравнения реакций горения гексана и октана.
4. Изменяется ли фиолетовая окраска при встряхивании смеси раствора перманганата калия с исследуемым углеводородом?
5. Происходят ли изменения при встряхивании алканов с бромной водой?

## **3. "Этиленовые углеводороды".**

1. Получение этилена и исследование его свойств.

**Реактивы:** этанол, раствор перманганата калия, серная кислота, бромная вода.

**Оборудование:** пробирки, штатив, кипятильнички, спиртовка.

В пробирку наливают 3-5 мл смеси этилового спирта с серной кислотой. Для равномерного кипения в пробирку бросают кусочки пемзы или фарфора. Пробирку закрывают пробкой с газоотводной трубкой и укрепляют в штативе под углом в  $45^\circ\text{C}$ . Прежде чем начать нагревание, подготавливают две пробирки: одну с бромной водой, другую с раствором марганцевокислого калия.

Пробирку со смесью осторожно нагревают. Содержимое пробирки чернеет вследствие окисления спирта. Выделяющийся этилен пропускают вначале через бромную воду, затем через марганцевокислый калий.

После того как проделают оба опыта нужно поджечь этилен у конца газоотводной трубки. Этилен сгорает ярким пламенем.

Напишите уравнения протекающих химических реакций с указаниями признаков реакций, сделайте краткие выводы.

### **Вопросы.**

1. Приведите уравнение реакции получения этилена. Как изменяется окраска реакционной смеси при ее нагревании? Почему?
2. Рассмотрите механизм реакции взаимодействия этилена с бромной водой. Какую роль в этой реакции играет вода?
3. Напишите уравнение реакции окисления этилена водным раствором перманганата калия.
4. Напишите уравнение реакции горения этилена. Почему на фарфоровой крышке образуется черное пятно?

5. Рассчитайте процентное содержание углерода и водорода в молекуле этилена.
6. Напишите уравнения реакций оксидов  $\text{SO}_2$  и  $\text{CO}_2$  с натронной известью

**Критерии оценивания заданий, выполненных на лабораторных занятиях**

Критерий	Балл
Использование профессиональных понятий и терминов	1 балл
Выполняет эксперимент в соответствии с методикой и с соблюдением правил техники безопасности	5 баллов
Грамотно интерпретирует полученные результаты	2 балла
Соответствие предлагаемых решений поставленной задаче	2 балла
<b>Максимальный балл</b>	<b>10</b>

**7.1.1. Доклад**

*Доклад* – расширенное письменное или устное сообщение на основе совокупности ранее опубликованных исследовательских, научных и опытно-конструкторских работ или разработок по соответствующей отрасли научных знаний, имеющих большое значение для теории науки и практического применения, представляет собой обобщённое изложение результатов проведённых исследований, экспериментов и разработок, известных широкому кругу специалистов в отрасли научных знаний. В него могут включаться: диаграммы, таблицы, рисунки, фотографии, приложения.

**Примерные темы докладов**

1. Функционализация тиольной группы в органических соединениях
2. Синтез и восстановление соединений с дисульфидным мостиком
3. Методы синтеза йоднитроаренов
4. Синтез, строение, свойства металлатранов
5. Строение ароматических нитрилов
6. Аминирование аренов
7. Твердофазный синтез органических соединений
8. Комплексообразование катионов переходных металлов с органическими лигандами
9. Механизм реакции нуклеофильного замещения водорода в нитроаренах
10. Цианирование органических соединений

**Критерии оценивания докладов**

Критерий	Балл
Соблюдение заданной структуры доклада (обоснование актуальности темы, основная часть, заключение).	1 балл
Разнообразие представленных в докладе точек зрения на проблему	1 балл
Логика и грамотность изложения материала	1 балл
Наличие презентации для сопровождения	1 балл
Наличие собственной обоснованной точки зрения на проблему	1 балл
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

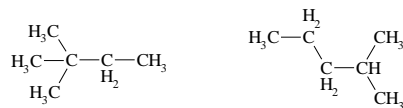
**7.1.2. Контрольная работа**

*Контрольная работа* – работа обучающегося, во время которой необходимо ответить на задания открытого типа, подробно описать тот или иной процесс.

**Примеры контрольных работ**

## Алканы

1. Назовите соединения:

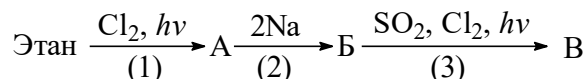


2. Укажите число изомеров для углеводорода состава  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .

3. Дайте определение  $\sigma$ -связи.

4. Рассмотрите механизм бромирования 2,2,5,5-тетрамethylгексана. Укажите медленную стадию. Приведите ряд изменения реакционной способности галогенов в реакции с 2,2,5,5-тетраэтилгексаном. Дайте объяснения.

5. Напишите цепочку превращений. Рассмотрите механизм реакции (1).

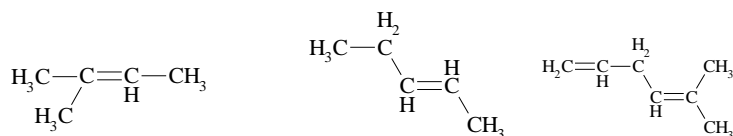


6. Какие свободные алкильные радикалы могут образовываться в реакции бромирования из молекулы пропана? Сравните их устойчивость и легкость образования. Укажите наиболее прочную C-H связь в молекуле пропана. Рассчитайте процентный состав монобромпроизводных, образующихся в реакции.

7. Изобразите конформации бутана. Укажите преобладающую при нормальной температуре.

## Алкены

1. Назовите соединения:

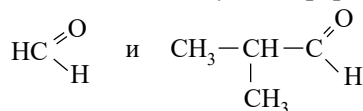


2. Рассмотрите механизм реакции взаимодействия 3,5-диметил-1-гексена с бромоводородом (образуется два продукта, учтите возможность перегруппировки), сформулируйте правило Марковникова в современной трактовке.

3. Напишите схему полимеризации 2,3-диметил-1,3-пентадиена. Проведите озонлиз полученного полимера.

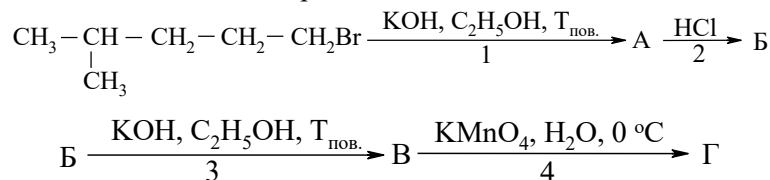
4. Сравните механизм взаимодействия 2-метил-1-бутена с бромоводородом в различных условиях: а) в отсутствии пероксида, б) в присутствии ROOR.

5. При озонлизе соединения состава  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  были получены формальдегид и изомасляный альдегид:



Установите строение этого соединения. Напишите уравнения его озонирования и гидролиза полученного озонида.

6. Напишите уравнения последовательных реакций:



Сформулируйте правило Зайцева, укажите механизм реакции 2.

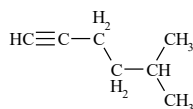
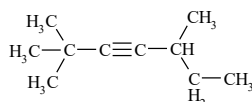
7. Установите строение соединения, если известно, что продукт присоединения к нему бромистого водорода в присутствии пероксида в реакции с металлическим натрием образует 2,9-диметилдекан, а присоединение бромистого водорода в отсутствие пероксида дает вторичный галогеналкан. Напишите уравнения реакций.

8. Напишите пространственные формулы соединений:

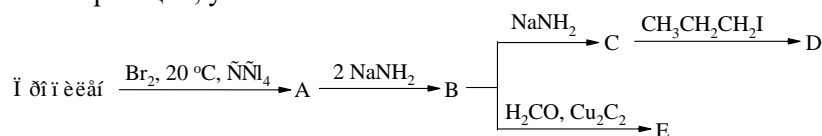
(Е)-3-метил-2-этил-2-пентеновая кислота

## Алкины

1. Назовите соединения:



2. Напишите уравнения реакций промышленных способов получения ацетилена.
3. Рассмотрите механизм взаимодействия 1-бутина с бромоводородом.
4. Напишите схему реакции алкилирования ацетиленида натрия.
5. Получите по реакции Дильса-Альдера аддукт, исходя из соединений:  
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$  и  $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}_6\text{H}_5$
6. Напишите уравнения реакций, указанных в схеме:



7. Какие виды изомерии характерны для ацетиленовых углеводородов?

### Критерии оценивания контрольных работ

Критерий	Балл
Соответствие предлагаемого решения условию задания	1 балл
<b>Максимальный балл</b> (в зависимости от количества заданий)	<b>10</b>

#### 7.1.3. Тест

*Тест* – эмпирический метод, состоящий в применении системы специально отобранных процедур (формализации, алгоритмизации, инструктирования, фиксации, измерения, анализа и интерпретации) для получения неявной информации об интересующих параметрах изучаемого объекта или явления и их профессиональной диагностики. Процедура выполнения теста называется тестированием, при этом результатами тестирования являются численные значения, полученные в ходе измерений.

#### Примеры тестовых заданий

1. При пропускании метана через раствор  $\text{KMnO}_4$  и бромную воду наблюдают следующее:
  - a. бромная вода обесцвечивается, а раствор  $\text{KMnO}_4$  – нет
  - b. оба раствора обесцвечиваются
  - c. раствор  $\text{KMnO}_4$  обесцвечивается, а бромная вода – нет
  - d. оба раствора не обесцвечиваются
2. При сплавлении натронной извести с натриевой солью изомасляной кислоты –  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOONa}$  образуется:
  - a. изобутан
  - b. пропан
  - c. 2,3-диметилбутан
3. Метан при поджигании горит:
  - a. голубым пламенем
  - b. не горит
  - c. коптящим пламенем
4. Изобутан реагирует при заданных условиях с:
  - a.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.),  $20^\circ\text{C}$
  - b.  $\text{HNO}_3$  (разб.),  $140^\circ\text{C}$ , давл.
  - c.  $\text{HNO}_3$  (конц.)
  - d.  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $20^\circ\text{C}$
5. Гомологом изобутана является:
  - a. неопентан
  - b. пропан
  - c. изопентан
  - d. бутан
6. Температура кипения углеводородов увеличивается в следующем ряду:
  - a. пентан, бутан, изобутан
  - b. изобутан, пентан, бутан
  - c. бутан, изобутан, пентан
  - d. изобутан, бутан, пентан
7. Октан в нормальных условиях представляет собой:
  - a. твердое вещество
  - b. жидкость
  - c. газ
8. При недостатке кислорода алканы горят с образованием:
  - 1)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; 2)  $\text{O}_2$ ; 3)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 4)  $\text{CO}_2$ , C,  $\text{H}_2\text{O}$
  - a.  $\text{H}_2\text{O}$
  - b.  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
  - c.  $\text{O}_2$
  - d.  $\text{CO}_2$ , C,  $\text{H}_2\text{O}$
9. При монобромировании пентана число однозамещенных производных равно:



- a. 3                      b. 2                      c. 5                      d. 4  
 10. Число изомерных радикалов состава  $C_3H_7$  равно:  
 a. 1                      b. 2                      c. 3

### **Критерии оценивания тестовых заданий**

<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
Соответствие выбранного ответа условию задания	0.5 балла
<b>Максимальный балл (в зависимости от количества заданий)</b>	<b>5</b>

#### **7.1.4. Презентация**

*Презентация* – совокупный «продукт», его составляющие: текст, визуальный ряд, звуковой ряд. Материал слайдов реализует функцию передачи информации, а также получения обратной связи в процессе ее восприятия и усвоения с целью последующего развития у обучающихся отдельных компонентов компетенций на аудиторных занятиях и в рамках самостоятельной работы.

Подготовка успешной презентации достигается за счет последовательной отработки трех этапов:

- планирование презентации;
- подготовка и проведение репетиции перед презентацией;
- проведение презентации.

### **Критерии оценивания**

<b>Критерий (формулируется на основе индикаторов проверяемых компетенций)</b>	<b>Балл</b>
Использует системный подход в решении конкретной профессиональной задачи	1
Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	2
Решает конкретную профессиональную задачу с использованием информационно-коммуникационных технологий	2
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

## **7.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.2.1. Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Органическая химия» (зачет и зачет с оценкой) служит для оценки работы студента в течение двух семестров и призвана выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач — в целом, уровень сформированности компетенций. По итогам зачета выставляется качественная оценка по шкале: «зачтено», «не зачтено»; по итогам зачета с оценкой выставляется количественная оценка по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### **7.2.2 Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>Уровень проявления компетенций</b>	<b>Качественная характеристика</b>	<b>Количественный показатель (баллы БРС)</b>	<b>Оценка</b>	
			<b>Качественная</b>	<b>Количественная</b>

			(4 семестр)	(5 семестр)
<b>высокий</b>	<p><b>УК-1.1.</b> Использует системный подход в решении профессиональных задач.</p> <p><b>УК-1.3.</b> Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p><b>ОПК-2.2.</b> Решает профессиональные задачи с использованием информационно-коммуникационных технологий</p> <p><b>ПК-1.4.</b> Подбирает средства обучения на основе анализа их развивающего потенциала</p> <p><b>ПК-1.5.</b> Демонстрирует готовность использовать средства индивидуализации при разработке и реализации учебных и развивающих занятий</p> <p><b>ПК-2.3.</b> Решает организаторские задачи, связанные с включением обучающихся во внеурочную деятельность на основе их интересов и потребностей</p>	<p><b>&gt;150 (4 семестр)</b>  <b>&gt; 435 (5 семестр)</b></p>	<b>зачтено</b>	<b>отлично</b>
<b>повышенный</b>	<p><b>УК-1.1.</b> Использует системный подход в решении профессиональных задач.</p> <p><b>ОПК-2.2.</b> Решает профессиональные задачи с использованием информационно-коммуникационных технологий</p> <p><b>ПК-1.4.</b> Подбирает средства обучения на основе анализа их</p>	<p><b>365-435 (5 семестр)</b></p>		<b>хорошо</b>

	развивающего потенциала <b>ПК-2.3.</b> Решает организаторские задачи, связанные с включением обучающихся во внеурочную деятельность на основе их интересов и потребностей			
<b>базовый</b>	<b>УК-1.1.</b> Использует системный подход в решении профессиональных задач. <b>ОПК-2.2.</b> Решает профессиональные задачи с использованием информационно- коммуникационных технологий <b>ПК-1.4.</b> Подбирает средства обучения на основе анализа их развивающего потенциала	<b>293-364 (5 семестр)</b>		<b>удовлетво рительно</b>
<b>низкий</b>	Не проявляет должного уровня компетенций	<b>&lt;150 (4 семестр) &lt; 293 (5 семестр)</b>	<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетв орительно</b>

### 7.2.3 Спецификация оценочных средств

Проверяемые индикаторы проявления компетенций			
УК	ОПК	ПК	ППК
Реферат			
УК-1.1, УК-1.3	-	-	-
Доклад			
УК-1.1, УК-1.3	ОПК-2.2	-	-
Контрольные работы			
УК-1.1, УК-1.3	ОПК-2.2	ПК-1.4, ПК-1.5	-
Решение экспериментальных задач			
УК-1.1, УК-1.3	ОПК-2.2	ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.3	-
Тест			
-	ОПК-2.2	-	-
Презентация			
-	ОПК-2.2	-	-

### 7.2.4. Описание оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

#### *Компетентностно-ориентированный тест*

Тест — общенаучный эмпирический метод, состоящий в применении системы специально отобранных процедур (формализации, алгоритмизации, инструктирования,

фиксации, измерения, анализа и интерпретации) для получения неявной информации об интересующих параметрах изучаемого объекта или явления и их профессиональной диагностики. Процедура выполнения теста называется тестированием, при этом результатами тестирования являются численные значения, полученные в ходе измерений.

Оценочное средство носит комплексный характер и может быть использовано для определения уровня проявления знаний, умений, владений (опыта выполнения определенных действий).

#### **Критерии оценивания**

<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
Решает конкретную профессиональную задачу с использованием информационно-коммуникационных технологий	2
Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	2
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

### **8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

1. Иванов В.Г. Органическая химия / Иванов В.Г., Горленко В.А., Гева О.Н. – М.: Мастерство, 2009. – 624 с.
2. Ватлина Л.П. Практикум по органической химии. Ч.1 / Ватлина Л.П., Блюмина М.В. - Ярославль, ЯГПУ, 2006. - 99 с.
3. Блюмина М.В. Практикум по органической химии. Ч.2 / Блюмина М.В., Ватлина Л.П. - Ярославль, ЯГПУ, 2006. - 123 с.

#### **б) дополнительная литература**

1. Грандберг И.И. Органическая химия. – М.: Дрофа, 2001. – 672 с.
2. Горленко В.А. Органическая химия для бакалавров-биологов. Часть 1 / Горленко В.А., Кузнецова Л.В., Яныкина Е.А. – М.: МПГУ, 2016. - 400 с. Эл. ресурс.  
Горленко В.А. Органическая химия для бакалавров-биологов. Часть 2 / Горленко В.А., Кузнецова Л.В., Яныкина Е.А. – М.: МПГУ, 2016. - 332 с. Эл. ресурс.

#### **в) программное обеспечение**

- Microsoft Windows
- Microsoft Office
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
- ЭПС «Система Гарант-Максимум»
- ЭПС «Консультант Плюс»

### **9. 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 (<http://www.iprbookshop.ru>)
3. ФГНУ «Научная педагогическая библиотека имени К. Д. Ушинского» <http://elib.gnpbu.ru/>.
4. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» - полнотекстовая база учебных и учебно-методических электронных изданий ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru))

## **10. Методические указания для преподавателя и обучающихся по освоению дисциплины**

### **Главные особенности изучения дисциплины:**

- *практикоориентированность*, изучение каждой темы курса готовит студента к решению определенной профессиональной задачи и предполагает не только формирование теоретической основы для ее решения, но и развитие практических умений проведения химического эксперимента;

- *субъектноориентированность*, в процессе изучения дисциплины каждый студент может выстроить индивидуальный маршрут своей образовательной деятельности, определяя в рамках модуля в целом и отдельной темы индивидуальные цели, выбирая уровень освоения материала, проектируя желаемые результаты;

- *рефлексивность*, технология изучения дисциплины предполагает постоянное обращение студента к формируемым у него профессионально значимым компетенциям, по итогам изучения каждой темы и при оформлении портфолио необходимо самостоятельно оценивать результаты своей образовательной деятельности, определяя причины возникающих проблем и перспективы дальнейшего развития умений решать профессиональные задачи;

- *рейтинговость*, в рамках дисциплины действует балльно-рейтинговая система, каждая тема включает в себя разноуровневые задания, оцениваемые в диапазоне от одного до двадцати баллов и задания для самостоятельной работы, выполняя которые студент может получить до пяти баллов, получаемые в процессе работы баллы суммируются и учитываются при выставлении оценки в аттестационные недели, по итогам изучения дисциплины;

- *преемственность*, изучение дисциплины является необходимой составляющей освоения предметного модуля «Химия», осваиваемые в рамках отдельных тем элементы компетенций и формируемый студентами субъективный опыт решения профессиональных задач, необходимы для успешной работы в период педагогической практики в образовательных учреждениях и дальнейшей самостоятельной профессиональной деятельности.

Программа дисциплины предполагает проведение по каждой теме лекционных и лабораторных занятий. Тематический план включает 22 темы, изучение которых направлено на формирование профессионально значимых компетенций.

Практические задания в рамках изучения дисциплины предполагают осуществление практической экспериментальной деятельности обучающегося в химической лаборатории.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При освоении дисциплины используется электронная образовательная среда ЯГПУ LMS MOODLe.

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

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Оборудованные аудитории – столы, стулья, доска, экран;
2. Задания для работы студентов, обучающихся по индивидуальному графику;
3. Материалы для итогового и промежуточного контроля;
4. Раздаточный материал;
5. Хрестоматийный материал;
6. Компьютер, принтер, сканер, ксерокс, мультимедиа, интерактивная доска, модели органических соединений, лабораторное оборудование, химическая посуда, необходимые реактивы.

## **13. Преподавание дисциплины на заочном отделении не предусмотрено**

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

**У Т В Е Р Ж Д А Ю**

проректор по организации образовательной  
деятельности и обеспечению условий  
образовательного процесса

В.П. Завойстый

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Программа учебной дисциплины**  
**Наименование дисциплины:**

**К.М.07.02 Аналитическая химия**

**Рекомендуется для направления подготовки:**

44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
(профили Химия, Биология)

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Разработчик:**

доцент кафедры химии,

теории и методики

преподавания химии, кандидат химических наук

Ю.Е. Буданова

**Утверждено на заседании**

кафедры химии, теории и

методики преподавания химии

«10» января 2020 г.

Протокол № 6

Зав. кафедрой химии, теории и

методики преподавания химии

А.Д. Котов

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель дисциплины** «Аналитическая химия» - формирование системы компетенций, наличие которых обеспечит готовность бакалавра к решению основных профессиональных задач в области педагогической деятельности.

Основными **задачами** курса являются:

- понимание общих и специальных знаний в области аналитической химии;
- овладение навыками использования лабораторного оборудования, химической посуды и измерительных приборов, математической обработки результатов анализа;
- развитие умений использовать методы определения компонентов изучаемого образца; выбирать оптимальный метод анализа, качественные реакции для идентификации неизвестных веществ.

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

Дисциплина включена в **обязательную часть ОПОП**.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

КОМПЕТЕНЦИИ		Индикаторы	Оценочные средства
Шифр	Формулировка		
УК-1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Использует системный подход в решении профессиональных задач. УК-1.2. Осуществляет системный анализ результатов профессиональной деятельности.	Решение экспериментальных задач. Тест
ОПК-3	Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	ОПК-3.1. Демонстрирует владение формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты и т.п.	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение экспериментальных задач Решение расчетных задач Тест
ПК-4	Способен осуществлять педагогическое проектирование развивающей образовательной среды, программ и технологий, для решения задач обучения, воспитания и развития личности средствами преподаваемого учебного предмета	ПК-4.1. Составляет и реализует в практической деятельности проект решения конкретной профессиональной задачи. ПК-4.3. Демонстрирует готовность к разработке и реализации проектов развивающих ситуаций на учебном занятии. ПК-4.4. Осуществляет проектирование образовательной деятельности обучающихся по	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение экспериментальных задач Решение расчетных задач Тест

		освоению учебного предмета.	
ПК-5	ПК-5 Способен разрабатывать индивидуальные образовательные маршруты, индивидуальные образовательные программы (в том числе развивающие) обучающихся и программы своего профессионального роста и личностного развития	ПК-5.3. Решает профессиональные задачи, связанные с проектированием и организацией индивидуальной развивающей деятельности обучающихся. ПК-5.4. Выстраивает свой индивидуальный образовательный маршрут по освоению основной профессиональной образовательной программы, выбранного направления и профиля. ПК-5.5. Оценивает результаты своей образовательной деятельности по освоению выбранной профессии.	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение экспериментальных задач Решение расчетных задач

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	5
<b>Контактная работа с преподавателем (всего)</b>	<b>134</b>	<b>42</b>	<b>92</b>
В том числе:			
Лекции	<b>46</b>	14	32
Лабораторные работы (ЛР)	<b>88</b>	28	60
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>118</b>	<b>30</b>	<b>88</b>
В том числе:			
Решение расчетных задач			
Решение экспериментальных задач			
Составление уравнений химических реакций			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет с оценкой	зачет	зачет с оценкой
<b>Общая трудоемкость часов</b>	<b>252</b>	<b>72</b>	<b>180</b>
	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

4.	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<b>Качественный анализ</b>	Аналитическая химия, ее задачи и методы. Качественный анализ. Классификация катионов и анионов



2		Катионы I аналитической группы
3		Катионы II-III аналитических групп
4		Катионы IV-VI аналитических групп
5		Анионы I-III аналитических групп
6	<b>Количественный анализ</b>	Типы реакций и процессов в аналитической химии.
7		Титриметрический анализ
8		Кислотно-основное титрование
9		Комплексонометрическое титрование
10		Окислительно-восстановительное титрование
11		Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок.
12		Методы выделения, разделения и концентрирования
13		Гравиметрический анализ
14		Спектроскопические методы анализа
15		Потенциометрические методы анализа
16		Хроматографические методы анализа

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины и входящих в него тем	Кол-во часов			
		Лекции	Лабораторные занятия	Самост. работа студ.	Всего часов
<b>1</b>	<b>Качественный анализ</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>72</b>
1.1	Аналитическая химия, ее задачи и методы. Качественный анализ. Классификация катионов и анионов	2	4	4	10
1.2	Катионы I аналитической группы	2	4	4	10
1.3	Катионы II-III аналитических групп	4	4	4	12
1.4	Катионы IV-VI аналитических групп	4	8	8	20
1.5	Анионы I-III аналитических групп	2	8	10	20
<b>2</b>	<b>Количественный анализ</b>	<b>32</b>	<b>60</b>	<b>88</b>	<b>180</b>
2.1	Типы реакций и процессов в аналитической химии.	2	4	4	10
2.2	Титриметрический анализ	2	4	8	14
2.3	Кислотно-основное титрование	2	4	8	14
2.4	Комплексонометрическое титрование	4	8	12	24
2.5	Окислительно-восстановительное титрование	4	8	12	24
2.6	Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Методы выделения, разделения и концентрирования	2	4	12	18
2.7	Гравиметрический анализ	4	8	8	20
2.8	Спектроскопические методы анализа	4	8	8	20

2.9	Потенциометрические методы анализа	4	8	8	20
2.10	Хроматографические методы анализа	4	4	8	16
<b>Всего:</b>		<b>46</b>	<b>88</b>	<b>118</b>	<b>252</b>

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по темам**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы дисциплины</b>	<b>Содержание самостоятельной работы студентов</b>
1	Аналитическая химия, ее задачи и методы. Качественный анализ. Классификация катионов и анионов	Изучение лекционного материала, подготовка устного ответа по теме занятия
2	Катионы I аналитической группы	Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
3	Катионы II-III аналитических групп	Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
4	Катионы IV-VI аналитических групп	Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия, подготовка к контрольному тестированию
5	Анионы I-III аналитических групп	Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
6	Типы реакций и процессов в аналитической химии.	Изучение лекционного материала, подготовка устного ответа по теме занятия
7	Титриметрический анализ	Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию
8	Кислотно-основное титрование	Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление

		<p>лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию</p>
9	Комплексонометрическое титрование	<p>Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию</p>
10	Окислительно-восстановительное титрование	<p>Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию</p>
11	Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Методы выделения, разделения и концентрирования	<p>Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию</p>
12	Гравиметрический анализ	<p>Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию</p>
13	Спектроскопические методы анализа	<p>Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию</p>
14	Потенциометрические методы анализа	<p>Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию</p>
15	Хроматографические методы анализа	<p>Подготовка к лабораторной работе: анализ методики эксперимента, запись уравнений реакций, оформление лабораторного журнала, Подготовка устного ответа по теме занятия Решение расчетных задач, подготовка ответа на вопросы по теме занятий, подготовка к контрольному тестированию</p>

**6.2. Тематика курсовых работ (проектов): не предусмотрены**

**6.3. Примерная тематика рефератов: не предусмотрены**

## 7. Фонды оценочных средств

### 7.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации обучающихся по дисциплине

Наименование темы дисциплины	Средства текущего контроля	Перечень компетенций (указать шифр)
Аналитическая химия, ее задачи и методы. Качественный анализ. Классификация катионов и анионов	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Тест	УК-1.1, УК-1.2, ПК-5.4,
Катионы I аналитической группы	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение экспериментальных задач Тест	ОПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3, ПК-5.5
Катионы II-III аналитических групп	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение экспериментальных задач Тест	ОПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3, ПК-5.5
Катионы IV-VI аналитических групп	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение экспериментальных задач Тест	ОПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3, ПК-5.5
Анионы I-III аналитических групп	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение экспериментальных задач Тест	ОПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3, ПК-5.5
Типы реакций и процессов в аналитической химии.	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Тест	ОПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3, ПК-5.5
Титриметрический анализ	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест	ОПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3, ПК-5.5
Кислотно-основное титрование	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест	ОПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3, ПК-5.5
Комплексонометрическое титрование	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач	ОПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3, ПК-5.5

	риментальных задач Тест	
Окислительно-восстановительное титрование	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест	ОПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3, ПК-5.5
Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Методы выделения, разделения и концентрирования	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест	ОПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3, ПК-5.5
Гравиметрический анализ	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест	ОПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3, ПК-5.5
Спектроскопические методы анализа	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест	ОПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3, ПК-5.5
Потенциометрические методы анализа	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест	ОПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3, ПК-5.5
Хроматографические методы анализа	Составление и решение схем и уравнений реакций Решение расчетных задач Решение экспериментальных задач Тест	ОПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3, ПК-5.5

**Текущий контроль** осуществляется на основе рейтинговой технологии оценивания. Обучающиеся в процессе изучения дисциплины набирают рейтинговые баллы и в рамках аттестационной недели получают отметки в соответствии с набранными баллами.

#### ***Критерии оценки видов работ***

Посещение лекционных занятий – 0 баллов, посещение лабораторных занятий – 1 балл.

Выступление на лабораторных занятиях, активное участие в обсуждении проблем самостоятельной и экспериментальной работы (от 0 до 5 баллов), представление и защита результатов экспериментальной работы (от 3 до 6 баллов), расчетных задач (от 3 до 5 баллов).

Выполнение заданий контрольной работы – 10 баллов.

4 семестр

Посещение занятий – 7 баллов (7 занятий \* 1 балл);  
 Выполнение тестовых заданий – 50 баллов (5 тестов \* 10 баллов)  
 Активная работа на практических занятиях – 10 баллов (2 занятия \* 5 баллов);  
 Выполнение и защита лабораторных работ – 20 баллов (4 работы \* 5 баллов);  
 Выполнение домашних заданий – 15 баллов (3 задания \* 5 баллов);  
 Контрольные работы – 20 баллов (2 работы \* 10 баллов).  
**Всего – 122 баллов**

5 семестр

Посещение занятий – 15 баллов (15 занятий \* 1 балл);  
 Выполнение тестовых заданий – 20 баллов (2 теста \* 10 баллов)  
 Активная работа на практических занятиях – 10 баллов (2 занятия \* 5 баллов);  
 Выполнение и защита лабораторных работ – 50 баллов (10 работ \* 5 баллов);  
 Выполнение домашних заданий – 25 баллов (5 заданий \* 5 баллов);  
 Контрольные работы – 20 баллов (2 работы \* 10 баллов).  
**Всего – 140 баллов**

***Рейтинг план***  
**4 семестр**

<b>Базовая часть</b>			
<b>Вид контроля</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Мин. Кол-во баллов</b>	<b>Макс. Кол-во баллов</b>
<b>Контроль посещаемости</b>	<b>Посещение практических (лабораторных) занятий</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
	<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
<b>Контроль работы на занятиях</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Мин. Кол-во баллов</b>	<b>Макс. Кол-во баллов</b>
	Аналитическая химия, ее задачи и методы. Качественный анализ. Классификация катионов и анионов	10	15
	Катионы I аналитической группы	15	25
	Катионы II-III аналитических групп	15	25
	Катионы IV-VI аналитических групп	15	25
	Анионы I-III аналитических групп	15	25
	<b>Итого</b>	<b>70</b>	<b>115</b>
<b>Всего в семестре</b>		<b>74</b>	<b>122</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>15</b>	<b>20</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>89</b>	<b>142</b>
<b>Подготовка к практическим занятиям является обязательным условием получения итоговой рейтинговой оценки по дисциплине не зависимо от количества накопленных баллов</b>			
<b>К промежуточной аттестации не допускаются обучающиеся, набравшие в течение семестра менее 74 баллов</b>			

***Рейтинг план***  
**5 семестр**

<b>Базовая часть</b>			
<b>Вид контроля</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Мин. Кол-во баллов</b>	<b>Макс. Кол-во</b>

			<b>баллов</b>
<b>Контроль посещаемости</b>	<b>Посещение практических (лабораторных) занятий</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
<b>Контроль работы на занятиях</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Мин. Кол-во баллов</b>	<b>Макс. Кол-во баллов</b>
	Типы реакций и процессов в аналитической химии.	10	20
	Титриметрический анализ	10	15
	Кислотно-основное титрование	10	15
	Комплексонометрическое титрование	10	15
	Окислительно-восстановительное титрование	5	10
	Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Методы выделения, разделения и концентрирования	5	10
	Гравиметрический анализ	5	10
	Спектроскопические методы анализа	5	10
	Потенциометрические методы анализа	5	10
	Хроматографические методы анализа	5	10
	<b>Итого</b>	<b>70</b>	<b>125</b>
<b>Всего в семестре</b>		<b>80</b>	<b>140</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>20</b>	<b>30</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	<b>170</b>
<b>Подготовка к практическим занятиям является обязательным условием получения итоговой рейтинговой оценки по дисциплине не зависимо от количества накопленных баллов</b>			
<b>К промежуточной аттестации не допускаются обучающиеся, набравшие в течение семестра менее 80 баллов</b>			

### 7.1.1. Решение экспериментальных задач

*Экспериментальные задачи* – учебные задания (комплекс заданий), выполняемых студентом под руководством преподавателя (самостоятельно) с целью усвоения научно-теоретических основ дисциплины, приобретения навыков и опыта экспериментальной деятельности, овладения современными методами решения профессиональных задач, в том числе исследовательского характера. В процессе текущего контроля оценивается качество усвоения учебного материала по теме лабораторной работы, качество выполнения эксперимента и качество оформления отчета.

**Пример:** Составьте схему хода анализа и напишите уравнения реакций открытия следующих катионов:  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ .

### Критерии оценивания экспериментальных задач

<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
Использование профессиональных понятий и терминов	1 балл
Выполняет эксперимент в соответствии с методикой и с соблюдением правил техники безопасности	1 баллов
Грамотно интерпретирует полученные результаты	2 балла
Соответствие предлагаемых решений поставленной задаче	1 балла
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

### 7.1.2. Составление и решение схем и уравнений реакций.

**Пример:** Напишите уравнения реакций открытия катионов I аналитической группы по кислотно-основной классификации.

#### **Критерии оценивания составления и решения схем и уравнений реакций**

Критерий	Балл
Правильно составлена схема реакции, верно указаны условия, реагенты и продукты	0,5 балла
Верно расставлены стехиометрические коэффициенты, приведены ионные уравнения для ионных реакций и ионно-электронный (электронный) баланс для ОВР	0,5 балла
<b>Максимальный балл</b>	<b>1</b>

### 7.1.3. Решение расчётных задач

**Пример:** Как изменится растворимость оксалата кальция по сравнению с растворимостью в чистой воде, если к раствору его в объеме 1 л добавить оксалат аммония массой 1,42 г. Сделайте вывод.

Критерий	Балл
правильно записаны все уравнения реакций, соответствующих условию задания	<b>1</b>
правильно произведены вычисления, в которых использованы необходимые физические величины, заданные в условии задания	<b>2</b>
продемонстрирована и логически обоснована последовательность использования во взаимосвязи физических величин, на основании которых проводятся расчёты	<b>1</b>
в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина.	<b>1</b>
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

### 7.1.4. Тест

*Тесты* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента. Оценочное средство носит комплексный характер и может быть использовано для определения уровня проявления всех компонентов компетенции: знаний, умений, владений (опыта выполнения определенных действий).

#### **Критерии оценивания тестов**

Критерий	Балл
Соответствие выбранного ответа условию задания	1 балл
<b>Максимальный балл (в зависимости от количества заданий)</b>	<b>10-50</b>

## **7.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.2.1. Требования к проведению промежуточной аттестации по дисциплине:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Аналитическая химия» (зачет и зачет с оценкой) служит для оценки работы студента в течение двух семестров и призвана выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач — в целом, уровень сформированности компетенций. По итогам зачета выставляется качественная оценка по шкале: «зачтено», «не зачтено»; по итогам зачета с оценкой



выставляется количественная оценка по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

К зачету допускаются студенты, которые систематически, в течение всего семестра работали на занятиях и показали уверенные знания по вопросам, обсуждавшимся на практических и лабораторных занятиях.

**Зачет ставится при соблюдении следующих требований:**

4. Выполнение не менее 50% от общего числа лабораторных работ.
5. Оценка не ниже «удовлетворительно» за итоговый контрольный тест по курсу.
6. Минимально допустимый рейтинговый балл согласно БРС (74 балла).

## 7.2.2 Критерии оценки результатов прохождения студентом промежуточной аттестации по дисциплине

Уровень проявления компетенции	Качественная характеристика	Количественный показатель (баллы БРС)	Оценка	
			Квалитативная	Квантитативная
<b>высокий</b>	<p>УК-1.1. Использует системный подход в решении профессиональных задач.</p> <p>УК-1.2. Осуществляет системный анализ результатов профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-3.1. Демонстрирует владение формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты и т.п.</p> <p>ПК-4.1. Составляет и реализует в практической деятельности проект решения конкретной профессиональной задачи.</p> <p>ПК-4.3. Демонстрирует готовность к разработке и реализации проектов развивающих ситуаций на учебном занятии.</p> <p>ПК-4.4. Осуществляет проектирование образовательной деятельности обучающихся по освоению учебного предмета.</p> <p>ПК-5.3. Решает профессиональные задачи, связанные с проектированием и организацией индивидуальной развивающей деятельности обучающихся.</p> <p>ПК-5.4. Выстраивает свой индивидуальный образовательный маршрут по освоению основной профессиональной образовательной программы, выбранного направления и профиля.</p> <p>ПК-5.5. Оценивает результаты своей</p>	<p><b>127-142</b> <b>(4 семестр</b> <b>280-312</b> <b>(5 семестр)</b></p>	<b>зачтено</b>	<b>отлично</b>

	образовательной деятельности по освоению выбранной профессии.			
<b>повышенный</b>	<p>УК-1.1. Использует системный подход в решении профессиональных задач.</p> <p>ОПК-3.1. Демонстрирует владение формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты и т.п.</p> <p>ПК-4.1. Составляет и реализует в практической деятельности проект решения конкретной профессиональной задачи.</p> <p>ПК-4.3. Демонстрирует готовность к разработке и реализации проектов развивающих ситуаций на учебном занятии.</p> <p>ПК-4.4. Осуществляет проектирование образовательной деятельности обучающихся по освоению учебного предмета.</p> <p>ПК-5.3. Решает профессиональные задачи, связанные с проектированием и организацией индивидуальной развивающей деятельности обучающихся.</p> <p>ПК-5.5. Оценивает результаты своей образовательной деятельности по освоению выбранной профессии.</p>	<p><b>106-126</b> <b>(4 семестр</b> <b>234-279</b> <b>(5 семестр)</b></p>		<b>хорошо</b>
<b>базовый</b>	<p>ПК-4.1. Составляет и реализует в практической деятельности проект решения конкретной профессиональной задачи.</p> <p>ПК-4.3. Демонстрирует готовность к разработке и реализации проектов развивающих ситуаций на учебном занятии.</p> <p>ПК-4.4. Осуществляет проектирование образовательной деятельности обучающихся по освоению учебного предмета.</p> <p>ПК-5.5. Оценивает результаты своей образовательной деятельности по освоению выбранной профессии.</p>	<p><b>85-105</b> <b>(4 семестр</b> <b>189-233</b> <b>(5 семестр)</b></p>		<b>удовлетворительно</b>
<b>низкий</b>	Не проявляет должного уровня компетенций	<p><b>&lt;85</b> <b>(4 семестр)</b> <b>&lt; 189</b> <b>(5 семестр)</b></p>	<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>

### 7.2.3 Спецификация оценочных средств

Проверяемые индикаторы проявления компетенций		
УК	ОПК	ПК

<b>Составление и решение схем и уравнений реакций</b>		
УК-1.1	ОПК-3.1	ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3
<b>Решение расчетных задач</b>		
УК-1.1	ОПК-3.1	ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3, ПК-5.4
<b>Решение экспериментальных задач</b>		
УК-1.1, УК-1.2	ОПК-3.1	ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3, ПК-5.4
<b>Решение расчетных задач</b>		
УК-1.1	ОПК-3.1	ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3
<b>Тест</b>		
УК-1.1, УК-1.2	ОПК-3.1	ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5

#### **7.2.4. Описание оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

##### ***Компетентностно-ориентированный тест***

Тест для зачета по курсу содержит 30 вопросов по 15 темам курса. Каждый ответ оценивается в 1 балл. Для получения зачета необходимо набрать 20 баллов.

##### **Критерии оценивания**

<b>Критерий (формулируется на основе индикаторов проверяемых компетенций)</b>	<b>Балл</b>
Использует системный подход в решении профессиональных задач. Осуществляет системный анализ результатов профессиональной деятельности.	5
Демонстрирует владение формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты и т.п.	5
Составляет и реализует в практической деятельности проект решения конкретной профессиональной задачи. Демонстрирует готовность к разработке и реализации проектов развивающих ситуаций на учебном занятии. ПК-4.4. Осуществляет проектирование образовательной деятельности обучающихся по освоению учебного предмета.	5
Решает профессиональные задачи, связанные с проектированием и организацией индивидуальной развивающей деятельности обучающихся. Выстраивает свой индивидуальный образовательный маршрут по освоению основной профессиональной образовательной программы, выбранного направления и профиля. Оценивает результаты своей образовательной деятельности по освоению выбранной профессии.	5
<b>Максимальный балл</b>	<b>20</b>

#### **8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **а) основная литература**

1. Мовчан Н.И. и др., Аналитическая химия. Физико-химические и физические методы анализа, Казань, КНИТУ, 2013, 236с ЭР

2. Апарнев А. И. и др., Аналитическая химия, М., Юрайт, 2018, 107с ЭР
3. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для вузов / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 60 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9944-0. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/1DBE7179-E7D7-412C-922C-840DB6B32463](http://www.biblio-online.ru/book/1DBE7179-E7D7-412C-922C-840DB6B32463). ЭР

#### **б) дополнительная литература**

1. Вершинин В.И. и др., Аналитическая химия, М, Академия, 2011, 448с
2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 551 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-08345-3. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/599DF2CD-E925-4A27-8347-D69DB2B040E2](http://www.biblio-online.ru/book/599DF2CD-E925-4A27-8347-D69DB2B040E2).
3. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 355 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-08346-0. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/5728E902-5909-46A1-8E5F-C4AB610389CD](http://www.biblio-online.ru/book/5728E902-5909-46A1-8E5F-C4AB610389CD). ЭР

#### **в) программное обеспечение**

- Microsoft Windows
- Microsoft Office
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
- ЭПС «Система Гарант-Максимум»
- ЭПС «Консультант Плюс»

### **9. 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 (<http://www.iprbookshop.ru>)
3. ФГНУ «Научная педагогическая библиотека имени К. Д. Ушинского» <http://elib.gnpbu.ru/>.
4. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» - полнотекстовая база учебных и учебно-методических электронных изданий ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru))
5. Реферативно-библиографические базы данных ВИНТИ по естественным наукам <http://www.viniti.ru/products/bd-sd> ("Химия", "Физика", "Биология" и другие)
6. Информационно-поисковая система Федерального института промышленной собственности : Полные тексты российских патентов и заявок. <http://new.fips.ru>
7. Успехи химии <https://www.uspkhim.ru>
8. <https://www.chemweb.com>
9. <http://www.xumuk.ru>

### **10. Методические указания для преподавателя и обучающихся по освоению дисциплины**

#### **Главные особенности изучения дисциплины:**

- *практикоориентированность*, изучение каждой темы курса готовит студента к

решению определенной профессиональной задачи и предполагает не только формирование теоретической основы для ее решения, но и развитие практических умений проведения химического эксперимента;

- *субъектноориентированность*, в процессе изучения дисциплины каждый студент может выстроить индивидуальный маршрут своей образовательной деятельности, определяя в рамках модуля в целом и отдельной темы индивидуальные цели, выбирая уровень освоения материала, проектируя желаемые результаты;

- *рефлексивность*, технология изучения дисциплины предполагает постоянное обращение студента к формируемым у него профессионально значимым компетенциям, по итогам изучения каждой темы и при оформлении портфолио необходимо самостоятельно оценивать результаты своей образовательной деятельности, определяя причины возникающих проблем и перспективы дальнейшего развития умений решать профессиональные задачи;

- *рейтинговость*, в рамках дисциплины действует балльно-рейтинговая система, каждая тема включает в себя разноуровневые задания, оцениваемые в диапазоне от одного до двадцати баллов и задания для самостоятельной работы, выполняя которые студент может получить до пяти баллов, получаемые в процессе работы баллы суммируются и учитываются при выставлении оценки в аттестационные недели, по итогам изучения дисциплины;

- *преемственность*, изучение дисциплины является необходимой составляющей освоения предметного модуля «Химия», осваиваемые в рамках отдельных тем элементы компетенций и формируемый студентами субъективный опыт решения профессиональных задач, необходимы для успешной работы в период педагогической практики в образовательных учреждениях и дальнейшей самостоятельной профессиональной деятельности.

Программа дисциплины предполагает проведение по каждой теме лекционных и лабораторных занятий. Тематический план включает 15 тем, изучение которых направлено на формирование профессионально значимых компетенций.

Практические задания в рамках изучения дисциплины предполагают осуществление практической экспериментальной деятельности обучающегося в химической лаборатории.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При освоении дисциплины используется электронная образовательная среда ЯГПУ LMS MOODLe.

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

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Оборудованные аудитории – столы, стулья, доска, экран, телевизор;
2. Задания для работы студентов, обучающихся по индивидуальному графику;
3. Материалы для итогового и промежуточного контроля;
4. Раздаточный материал;
5. Хрестоматийный материал;
6. Компьютер, принтер, сканер, ксерокс, мультимедиа, интерактивная доска.

## **13. Преподавание дисциплины на заочном отделении не предусмотрено**