

## Описание программ дисциплин (модулей) и практик

### Пояснительная записка

Содержание образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленность (профиль) Био- и фармтехнологии структурировано в модули. Модуль представляет собой совокупность взаимосвязанных компонентов, комплексная реализация которых обеспечивает интеграцию теории и практики в подготовке бакалавра и формирование необходимых компетенций.

Каждый модуль ориентирован на подготовку обучающегося к решению конкретных профессиональных задач, сопряженных с трудовыми функциями профессионального стандарта «Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств», «Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств», «Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств», «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств».

В структуру модуля входят: дисциплины, практики. В рамках изучения дисциплин и прохождения практик формируются знаниевая и практическая составляющие компетенции, комплексный экзамен, предусмотренный после освоения базового содержания модуля, позволяет оценить уровень ее проявления у студента. Таким образом, в рамках отдельного модуля обучающийся прорабатывает одно и тоже содержание в разных формах, осваивает его в совокупности и на теоретическом, и на практическом уровнях, тем самым приобретает опыт использования теоретической информации для решения практических задач.

Для оценки уровня сформированности компетенций, обозначенных в качестве планируемых результатов изучения модуля рекомендуется использовать форму экзамена, в состав которого могут быть включены следующие компоненты: тестовая работа для проверки знаниевой составляющей компетенций, решение практикоориентированного кейса или защита междисциплинарного проекта для определения уровня готовности студента к решению конкретных практических задач, также может быть представлено подготовленное обучающимся в процессе освоения модуля тематическое или проблемное портфолио. Содержание и форма комплексного экзамена определяется в соответствии с особенностями дисциплин и практик, включенных в модуль.

<b>Блок Б1. Дисциплины (модули)</b>		
<b>Б1.Б Базовая часть</b>		
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Планируемые результаты</i>
<b>История</b>		<b>экзамен</b>

<p>Предмет, задачи и методология изучения истории. История России в период раннего средневековья. Централизованное Московское государство в XIV-XVII вв. Россия в XVIII веке. Российская империя в XIX столетии. Россия на рубеже XIX – XX вв. Эпоха революций. Советское государство в 20-х – 30-х гг. XX в. Советский Союз накануне и в годы Великой Отечественной войны. СССР в 1945-1985 гг. Эпохи позднего Сталина, Хрущева, Брежнева. «Перестройка» М.С. Горбачева (1985-1991 гг.). Распад СССР. Становление новой российской государственности (1992-2000 гг.). Россия на рубеже тысячелетий. Противоречия современного развития.</p>	ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
<b>Иностранный язык</b>		<b>зачет, экзамен</b>
<p>Я. Моя семья. Мои друзья. Социальные контакты. Дом. Квартира. Интерьер. Рекламное объявление: поиск и аренда недвижимости. Жизнь студента: рабочий день, учебные занятия, выходной день. Отдых. Спорт. Фитнес. Еда. Рестораны. Онлайн-доставка. Магазины. Покупки. Онлайн-шопинг. Путешествие. Туризм. Бронирование отелей. Бронирование билетов. Россия. Москва. Ярославль – жемчужина «Золотого кольца» России. Объединенное королевство Великобритании и Северной Ирландии / Германия / Франция. Англоговорящие страны / Немецкоговорящие страны / Франкоговорящие страны. Традиции и праздники стран изучаемого языка. Кухня как часть национальной культуры. Культура и искусство стран изучаемого языка. Система образования в России и в стране изучаемого языка. Будущая профессия. Профессиональные интересы. Работа. Карьера. Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского. Университетские кампусы. Медиасервисы. Сайт университета. Перевод и чтение текстов по специальности. Реферирование.</p>	ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
	ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
<b>Философия</b>		<b>экзамен</b>
<p>Философия, её предмет и место в культуре. Философские проблемы области профессиональной деятельности. Философия Древнего мира. Философия Средневековья и эпохи Возрождения. Философия Нового времени. Немецкая классическая философия. Западноевропейская философия XIX-XX веков.</p>	ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
	ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные,

Традиции отечественной философии. Философская онтология. Теория познания. Философия и методология науки. Социальная философия и философия истории. Философская антропология.		этнические, конфессиональные и культурные различия
	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
<b>Математика и математические методы в биологии</b>		<b>экзамен</b>
Математика в современном мире Взаимодействие математики и профессиональной сферы научного знания Теоретико-множественные и логические основы обработки данных Комбинаторные методы Вероятностные методы Метод описательной статистики. Вариационный ряд и его числовые характеристики Анализ статистических зависимостей. Корреляционный анализ Проверка статистических гипотез	ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
<b>Информатика и современные информационные технологии</b>		<b>зачет</b>
Информационная модель образовательного процесса. Строение информационно-образовательной среды. Аппаратное обеспечение ЦИОС. Классификация цифровых образовательных ресурсов. Прикладное программное обеспечение ЦИОС. Мультимедиа в образовании. Инструментарий разработки контента цифровых образовательных ресурсов Информационно-деятельностная модель дистанционного образования. Системы управления обучением (LMS). Сайт образовательной организации. Информационные угрозы и способы защиты от них. Резервирование, шифрование и безопасная передача информации.	ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	ПК-8	способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях
<b>Физика с основами биофизики</b>		<b>зачет</b>
Физические основы механики. Поступательное движение твердого тела. Криволинейное движение. Динамика вращательного движения. Законы	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию

<p>сохранения импульса и энергии. Молекулярная физика и термодинамика. Газовые законы. Внутренняя энергия идеального газа. Термодинамика. Циклы. Энтропия. Электромагнетизм. Электростатическое поле. Постоянный электрический ток. Магнитное поле. Уравнения Дж.Максвелла. Оптика. Атомная физика. Волновые свойства света. Строение атома. Ядерная физика. Атомное ядро. Реакции деления атомных ядер. Основы квантовой механики. Элементы квантовой механики: корпускулярно-волновой дуализм вещества.</p>	ОПК-2	<p>способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения</p>
<b>Общая и неорганическая химия</b>		<b>зачет, экзамен</b>
<p>Общая химия. Атомно-молекулярное учение. Строение атома. Химическая связь. Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики. Растворы. Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения. Основы неорганической химии. Общая характеристика и классификация неорганических веществ. Неметаллические элементы и их соединения. Общая характеристика металлических элементов. Металлические s-элементы и их соединения. Металлические p-элементы и их соединения. Химия переходных элементов.</p>	ОПК-2	<p>способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения</p>
	ПК-2	<p>способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований</p>
<b>Науки о земле (геология, география, почвоведение)</b>		<b>зачет</b>
<p>Источники географической информации и основные приемы работы с ними. Географическая оболочка: состав, структура, строение, факторы формирования, закономерности. Атмосфера: состав, строение, свойства, основные процессы. Гидросфера: состав, строение, свойства, основные процессы. Литосфера: состав, строение, свойства, основные процессы.</p>	ОПК-2	<p>способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения</p>

<p>Биосфера: состав, строение, свойства, основные процессы.  Этапы развития географической оболочки.  Строение Земли и ее вещественный состав. Горные породы и минералы.  Основные геологические процессы.  Понятие о почве. Факторы почвообразования.  Свойства и строение почв.  Классификация почв и характеристика зональных типов почв.</p>	ОПК-3	<p>способностью представлять биологических биоразнообразия биосферы, методы идентификации, культивирования</p> <p>понимать о объектов, для устойчивости использовать наблюдения, описания, классификации,</p> <p>базовые разнообразии значение биосферы, использовать методы, классификации, биологических объектов</p>
<b>Общая биология</b>		<b>зачет с оценкой</b>
<p>Молекулярный, клеточный и организменный уровни организации живого. Химический состав клетки. Клеточная теория Т. Шванна и современная клеточная теория. Клеточные процессы: деление эукариотической клетки, обмен веществ и превращение энергии. Фотосинтез, клеточное дыхание. Особенности процессов жизнедеятельности прокариот. Неклеточные формы жизни. Основы генетики. Наследственность и изменчивость как свойства организма. Г. Мендель – основоположник учения о наследственности. Идея дискретной природы наследственности. Законы Менделя и гипотеза «чистоты гамет». От учения Менделя – к хромосомной теории наследственности и её законам. Из истории развития знаний о молекулярной структуре гена. Генетическая информация и этапы её реализации в процессе биосинтеза белков. Геном, отличие геномов прокариот и эукариот. Молекулярная теория гена. Регуляция генной активности. Прикладные направления генетики: методы генетики человека, генная инженерия, проект «Геном человека», основы иммуногенетики. Закономерности изменчивости. Селекция растений, животных и микроорганизмов. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.  Популяционно-видовой уровень организации живого. Вид и его критерии. Популяционная структура вида. Динамика и саморегуляция численности популяций. Учение Дарвина об эволюции видов.  Современная эволюционная теория: краткая история, основные положения. Учение о микро- и макроэволюции. Закон Харди-Вайнберга. Факторы и результаты микроэволюции. Законы и закономерности макроэволюции.</p>	ОПК-3	<p>способностью представлять биологических биоразнообразия биосферы, методы идентификации, культивирования</p> <p>понимать о объектов, для устойчивости использовать наблюдения, описания, классификации,</p> <p>базовые разнообразии значение биосферы, использовать методы, классификации, биологических объектов</p>
	ОПК-5	<p>способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>
	ОПК-7	<p>способностью представлять закономерностях достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике</p> <p>применять об основных современных</p> <p>базовые и современных</p>
	ОПК-8	<p>способностью представлять эволюционной теории, о микро- и макроэволюции</p> <p>обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции</p>

<p>Основные направления и пути эволюционного процесса. Антидарвинские концепции эволюции.</p> <p>Биосферно-биоценотический уровень организации живого. Биоценоз, видовая и пространственная структура. Конкурентные и неконкурентные отношения между видами в биоценозе.</p> <p>Биогеоценоз. Экосистема. Организация и разнообразие экосистем. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Развитие и смена экосистем. Агроценоз и агроэкосистема.</p> <p>Биосфера и её границы. Живое вещество и его функции. Геохимические циклы углерода, азота, серы и фосфора.</p>	ОПК-9	способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами
<p><b>Формы самостоятельной работы студентов по модулю</b></p>	ОПК-11	способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
<b>Рекомендуемая литература</b>		
<p>Орлов А. С. История России [Текст] / А. С. Орлов [и др.]. – М.: Проспект, 2006. – 528 с.</p> <p>Всемирная история [Текст]: учебник для академического бакалавриата. Часть 1: История Древнего мира и средних веков. / под ред. Г. Н. Питулько - М.: Юрайт, 2017. - 129 с.</p> <p>Всемирная история [Текст]: учебник для академического бакалавриата. Часть 2: История Нового и Новейшего времени. / под ред. Г. Н. Питулько - М.: Юрайт, 2017. - 295 с.</p> <p>История Отечества IX – начала XXI века [Электронный ресурс]: учебное пособие с грифом УМО / К.В. Фадеев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Томск, ЭБС АСВ, 2015. — 506 с. — 978-5-93057-655-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/75081.html">http://www.iprbookshop.ru/75081.html</a></p> <p>Никифоров Ю.С. Актуальные проблемы новейшей истории России 1945-2013 гг. Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2014. – 91с. 28 экз.</p> <p>История Средних веков [Текст]: учебник для академического бакалавриата. / под ред. И. Н. Осинковского, Г. А. Ртищевой, Н. В. Симоновой - М.: Юрайт, 2017. - 462 с. \Новая история стран Европы и Америки. XVI-XIX века [Текст]: учеб. для студ. вузов : в 3 ч. / [ А. М. Родригес и др.]; под ред. А. М. Родригеса, М. В. Пономарева - М.: Владос, 2014. Ч. 1. - 528 с.; Ч. 2. - 621 с.; Ч. 3. - 703 с.</p>		

Лавриненко, В. Н. Философия в 2 т. Том 1. История философии : учебник и практикум для вузов / В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышова, В. В. Кафтан ; ответственный редактор В. Н. Лавриненко. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 275 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03384-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451603>

Лавриненко, В. Н. Философия в 2 т. Том 2. Основы философии. Социальная философия. Философская антропология : учебник и практикум для вузов / В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышова, В. В. Кафтан ; ответственный редактор В. Н. Лавриненко. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03386-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451604>

Алексеев, П. В. Философия [Текст]: учебник / П. В. Алексеев, А. В. Панин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Проспект, 2007. - 588 с.

Богацкий И.С. Бизнес-курс английского языка: словарь-справ. / И.С. Богацкий, Н.М. Дюканова; под общ. ред. И.С. Богацкого. – 5-е изд., испр. – М.: Айрис-пресс, 2007. – 352 с.

Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании. – М.: Академия, 2011. 192 с.

Зими́на, Л. И. Немецкий язык [Электронный ресурс]: учебное пособие для прикладного бакалавриата / Л. И. Зими́на, И. Н. Мирославская. – 3-е изд., испр. и доп. – Электрон. текстовые данные. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 147 с. – (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). – ISBN 978-5-534-02473-9. – Режим доступа : <https://biblio-online.ru/book/FA4924B4-0E1A-402F-9CAA-978D531F04B1/nemeckiy-yazyk>.

Попова, И.Н. Французский язык [Текст] = Manuel de francais: учебник для 1 курса ВУЗов и факультетов иностранных языков / И.Н. Попова, Ж.А. Казакова, Г.М. Ковальчук. – 21-е изд., испр. – М.: Нестор Академик, 2011. – 576 с.

Степанова, С.Н. Английский язык для направления «Педагогическое образование» [Текст] = English for the Direction «Pedagogical Education»: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / С.Н. Степанова, С.И. Хафизова, Т.А. Гревцева; под ред. С.Н. Степановой. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2011. – 224 с.

Могилев, А. В. Информатика [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по педагогическим специальностям. / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер — М.: Академия, 2012. — 840 с.

Полат, Е. С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст]: учеб. пособие для студ.вузов / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина; М. Ю. Бухаркина — М.: Академия, 2008. — 368 с.

Петров, С.В. Информационная безопасность [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Петров С.В., Кисляков П.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015.— 326 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33857.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00814-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449779>.

Овчинникова, К. Р. Дидактическое проектирование электронного учебника в высшей школе: теория и практика : учебное пособие / К. Р. Овчинникова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08823-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491682>.

Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 1. Общая химия : учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина.

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>

Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 3. Химия р-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>

Суворов А.В. Общая химия [Текст]: Учебник для вузов / А.В. Суворов, А.Б. Никольский. – 4-е изд., исправл. -СПб: Химиздат, 2000. - 624 с. Физическая и коллоидная химия. В 2ч. Часть 1. Физическая химия [Электронный ресурс]: учебник для СПО/Под ред. В.Ю.Конюхова И К.И. Попова. – 2е изд., испр. И доп. –М.: Издательство Юрайт, 2019 – 259 с – Серия: Профессиональное образование – Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/fizicheskaya-i-kolloidnaya-himiya-v-2-ch-chast-1-fizicheskaya-himiya-441315#page/1>

<b>Б1.Б Базовая часть</b>		
<b>Б1.Б.10 Науки о биологическом разнообразии</b>		
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Планируемые результаты</i>
<b>Цель модуля:</b> формирование у обучающихся системы компетенций, необходимых для решения профессиональных задач в различных отраслях биотехнологии		<b>Планируемые результаты:</b> ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-8; ПК-1; ПК-2
<b>Ботаника с основами физиологии растений</b>		<b>экзамен, зачет</b>
Введение в ботанику. Место ботаники в системе биологических наук. Микроскопические приборы, используемые в ботанике. Организация и особенности растительной клетки. Типы растительных тканей. Вегетативные и генеративные органы растений. Способы размножения растений. Семенное размножение растений. Экологические группы и жизненные формы растений. Введение в систематику растений и грибов. Отличительные особенности водорослей. Систематика водорослей. Общая характеристика и классификация грибов. Грибоподобные организмы. Систематика настоящих грибов. Экология грибов. Общая характеристика и классификация лишайнизированных грибов.	ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
	ОПК-6	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой



<p>Общая характеристика и классификация слизевиков. Отличительные признаки высших растений. Систематика высших споровых и семенных растений. Введение в фитоценологию. Физиология растительной клетки. Обмен веществ и особенности его регуляции. Водный обмен растений. Питание растений углеродом (фотосинтез). Корневое питание растений. Азотный обмен растений. Передвижение питательных веществ по растению. Дыхание растений. Рост и развитие растений. Физиологические основы покоя растений. Развитие растений. Физиологические основы устойчивости растений.</p>	ОПК-8	способностью обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции
	ПК-2	способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований
<b>Зоология</b>		<b>экзамен, зачет</b>
<p>Животные в составе органического мира. Царство Животные. Подцарство Одноклеточные, или Простейшие. Тип Губки. Тип Кишечнополостные. Раздел Двустороннесимметричные животные. Подраздел Бесполостные. Тип Плоские черви. Тип Первичнополостные, или Круглые черви. Тип Кольчатые черви. Тип Моллюски, или Мягкотелые. Тип Членистоногие. Надтип Вторичноротые. Тип Иглокожие. Общая характеристика Хордовых. Подтип Оболочники. Подтип Бесчерепные. Тип Хордовые. Подтип Позвоночные, или Черепные. Группа Бесчелюстные. Класс Круглоротые. Группа Челюстноротые. Надкласс Рыбы. Надкласс Наземные позвоночные, или Четвероногие. Класс Земноводные, или Амфибии. Позвоночные с зародышевыми оболочками. Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии. Класс Птицы. Класс Млекопитающие.</p>	ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	ПК-2	способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований
<b>Микробиология и вирусология</b>		<b>зачет, зачет с оценкой</b>

<p>Предмет и методы микробиологии.  Структура клетки прокариот. Систематика прокариот. Основные филогенетические группы эубактерий и архей.  Рост прокариот.  Методы культивирования прокариот.  Генетика прокариот. Перспективы геномной инженерии.  Конструктивный метаболизм прокариот. Типы питания Энергетический метаболизм прокариот.  Фотосинтез. Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды.  Понятие о вторичных метаболитах, антибиотики.  Биогеохимическая деятельность микроорганизмов.  Взаимоотношения прокариот с растениями и животными. Почва и микроорганизмы.  Вода как среда обитания микроорганизмов.  Введение в вирусологию.  Морфология, химический состав и структура вирусов.  Репродукция вирусов.  Патогенез вирусных инфекций. Особенности противовирусного иммунитета. Специфическая профилактика вирусных болезней.  Происхождение вирусов. Классификация и номенклатура вирусов.  Биоразнообразие вирусов.  Особенности экологии вирусов.</p>	ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
	ОПК-5	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
	ОПК-6	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
<b>Курсовые работы по модулю «Науки о биологическом разнообразии»</b>		

<p>Подбор литературных и интернет-источников информации по теме курсовой работы и ее изучение. Составление задачи и разработка плана курсовой работы (исследования) и их согласование с руководителем. Накопление и систематизация материала по теме курсовой работы и/или проведение учебно-научного эксперимента. Обсуждение с руководителем материалов исследования. Анализ полученных в ходе исследования данных. Согласование с руководителем основных положений и выводов. Переработка (доработка) курсовой работы в соответствии с замечаниями руководителя. Составление библиографии по основным источникам. Оформление текстовой части работы. Подготовка доклада к защите курсовой работы Подготовка презентации курсовой работы.</p>	<p>ОПК-3; ОПК-6; ПК-1</p>
<p><b>Формы самостоятельной работы студентов по модулю</b></p>	<p>Работа с информационными источниками, работа со схемами и таблицами, решение познавательных и творческих задач, подготовка мультимедийного сообщения (презентации), выполнение учебно-исследовательской работы, разработка анкет, дидактических игр, подготовка рефератов.</p>
<p><b>Рекомендуемая литература</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Васильев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Г., Серебрякова Т.И. Ботаника. Анатомия и морфология растений. М.: Просвещение, 2004. 443 с.</li> <li>2. Гуленкова М.А., Красникова А.А. Летняя полевая практика по ботанике. М: Просвещение, 1976. 224 с.</li> <li>3. Гусев М. В. Микробиология / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 464 с.</li> <li>4. Еленевский А.Г. и др. Ботаника: Систематика высших, или наземных растений. – М.: Академия, 2004. – 431 с.</li> <li>5. Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных. – М.: Академия, 2007.</li> <li>6. Константинов В.М. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных. – М.: Академия, 2007. – 272 с.</li> <li>7. Нетрусов А.И., Котова И. Б. Микробиология. М.: Академия, 2005, 350 с.</li> <li>8. Практикум по анатомии и морфологии растений. Учебное пособие / Под ред. Л.Н. Дорохиной. – М.: Академия, 2004. – 176 с.</li> <li>9. Практикум по систематике растений и грибов: Учебное пособие / Под ред. А. Г. Еленевского. – М.: Академия, 2001. – 190 с.</li> <li>10. Рупперт, Э.Э. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты: учебник для студ. вузов : в 4 т. Т. 1. Протисты и низшие многоклеточные. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.</li> <li>11. Рупперт, Э.Э. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты: учебник для студ. вузов: в 4 т. Т. 2. Низшие целомические животные. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.</li> <li>12. Рупперт, Э.Э. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты: учебник для студ. вузов: в 4 т. Т. 4. Циклопиды, щупальцевые и вторичноротые. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.</li> <li>13. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. – М.: Вагриус, 2007. Гриф Минобр.</li> </ol>	

4. Якушкина Н. И., Физиология растений / Н. И. Якушкина, Е. Ю. Бахтенко. М.: ВЛАДОС, 2005. 463 с.

### Б1.Б.11 Биология клетки

<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Планируемые результаты</i>
<b>Цель модуля:</b> формирование у обучающихся системы компетенций, необходимых для решения профессиональных задач в различных отраслях биотехнологии		<b>Планируемые результаты:</b> ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1
<b>Цитология и гистология</b>		<b>зачет, зачет с оценкой</b>
<p>Структура, функциональное значение клетки, ее место и значение в биологическом образовании.</p> <p>Источники развития тканей, их эволюцию, процессы гистогенеза и органогенеза. Общий план строения клетки. Клеточные мембраны. Цитоплазма клетки.</p> <p>Органеллы клетки. Ядро клетки. Воспроизведение клеток.</p> <p>Закономерности развития, строения и функций тканей, а также межклеточного взаимодействия, в историческом и индивидуальном развитии человека и многоклеточных организмов.</p> <p>Изучение этапов эмбрионального развития человека и животных в сравнительном аспекте.</p> <p>Эмбриология как наука. Гаметогенез.</p> <p>Эмбриональное развитие различных видов животных.</p> <p>Особенности эмбрионального развития человека.</p> <p>Гистология как наука. Ткани их строения, развития, функциональное значение.</p>	ОПК-5	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
	ОПК-6	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
<b>Химические элементы в физиологии и экологии человека</b>		<b>зачет</b>
<p>Содержание микроэлементов в окружающей среде. Учение о микроэлементах (МЭ). Основные понятия. Определение и классификации микроэлементов.</p> <p>Физиологическая и биологическая роль химических элементов. Основные функции микроэлементов в организме. Органы мишени- воздействия микроэлементов.</p>	ОПК-2	способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения

<p>Химические элементы и механизм адаптации человека к воздействию неблагоприятных факторов. Участие МЭ в поддержании гомеостаза организма. Адаптация. Закономерности между климатическими и биогеохимическими особенностями регионов и распространенность отдельных заболеваний и синдромов.</p> <p>Основные пути поступления микроэлементов и химических загрязнителей в организм. Места накопления и органы мишени микроэлементов.</p> <p>Обеспечение безопасности пищи. Основные источники микро- и макроэлементов. Основные загрязнители пищевых продуктов. Поступление ХЭ с продуктами питания в организм человека. Понятие о аккумуляции. Основные загрязнители пищевых продуктов.</p> <p>Тяжелые металлы в окружающей среде. Определение и понятие о ТМ. Источники ТМ в окружающей среде.</p> <p>Оценка риска для здоровья при преступлении химических элементов. Понятие о риске. Основные этапы оценки риска для здоровья населения. Выбор приоритетных загрязнителей окружающей среды. Критерии оценки риска не канцерогенных эффектов.</p>	ОПК-4	<p>способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p>
	ОПК-5	<p>способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>
<b>Биохимия</b>	<b>экзамен</b>	
<p>Химический состав живых организмов</p> <p>Белки: состав, уровни структурной организации, свойства.</p> <p>Нуклеиновые кислоты: структура, функции</p> <p>Витамины</p> <p>Ферменты: строение, свойства, номенклатура, классификация</p> <p>Липиды: строение, функции.</p> <p>Общие представления о метаболизме</p> <p>Обмен углеводов</p> <p>Основы биоэнергетики</p> <p>Обмен липидов</p> <p>Обмен нуклеиновых кислот и белков</p>	ОПК-1	<p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>
	ОПК-3	<p>способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p>

	ОПК-5	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
<b>Молекулярная биология</b>		<b>зачет с оценкой</b>
Молекулярная биология нуклеиновых кислот Методы молекулярной биологии Основной постулат молекулярной биологии - передача генетической информации Методы определения первичной структуры ДНК. Основы генетической инженерии Повреждение и репарация ДНК Молекулярная биология белков Эволюция структуры белков. Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем	ОПК-6	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
	ОПК-7	способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике
<b>Курсовые работы по модулю «Биология клетки»</b>		
Подбор литературных и интернет-источников информации по теме курсовой работы и ее изучение. Составление задачи и разработка плана курсовой работы (исследования) и их согласование с руководителем. Накопление и систематизация материала по теме курсовой работы и/или проведение учебно-научного эксперимента. Обсуждение с руководителем материалов исследования. Анализ полученных в ходе исследования данных. Согласование с руководителем основных положений и выводов. Переработка (доработка) курсовой работы в соответствии с замечаниями руководителя. Составление библиографии по основным источникам. Оформление текстовой части работы. Подготовка доклада к защите курсовой работы Подготовка презентации курсовой работы.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1	
<b>Рекомендуемая литература</b>		
Архипова Т.В., Коничев В.С., Стволинская Н.С., Руководство к практическим занятиям по цитологии [Электронный ресурс] : метод. пособие / Т. В. Архипова, В. С. Коничев, Н. С. Стволинская. М.: Прометей, 2016. 56 с.		

Зиматкин С.М. Гистология, цитология и эмбриология [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Зиматкин. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 229 с. /Электронный ресурс/

Ленченко Е. М., Цитология, гистология и эмбриология [Электронный ресурс] : учеб. для акад. бакалавриата / Е. М. Ленченко. – М.: Юрайт, 2018. 347 с.

Обухов Д. К. Биология: клетки и ткани [Электронный ресурс] : учеб. пособие для СПО / Д. К. Обухов, В. Н. Кириленко-ва. – М.: Юрайт, 2018.

Соколов В. И. Цитология, гистология и эмбриология [Электронный ресурс]: учебник / В. И. Соколов, Е. И. Чумасов, В. С. Иванов. – СПб.: Квадро, 2016.

Стволинская Н.С. Цитология [Электронный ресурс], М.: Прометей, 2012. 238с.

Галь Э., Медьеша Г., Верецкей Л. Электрофорез в разделении биологических макромолекул. – М.:Мир, 1982.

Пинчук Л.Г. Биохимия [Текст]: учебное пособие / Л.Г. Пинчук и др. - Кемерово: Изд-во КТИПП, 2011. 364 с.

Проскурина И.К. Биохимия [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего образования / И.К. Проскурина - М.: Издательский центр "Академия", 2014. 336 с.

Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. М.: Оникс 21 век: Мир, 2004. 216 с.

Филиппович Ю.Б. Основы биохимии [Текст]: учебник для педвузов / Ю.Б. Филиппович - М.: Агар, 1999. 584 с.

Экология		зачет
<p>Экология – наука о живых системах. Предмет, задачи и разделы общей экологии. Понятие живой системы. Признаки и функции живых систем, отличие живого от неживого. Уровни организации живых систем. Понятие экологического фактора среды. Общие закономерности действия экологических факторов среды и адаптации к ним организмов. Свет как экологический фактор и адаптации к нему организмов. Температура как экологический фактор и адаптации к нему организмов. Влажность как экологический фактор и адаптации к нему организмов. Ветер как экологический фактор и влияние его на организмы. Водная среда жизни и адаптации к ней организмов. Наземно-воздушная среда жизни и адаптации к ней организмов. Почвенная среда жизни и адаптации к ней организмов. Организменная среда жизни и адаптации к ней организмов. Жизненные формы организмов. Адаптивные ритмы. Основные пути приспособления организмов к условиям среды. Биотические факторы среды.</p>	ОПК-2	способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения
<p>Популяции. Системные свойства, структура популяций. Динамика численности и гомеостаз популяций. Экологические стратегии.</p>	ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
	ОПК-10	способностью применять базовые представления об основах общей, системной и

<p>Биоценозы. Понятие биоценоза. Пространственная, видовая и экологическая структуры биоценоза. Понятие консорции, экологической ниши.</p> <p>Биогеоценозы и экосистемы. Принципы их организации и функционирования. Сукцессии, гомеостаз. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Пищевые цепи и сети, экологические пирамиды, продукция. Биосфера как глобальная экосистема. Ноосфера.</p> <p>Биологическое разнообразие – основа устойчивости биосферы.</p> <p>Глобальные экологические проблемы современного общества и пути выхода из экологического кризиса. Экологические и экономические принципы рационального природопользования и охраны природы.</p>		<p>прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы</p>
	ОПК-14	<p>способностью и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии</p>
<b>Генетика и основы медицинской генетики</b>		<b>зачет, зачет с оценкой</b>
<p>Генетика и ее место в биологии.</p> <p>Цитологические основы бесполого и полового размножения. Менделизм.</p> <p>Генетический анализ.</p> <p>Наследование при взаимодействии неаллельных генов.</p> <p>Сцепленное наследование и кроссинговер.</p> <p>Генетика пола. Изменчивость. Природа гена.</p> <p>Селекция как наука.</p> <p>Человек как объект генетических исследований.</p> <p>Основные наследственные болезни.</p>	ОК-1	<p>способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции</p>
	ОПК-7	<p>способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике</p>
	ОПК-8	<p>способностью обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции</p>
	ОПК-11	<p>способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>
<b>Безопасность жизнедеятельности</b>		<b>зачет</b>
Безопасность жизнедеятельности как наука. Управление безопасностью жизнедеятельности. Единая государственная система РСЧС. Гражданская	ОК-8	<p>способностью использовать методы и средства физической культуры для</p>



<p>оборона. Основы государственной политики в ГО. Факторы, влияющие на уровень здоровья детей и подростков. Психолого-педагогические средства обеспечения безопасности здоровья. Чрезвычайные ситуации социального характера. Характеристика отдельных видов социальной опасности. Опасные природные явления. Защита населения в ЧС природного характера. Классификация ЧС. Транспортные аварии и катастрофы. Меры защиты при ЧС техногенного характера. Основные понятия и структурные элементы национальной безопасности. Содержание положений концепции национальной безопасности</p>		<p>обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>
	ОК-9	<p>способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>
<b>Физическая культура и спорт</b>		<b>зачет</b>
<p>Гимнастическая терминология. Предупреждение травматизма на занятиях гимнастикой. Строевые упражнения. Общеразвивающие упражнения (ОРУ). Вольные упражнения. Основы техники и методика обучения гимнастическим упражнениям. Упражнения музыкально-ритмического воспитания.</p>	ОК-8	<p>способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>
	ОК-9	<p>способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>
<b>Органическая химия</b>		<b>экзамен, зачет</b>
<p>Основные понятия органической химии Углеводороды Галогенпроизводные углеводородов Кислородсодержащие соединения Азотсодержащие соединения Карбонильные соединения Моно- и бифункциональные карбоновые кислоты. Производные кислот Углеводы Гетероциклические соединения</p>	ОК-7	<p>способностью к самоорганизации и самообразованию</p>
	ОПК-2	<p>способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения</p>
	ПК-2	<p>способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять</p>

		результаты полевых и лабораторных биологических исследований
<b>Анатомия и физиология человека и животных</b>		<b>экзамен, зачет</b>
Анатомия человека, ее значение в биологическом образовании Опорно-двигательный аппарат человека Нервная система человека: центральная и периферическая Органы чувств у человека Эндокринная система человека Сердечно-сосудистая система человека Органы кроветворения Дыхательная система человека Пищеварительная система человека Мочевыделительная система человека Половая система человека Введение в физиологию человека Физиология возбудимых тканей Физиология мышечного аппарата Физиология основных нервных структур Физиология центральной нервной системы Физиология вегетативной нервной системы Физиология высшей нервной деятельности Физиология анализаторов (сенсорных систем) Физиология эндокринной системы Нервные и гуморальные механизмы регуляции функций в организме Физиология системы крови Понятие о гомеостазе Физиология сердечно-сосудистой системы Физиология дыхания Физиология пищеварения Физиология обмена веществ и энергии Физиология выделения Физиология адаптации	ОПК-4	способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем
	ОПК-5	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
	ОПК-9	способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами
	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
<b>Основы биотехнологии</b>		<b>зачет</b>

<p>Введение в биотехнологию. Предмет, методы, задачи, объекты биотехнологии. Краткая история развития науки. Основные биотехнологические центры, направления их деятельности и достижения. Основы генетической инженерии. Генная инженерия растений. Генная инженерия животных. Генная инженерия бактерий. Генная терапия человека.</p> <p>Ферментная биотехнология и инженерная энзимология. Иммуобилизованные ферменты: методы создания, использование. Производства, основанные на применении иммуобилизованных ферментов. Биосенсоры.</p> <p>Основы клеточной инженерии. Стратегии осуществления манипуляций с клетками. Клональное микроразмножение растений.</p> <p>Биотехнологические процессы в пищевой промышленности. Дрожжи и продукты дрожжевого брожения. Биотехнология в молочной промышленности.</p> <p>Биотехнология производства метаболитов. Биотехнология получения первичных метаболитов (незаменимых аминокислот, витаминов, органических кислот). Биотехнология получения вторичных метаболитов (антибиотиков, стероидов).</p> <p>Биотехнология получения кормового белка.</p> <p>Энергия и биотехнология. Производство высококачественного топлива из биологического сырья. Производство биогаза.</p> <p>Экологическая биотехнология. Защита окружающей среды (переработка отходов, контроль за патогенностью, деградация ксенобиотиков).</p>	ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности
	ОПК-11	способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
<b>Молекулярная биотехнология</b>		<b>зачет</b>
<p>Введение в молекулярную биотехнологию.</p> <p>Методы генной инженерии.</p> <p>Генетическая инженерия бактерий и дрожжей.</p> <p>Генетическая инженерия растений.</p> <p>Генетическая инженерия животных.</p> <p>Молекулярная биотехнология в терапии человека.</p>	ОПК-2	способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения

	ОПК-6	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
<b>Основы клеточной биотехнологии</b>		<b>зачет</b>
<p>Введение в предмет.          Объекты клеточной биотехнологии.          Стволовые клетки.          Рост клеток высших животных в лабораторной культуре.          Методы клеточной биотехнологии.          Сохранение и устойчивое управление генетическими ресурсами.          Применение клеточной биотехнологии.</p>	ОПК-5	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
	ОПК-12	способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности
<b>Нормативно-правовая база биотехнологии</b>		<b>зачет</b>
<p>Государственное регулирование генно-инженерной деятельности.          Механизмы обеспечения биобезопасности.          Специальное законодательство в области биобезопасности.          Международные обязательства в области биобезопасности. Разработка и создание национальной системы безопасности генно-инженерной деятельности.          Оценка преимуществ и возможных неблагоприятных эффектов использования достижений современной биотехнологии.</p>	ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности <sup>5</sup>
	ОПК-13	готовностью использовать правовые нормы исследовательских работ и авторского права, а также законодательства Российской Федерации в области охраны природы и природопользования
<b>Формы самостоятельной работы студентов по модулю</b>	Работа с информационными источниками, работа со схемами и таблицами, решение познавательных и творческих задач, подготовка мультимедийного сообщения (презентации), выполнение учебно-исследовательской работы, разработка анкет, дидактических игр, подготовка рефератов.	
<b>Рекомендуемая литература</b>		
<p>Бродский А.К. Общая экология. М.: Академия, 2006, 2010.          Бутенко Р.Г. Культура клеток растений и биотехнология. М.: Наука, 1986.          Бутенко Р.Г., Гусев М.В., Киркин А.Р. Клеточная инженерия. Биотехнология М.: Высшая школа, 1987. .          Валиханова Г., Рахимбаев И. Культура клеток и биотехнология растений. Алма-Ата, 1989.          Ватти К.В., Тихомирова М.М. Руководство к практическим занятиям по генетике. М.: Просвещение, 1979.</p>		

Гапоненко А.К. Современное состояние и использование генетически модифицированных культур в мире в 2005 г. // [http://www.genetics.timacad.ru/GM\\_crops\\_2005\\_Gaponenko.pdf](http://www.genetics.timacad.ru/GM_crops_2005_Gaponenko.pdf)

Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. М.: Мир, 2002. 569 с.

Гуминский А.А. и др. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии: Учеб. пособие для студентов биол. спец. пед. ин-тов/ А.А. Гуминский, Н.Н. Леонтьева, К.В. Маринова. – М.: Просвещение, 1990.

Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – 2-е изд. – Новосибирск: Сиб. Унив. изд-во, 2003.

Замараев В. А. Анатомия [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / В. А. Замараев. – М. : Юрайт, 2018. – 268 с. – (Университеты России).

Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. – М.: Высшая школа, 1989.

Курепина М.М., Анатомия человека. – М.: Владос, 2005. – 383с.

Лобашев М.Е. и др. Генетика с основами селекции. – Л.: ЛГУ, 1976.

Соломин В.П. Безопасность жизнедеятельности для педагогических и гуманитарных направлений. М., Юрайт, 2018. 399 с.

Вишняков Я.Д. и др., Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. – М.: Академия, 2007. – 304 с.

Безопасность жизнедеятельности. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них – учебник для студентов высших учебных заведений / Под редакцией Б.С. Мاستрюкова, 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.

Михайлов Л.А. Безопасность жизнедеятельности. – М.: Академия, 2011. – 272 с.

Соломин В.П. Безопасность жизнедеятельности для педагогических и гуманитарных направлений. – М.: Юрайт, 2020. – 399 с.

Нормальная физиология: учебник для студентов высш. мед. проф. образования/ Н.А. Агаджанян, Н.А. Бабараш, А.Ф. Белов и др./под ред. В.М. Смирнова. – 4-е изд, испр. – М.: Академия, 2012.

Журавин М.Л., Меньшиков Н.К. «Гимнастика» М., «Академия», 2006 г. - 448с.

Бурухин С.Ф. "Гимнастика в школе". Учебное пособие. Яр., ЯГПУ, 2006 – 244 с

Бурухин С.Ф., Методика обучения физической культуре. Гимнастика, М, Юрайт, 2017, 240с

Бурухин С.Ф., Горбачев М.С., Средства гимнастики в процессе обучения студентов педагогического вуза, Ярославль, Канцлер, 2020, 260с

Блинов Н.П. Основы биотехнологии. СПб.: Наука, 1995. 356 с.

Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. М.: «Академия», 2005. 187 с.

Муромцев Г.С., Бутенко Р.Г. и др. Основы сельскохозяйственной биотехнологии. М.: Агропромиздат, 1990. 657 с.

Промышленная биотехнология: электронный курс лекций для студентов специальности «Биотехнология»/ Н. С. Ручай, О. В. Остроух. Минск : БГТУ, 2013. 109 с.

Сельскохозяйственная биотехнология / под ред. Шевелуха В.С. М.: Высшая школа, 2003 г.

Слюняев В.П. Основы биотехнологии. Научные основы биотехнологии: учебное пособие / В.П. Слюняев, Е.А. Плошко. СПб.: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, 2012. 112 с.

Промышленная биотехнология: электронный курс лекций для студентов специальности «Биотехнология»/ Н. С. Ручай, О. В. Остроух. Минск

: БГТУ, 2013. 109 с.  
 Ручай, Н. С. Экологическая биотехнология : учеб. пособие для студентов специальности «Биоэкология» / Н. С. Ручай, Р. М. Маркевич. – Минск : БГТУ, 2006. 312 с.  
 Третьяков Н.Н., Кошкин Е.Н., Новиков Н.Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. М.: Колос, 2000. 640 с.  
 Физиология человека: учебник/ под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Медицина, 2003.  
 Чернова Н.М., Былова А.М. Экология. М.: Дрофа, 2004; М.: Просвещение, 1988.  
 Экологический атлас ЯО/Департамент охраны окружающей среды и природопользования ЯО; науч. ред. Г.А. Фоменко. – Ярославль, 2015. – 154 с.

### **Б1.В Вариативная часть**

<b>Цель модуля:</b> формирование у обучающихся системы компетенций, необходимых для решения профессиональных задач в различных отраслях биотехнологии и фармацевтической технологии	<b>Планируемые результаты:</b> ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-5; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-10; ОПК-11; ОПК-12; ОПК-14; ПК-1; ПК-2; ПК-6; ПК-8
---	--

<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Планируемые результаты</i>
<b>Русский язык и культура речи в профессиональной деятельности</b>		<b>зачет</b>
Разновидности национального языка: литературный язык и нелитературные формы. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка. Типология норм. Функциональные стили современного русского языка. Общая характеристика понятия «культура речи». Коммуникативные качества речи. Нормативный, коммуникативный, этический аспекты устной и письменной речи. Речевой этикет и его роль в общении. Этикетные жанры и их специфика. Коммуникативная компетентность личности, языковой паспорт коммуникантов. Эффективное общение. Законы и принципы бесконфликтного общения. Жанры научного стиля. Тезисы. Конспекты. Реферат. Правила составления и оформления. Официально-деловой стиль. Правила оформления личной документации. Публицистический стиль. Особенности устной публичной речи	ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
	ПК-2	способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований
<b>Естественнонаучная картина мира</b>		<b>зачет</b>

<p>Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира.  Научный метод познания. Естественнонаучная и гуманитарная культуры.  Развитие научных исследовательских программ и картин мира (история естествознания, тенденции развития).  Структурные уровни и системная организация материи. Виды систем.  Панорама современного естествознания.  Геологическая эволюция.  Происхождение жизни.  История жизни на Земле и методы исследования эволюции.  Особенности биологического уровня организации материи.  Генетика и эволюция.  Биосфера. Экосистемы. Самоорганизация и условия устойчивости экосистем.  Человек в биосфере.  Биоэтика.  Глобальный экологический кризис (экологические функции литосферы, экология и здоровье).</p>	ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
	ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
	ПК-8	способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях
<b>Аналитическая химия</b>		<b>зачет с оценкой</b>
<p>Аналитическая химия, ее задачи и методы  Качественный анализ  Типы реакций и процессов в аналитической химии  Введение в количественный анализ  Титриметрический анализ  Кислотно-основное титрование  Комплексонометрическое титрование  Окислительно-восстановительное титрование  Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок  Гравиметрический анализ  Методы выделения, разделения и концентрирования.  Спектроскопические методы анализа  Потенциометрические методы анализа  Хроматографические методы анализа</p>	ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
	ПК-2	способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований
<b>Физическая и коллоидная химия</b>		<b>экзамен, зачет</b>

<p>Химическая термодинамика  Фазовые, химические и адсорбционные равновесия  Химическая кинетика  Растворы  Электрохимия  Общая характеристика коллоидных систем  Классификация дисперсных систем  Получение и очистка дисперсных систем  Свойства дисперсных систем  Оптические свойства коллоидных систем  Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем  Электрокинетические явления в дисперсных системах  Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем  Структурообразование и реология коллоидных систем  Лиофильные системы</p>	ОПК-2	<p>способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения</p>
	ПК-1	<p>способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>
<b>Неорганический синтез</b>	<b>зачет</b>	
<p>Основы теории неорганического синтеза.  Химические вещества, посуда и оборудование в неорганическом синтезе.  Общие лабораторные приемы, используемые при получении и очистке веществ.  Выделение веществ из раствора  Высушивание веществ.  Основные методы очистки веществ и разделения смесей.  Электрохимические методы синтеза и очистки веществ.  Электролиз в неорганическом синтезе. Получение металлов электролизом растворов и расплавов.  Получение неметаллов электролизом растворов и расплавов солей и кислот.</p>	ОПК-6	<p>способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой</p>
	ПК-1	<p>способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>
<b>Органический синтез</b>	<b>экзамен, зачет</b>	
<p>Теоретические основы органического синтеза.  Техника безопасности и техника лабораторного эксперимента.  Реакции конденсации.  Синтез и свойства diazосоединений.</p>	ОК-7	<p>способностью к самоорганизации и самообразованию</p>
	ОПК-2	<p>способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области</p>



<p>Нуклеофильное замещение.  Окисление органических соединений.  Восстановление органических соединений.  Электрофильное замещение.</p>		<p>физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения</p>
	ПК-2	<p>способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований</p>
<b>Основы пищевой биотехнологии</b>		<b>зачет</b>
<p>Современное состояние пищевой БТ  Пищевые патогены. Микрофлора пищевых продуктов.  БТ получения молочнокислых и квашенных продуктов  БТ производство на основе растительного сырья  Биотехнологические основы и методы консервирования продуктов  БТ производство рыбы и рыбных изделий  БТ производство пищевых продуктов на основе животного сырья  БТ производства хлебопекарных дрожжей и изделий  БТ бродильных производств.  Утилизация пищевых отходов</p>	ОПК-11	<p>способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>
	ПК-8	<p>способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях</p>
<b>Фармацевтическая химия</b>		<b>экзамен, зачет</b>
<p>Теоретическое введение. Предмет фармацевтической химии и основные этапы ее развития. Цель дисциплины, ее задачи и объекты. Основные понятия. Номенклатура лекарственных средств и классификация. Источники лекарственных средств. «Конструирование» лекарственных препаратов. Основные этапы создания лекарств («Конструирование»,</p>	ОПК-2	<p>способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной</p>

доклинические и клинические испытания, разработка технологии производства, подготовка нормативной документации и регистрация). Препараты VIIA группы периодической системы Д.И. Менделеева. Препараты VIA группы периодической системы Д.И. Менделеева. Препараты VA группы периодической системы Д.И. Менделеева. Препараты IVA группы периодической системы Д.И. Менделеева. Препараты IIIA группы периодической системы Д.И. Менделеева. Препараты IIA группы периодической системы Д.И. Менделеева. Препараты IIIB группы периодической системы Д.И. Менделеева. Препараты IIB группы периодической системы Д.И. Менделеева. Препараты IB группы периодической системы Д.И. Менделеева. Радиофармацевтические лекарственные средства. Препараты на основе предельных УВ Препараты на основе непредельных УВ Препараты на основе галогенпроизводных УВ Препараты на основе спиртов Препараты на основе альдегидов и кетонов Препараты на основе карбоновых кислот и их производные Препараты на основе циклоалифатических соединений Препараты на основе ароматических соединений Препараты на основе гетероциклических соединений Препараты на основе предельных УВ Препараты на основе непредельных УВ Препараты на основе галогенпроизводных УВ Препараты на основе спиртов Препараты на основе альдегидов и кетонов Препараты на основе карбоновых кислот и их производные Препараты на основе циклоалифатических соединений Препараты на основе ароматических соединений Препараты на основе гетероциклических соединений		деятельности, нести ответственность за свои решения
	ОПК-12	способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности
	ОПК-14	способностью и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии
	ПК-2	способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований
<b>Фармакология</b>		<b>зачет, зачет с оценкой</b>

<p>Общая фармакология          Лекарственные средства, влияющие на эфферентную иннервацию          Анальгетирующие средства          Лекарственные средства, влияющие на сердечно-сосудистую систему и систему крови          Лекарственные средства, влияющие на иммунитет, органы дыхания и пищеварения          Лекарственные средства, влияющие на функции ЦНС          Гормональные и антигормональные лекарственные средства          Химиотерапевтические лекарственные средства</p>	ОПК-12	способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности
	ПК-2	способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований
<b>Химия высокомолекулярных соединений</b>		<b>экзамен, зачет</b>
<p>Полимеры, их разнообразие, химические особенности и аспекты их практического использования          Синтез полимерных материалов          Макромолекулы и их поведение в растворах          Полимерные тела. Структурные характеристики полимеров          Химические свойства и химические превращения полимеров</p>	ОПК-2	способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения
	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
<b>Общая химическая технология</b>		<b>экзамен, зачет</b>
<p>Теоретические основы химической технологии. Химико-технологические процессы и реакторы          Сырье, энергия, вода в химической промышленности          Производство серной кислоты          Производство аммиака и азотной кислоты          Производство минеральных удобрений          Производство силикатных материалов          Химическая переработка топлива          Промышленный органический синтез          Производство полимерных материалов</p>	ОПК-2	способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения
	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения

		научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
<b>Физико-химические методы анализа в биотехнологии</b>		<b>экзамен, зачет</b>
<p>Общие вопросы теории физико-химического анализа  Физико-химические методы анализа, их классификация  Физико-химические методы анализа, их классификация  Метрологические и аналитические характеристики методов:  чувствительность, избирательность, точность анализа, экспрессивность, стоимость.  Валидация и верификация методик измерений  Спектральные и другие оптические методы анализа  Основные законы поглощения света. Спектры поглощения.  Рефрактометрия. Поляриметрия. Флуориметрия. Нефелометрия.  Турбидиметрия. Фотоэлектроколориметрия. Спектрофотометрия  Атомная спектрометрия. ЯМР-спектроскопия  Электрохимические методы анализа  Общая характеристика электрохимических методов  Кондуктометрия. Потенциометрия  Хроматографические методы анализа  Теоретические основы хроматографии. Виды хроматографии.  Тонкослойная и бумажная хроматография. Газо-жидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография</p>	ОПК-6	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
<b>Основы технологии фармацевтического производства</b>		<b>экзамен, зачет</b>
<p>Основы промышленного производства лекарственных средств.  Нормативная база производства лекарственных препаратов.  Государственное нормирование заводского производства лекарственных средств.  Процессы и аппараты фармацевтического производства. Технологические процессы измельчения и просеивания, применяемое оборудование.  Технология производства различных лекарственных форм.  Получение порошков в условиях фармацевтического производства.  Промышленное производство растворов, сиропов.  Алкоголиметрия. Получение этилового спирта. Промышленное</p>	ОПК-11	способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
	ПК-6	способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды,

<p>получение растворов на летучих и нелетучих растворителях.          Производство экстракционных препаратов: настойки и жидкие экстракты          Получение густых и сухих экстрактов, максимально очищенных и индивидуальных фитопрепаратов, препаратов биогенных стимуляторов и препаратов из животного сырья          Промышленное производство мягких лекарственных форм          Промышленное получение таблеток и капсул          Стерильные и асептически изготавливаемые лекарственные формы.</p>		<p>природопользования, восстановления и охраны биоресурсов</p>
<b>Элективные дисциплины по физической культуре и спорту</b>		<b>зачет</b>
<p>Легкая атлетика.          Спортивные и подвижные игры.          Общая физическая подготовка с гимнастикой.          Лыжная подготовка.</p>	ОК-8	<p>способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>
	ОК-9	<p>способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>
	ПК-8	<p>способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях</p>
<b>Экологическая биотехнология</b>		<b>зачет</b>
<p>Защита окружающей среды. Специфическое применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды.          Переработка отходов, контроль за патогенностью, деградация ксенобиотиков.          Получение топлива из биологического сырья</p>	ОПК-10	<p>способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы</p>

Производство высококачественного топлива из биологического сырья, основанное на сочетании фотосинтеза, животноводства, кормопроизводства и ферментации с использованием соответствующих организмов. Биотопливные элементы.	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	ПК-6	способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов
<b>Применение биотехнологии в решении проблем окружающей среды</b>		<b>зачет</b>
Роль биотехнологии в решении экологических проблем. Защита окружающей среды от промышленных, сельскохозяйственных и бытовых отходов Деградация токсикантов, попавших в среду. Создание малоотходных промышленных процессов получения пищевых и лекарственных веществ, кормов, минерального сырья, энергии. Масштабы применения биологических процессов для решения природоохранных задач	ОПК-10	способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы
	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	ПК-6	способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов
<b>Химия пищи и основы рационального питания</b>		<b>зачет</b>
Основные химические компоненты продуктов питания. Превращения веществ в процессе производства продуктов питания и усвоения пищи организмом человека. Основы рационального питания.	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
	ПК-2	способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных

<p>Отечественный и зарубежный опыт в формировании индивидуального питания. Составление программы индивидуального питания</p>		<p>записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований</p>
<b>Современные проблемы нутрициологии</b>		<b>зачет</b>
<p>Предмет, цели и задачи курса. Основные понятия о питании. Основные положения концепции государственной политики в области здорового питания.</p> <p>Биохимический состав пищевых продуктов. Макронутриенты. Белки. Углеводы. Липиды. Ферменты. Микронутриенты. Минеральные вещества. Витамины.</p> <p>Роль белков в питании человека. Функционально-технологические свойства белков при производстве пищевых продуктов. Белки животного и растительного происхождения. Белковые препараты, применяемые для достижения технологических целей.</p> <p>Моносахариды, олигосахариды, полисахариды пищевых продуктов и их функции. Пищевые волокна. Превращения под действием пищеварительных ферментов, в процессе биологического окисления, при переработке и хранении.</p> <p>Липиды. Функции. Строение липидов пищевых продуктов. Превращения липидов в технологических процессах и при хранении. Влияние липидов на уровень стабильности и продукции при хранении.</p> <p>Витамины. Водорастворимые (гр. С, РР, Н, В) и жирорастворимые (гр. А, Д, К, Е) витамины. Физиологическое значение. Источники. Гипо- и гипервитаминозы. Влияние различных способов режимов технологической обработки и хранения на стабильность витаминов. Способы витаминизации пищевых продуктов.</p> <p>Минеральные элементы. Минеральные элементы щелочного и кислотного действия. Биомикроэлементы. Влияние минеральных веществ на устойчивость пищевых систем при производстве пищевых продуктов.</p> <p>Классические теории питания.</p>	ОК-7	<p>способностью к самоорганизации и самообразованию</p>
	ПК-2	<p>способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований</p>
<b>Основы научных исследований</b>		<b>зачет</b>

<p>Биотехнология как отдельная отрасль науки и производства  Биологические объекты в биотехнологических процессах  Культивирование микроорганизмов - основных продуцентов в биотехнологических процессах.  Реализация процессов ферментации. Обобщенная технологическая схема микробного синтеза  Математическое моделирование биотехнологических систем  Оптимизация биотехнологических процессов</p>	ОПК-11	<p>способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>
	ПК-6	<p>способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов</p>
<b>Научно-технические основы биотехнологии</b>		<b>зачет</b>
<p>Основные направления биотехнологии. Новейший этап биотехнологии. Биотехнологические системы. Особенности биотехнологических процессов.  Продуценты биотехнологических процессов.  Культивирование микроорганизмов в замкнутой и открытой биотехнологической системах.  Закономерности роста и развития микроорганизмов в условиях периодического культивирования.  Понятие биотехнологической системы, характеристика ее основных стадий и компонентов.  Основные направления моделирования процессов.  Методы и задачи оптимизации биотехнологических процессов.</p>	ОПК-11	<p>способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>
	ПК-6	<p>способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов</p>
<b>Метрология, стандартизация и сертификация</b>		<b>зачет с оценкой</b>
<p>Международная система единиц и эталоны единиц физических величин. Основы теории и практики измерений. Методы измерений. Виды контроля. Методика выполнения измерений. Средства измерений. Метрологические показатели средств измерений. Результат измерения и точность результата измерения. Погрешность измерений. Критерии качества измерений. Планирование измерений. Нормирование</p>	ОПК-10	<p>способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы</p>



<p>погрешностей. Качество измерений. Методы обработки результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методы поверки (калибровки) и поверочные схемы. Сертификация средств измерений. Государственная метрологическая служба РФ. Государственный метрологический контроль и надзор. Система стандартизации. Роль стандартизации в народном хозяйстве. Задачи стандартизации. Основные понятия и определения в системе стандартизации. Органы и службы стандартизации. Виды стандартов. Методические основы стандартизации. Принципы стандартизации. Методы стандартизации. Взаимосвязь международной и национальной стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Экономическая эффективность стандартизации. Сертификация. Основные понятия, цели и объекты сертификации. История развития сертификации. Правовое обеспечение сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции. Качество и конкурентоспособность продукции. Контроль и оценка качества продукции. Методы определения показателей качества продукции. Управление качеством продукции. Принципы менеджмента качества. Сертификация систем качества. Аудит качества. Системы сертификации. Обязательное подтверждение соответствия. Добровольная сертификация. Схемы сертификации. Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях.</p>	<p>ПК-6</p>	<p>способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов</p>
<p><b>Учение о биосфере и природной зональности</b></p>		<p><b>зачет с оценкой</b></p>
<p>Введение в понятие о биосфере. Общая характеристика биосферы. Основные физикохимические закономерности в биосфере (баланс энергии и круговорот веществ). Основные географические закономерности в биосфере. Возникновение и эволюция биосферы. Ноосфера – эволюционная стадия биосферы.</p>	<p>ОПК-10</p>	<p>способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы</p>

<p>Биосфера и человек.          Зональность компонентов биосферы.          Проявление региональных особенностей структуры зон, провинциальность и секторность.          Общая географическая закономерность – глобальные круговороты в биосфере.          Большой геологический круговорот.Р</p>	ПК-6	<p>способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов</p>
<b>Моделирование химических процессов</b>		<b>зачет</b>
<p>Предмет и история развития квантовой химии. Математический аппарат квантовой механики. Операторы. Матрицы. Постулаты квантовой механики. Простейшие квантово-механические задачи. Метод молекулярных орбиталей. Квантовая теория химической связи. Квантово-химическое моделирование химических и биохимических процессов. Постулат Хэммонда. Правило сохранения орбитальной симметрии. Статические индексы реакционной способности. Теория граничных орбиталей и ее применение в органической химии. Функции Фукуи. Приближение Клопмана. Поверхность потенциальной энергии и ее особые точки. Понятие об активированном комплексе. Гессиан. Диагональные элементы гессиана и их связь с нормальными частотами колебаний. Поправки к частотам колебаний. Квантово-химический расчет термодинамических функций. Учет различных вкладов в энтальпию. Расчет энергий разрыва связи и термодинамики химических процессов. Моделирование активированных комплексов химических процессов. Поиск седловых точек на ППЭ. Спуск по координате реакции. Расчет энергий активации.</p>	ОПК-10	<p>способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы</p>
	ПК-1	<p>способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>
<b>Компьютерные технологии в химии</b>		<b>зачет</b>
<p>Информационные технологии. Каталоги и поисковые системы, характеристика основных поисковых систем. Расширенный поиск, язык запросов, поисковые команды. Специализированные поисковики. Тематические каталоги. Современные технологии компьютерного перевода. перевод. Программное обеспечение компьютерного перевода: электронные словари и переводчики Promt, Pragma и др. Интернет-</p>	ОПК-10	<p>способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы</p>

<p>сервисы: словари Яндекс, Google Translator. Перевод web-страниц и сайтов. Редактирование машинного перевода. Облачные вычисления: основные концепции развития облачных сервисов и их возможности. Специализированные химические ресурсы в облаках: редакторы формул, iLab. Специализированные химические редакторы формул. Редактор ACD/Labs ChemsSketch: общая характеристика, создание углеводородных структур, их преобразование и копирование. Использование библиотеки шаблонов. Режим Draw (Рисование): редактирование текста, создание графических объектов. Программа 3D-Viewer. Химические редакторы и базы анимированных моделей молекул. Специализированные базы данных в сети Интернет и их использование для поиска химической информации. Идентификаторы веществ: CAS registry number, SMILES, InChI, InChIKey. Учебные базы данных на сервере МГУ ChemNet. Базы данных PubChem, NIST Chemistry Webbook, Spectral Database for Organic Compounds (SDBS): поиск соединений по идентификаторам, формулам, названиям и структурам. Природа и основные характеристики ЯМР-спектров, Компьютерные технологии в программы для их анализа и моделирования от фирмы и ACD/Labs. Прогнозирование и анализ спектра в программах: ACD/Labs NMRViewer, в он-лайн сервисе NMRShiftDB. Поиск структуры соединения по спектральным данным. Знакомство с программами ChemOffice, HyperChem6, ISIS Draw. Построение молекул, оптимизация структуры, методы молекулярной механики, полуэмпирические методы расчета.</p>	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
<b>Агробиотехнология</b>		<b>зачет</b>
<p>Повышение урожайности и естественной защиты растений методами биотехнологии.          Устойчивость растений к болезнетворным бактериям, грибам и вирусам.          Устойчивость к неблагоприятным факторам среды.          Устойчивость к гербицидам.          Устойчивость к вредителям (насекомые, круглые черви).          Создание растений, способных к азотфиксации.</p>	ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
	ПК-6	способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и

		биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов
<b>Биотехнология растений</b>		<b>зачет</b>
<p>Современная биотехнология растений, как наука и отрасль производства</p> <p>Биообъекты - продуценты лечебных, профилактических и диагностических средств. Классификация биообъектов.</p> <p>Культивирование растительного материала in vitro</p> <p>Генетические основы совершенствования биообъектов и биотехнологических процессов.</p>	ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
	ПК-6	способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов
<b>Оценка риска здоровья</b>		<b>экзамен</b>
<p>Основные определения и понятия в оценке экологического риска: опасность, надёжность, риск. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия.</p> <p>Технические и техногенные системы. Факторы техногенной опасности. Риски, создаваемые различными опасностями, риск индивидуальный и профессиональный.</p> <p>Методы оценки экологически обусловленных болезней. Критерии оценки здоровья населения. Влияние факторов окружающей среды на распространённость некоторых болезней.</p> <p>Количественные меры, используемые для оценки рисков. Индивидуальный и популяционный риск, единичный риск, относительный риск. Стандартизованные коэффициенты заболеваемости и смертности как меры риска. Методы стандартизации.</p>	ОК-9	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
	ПК-2	способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований

Количественные меры, используемые для оценки рисков. Индивидуальный и популяционный риск, единичный риск, относительный риск. Стандартизованные коэффициенты заболеваемости и смертности как меры риска. Методы стандартизации.		
<b>Общая гигиена и охрана труда</b>		<b>экзамен</b>
Гигиена как наука. Краткая история ее становление. Гигиена как отрасль научной и практической медицины. Основные этапы развития гигиены. Развитие гигиены на современном этапе в России и за рубежом. Задачи курса. Основные понятия и определения.	ОК-9	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
Метеотропные заболевания. Аклиматизация. Воздействие климатических факторов на здоровье человека. Метеочувствительность. Санитарно-гигиеническое исследование трудовых условий: гигиеническая характеристика микроклимата помещений. Санитарно-гигиеническое исследование трудовых условий: гигиеническая характеристика атмосферного воздуха и вентиляции помещений. Санитарно-гигиеническое исследование трудовых условий: гигиеническая оценка инсоляционного режима. Санитарно-гигиеническое исследование трудовых условий: электромагнитные, ионизирующие и лазерные излучения и защита от них. Гигиена труда. Производственные вредности и профессиональные заболевания. Физиология труда: предмет, содержание, задачи, методы. Виды физического труда. Виды умственного труда. Утомление и его проявления в показателях работоспособности, состояния физиологических функций организма. Переутомление и перенапряжение. Профессиональные заболевания как следствие переутомления и перенапряжения.	ПК-2	способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований
<b>Процессы и аппараты биотехнологии</b>		<b>зачет</b>
Особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов. Требования, предъявляемые к машинам и технологическому оборудованию, материалам. Правила и	ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности

<p>требования к эксплуатации технологического оборудования. Общие положения системы технического обслуживания и ремонта технологического оборудования. Правила техники безопасности и охраны труда при эксплуатации технологического оборудования. Основные технологические процессы и аппараты в биотехнологической отрасли. Основы расчета аппаратов. Классификация процессов в биотехнологической отрасли. Основы прикладной гидравлики, законы гидростатики и гидродинамики, расчет и выбор насосов; процессы разделения неоднородных систем: осаждение, фильтрование, центрифугирование, мембранные процессы, методы их интенсификации, расчет и выбор аппаратов для проведения этих процессов. Основы теории передачи теплоты. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением. Выпаривание. Тепловые процессы при нагревании, охлаждении, конденсации, выпаривании. Теплообменное оборудование. Методика расчета теплообменных аппаратов. Тепловые процессы в ферментаторах. Массообменные процессы, основы массопередачи. Массопередача и потребление кислорода при ферментации. Классификация массообменных аппаратов и их назначение. Сорбционные процессы. Перегонка и ректификация. Сушка. Физико-механические основы измельчения. Расход энергии. Измельчение, гранулирование, смешение. Классификация и сортировка материалов. Оборудование механических процессов.</p>	<p>ПК-2</p>	<p>способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований</p>
<p><b>Технологическое обеспечение биофармпроизводств</b></p>		<p><b>зачет</b></p>
<p>Биофармтехнологические процессы: элементы, критерии оценки, контроль и управление моделирование и оптимизация. Технологические основы биофармтехнологических производств. Стадии биофармтехнологического процесса. Элементы, слагающие биофармтехнологические процессы. Субстраты и среды. Аппаратура биофармтехнологических процессов. Продукты и методы их выделения и очистки. Критерии оценки эффективности процессов. Контроль и управление биофармтехнологическими процессами; моделирование и оптимизация. Характеристика основных направлений биофармтехнологии. Промышленная микробиология: процессы</p>	<p>ОК-3</p>	<p>способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности</p>
	<p>ПК-2</p>	<p>способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований</p>

<p>производства полезных веществ. Схемы процессов биосинтеза карбоновых кислот, аминокислот, полисахаридов, ферментов, витаминов. Генетическая и клеточная инженерия. Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка минерального сырья. Биотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве. Экологическая биофармтехнология.</p>		
<b>Фармакогнозия</b>		<b>зачет</b>
<p>Общая фармакогнозия.  Введение в фармакогнозию. Сырьевая база лекарственных растений.  Введение в фармакогнозию. Сырьевая база лекарственных растений.  Основы заготовительного процесса и контроль качества лекарственного растительного сырья.  Специальная фармакогнозия.  Лекарственные растения и сырье, содержащие полисахариды.  Лекарственные растения и сырье, содержащие жирные масла.  Лекарственные растения и сырье, содержащие витамины.  Лекарственные растения и сырье, содержащие терпеноиды.  Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащее фенольные соединения.  Лекарственные растения и сырье, содержащие алкалоиды.  Лекарственное сырье животного происхождения и природные продукты.  Лекарственные сборы.</p>	ОПК-5	<p>способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>
	ОПК-6	<p>способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой</p>
	ПК-8	<p>способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях</p>
<b>Медицинская химия</b>		<b>зачет</b>
<p>Современные принципы разработки лекарственных препаратов  Наиболее часто встречающиеся мишени — рецепторы и ферменты  ADME (Absorption, Distribution, Metabolism, Excretion) - поглощение, распределение, обмен веществ и выделение.  Основные физико-химические методы, применяемые в медицинской химии.</p>	ОПК-5	<p>способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>

<p>Высокопроизводительный скрининг и комбинаторная химия Хроматографические методы исследования Масс-спектрометрия Хроматомасс-спектрометрия Спектроскопия ЯМР Рентгеноструктурный анализ. Компьютерные методы молекулярного моделирования количественной связи между структурой и активностью КССА.</p>	ОПК-6	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
	ПК-8	способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях
<b>Токсикология</b>		<b>зачет</b>
<p>Токсикология как наука Общая характеристика токсикантов Токсикометрия Токсикокинетика Токсикодинамика Биотрансформация ксенобиотиков Основы экотоксикологии Оценки рисков здоровью населения</p>	ОПК-2	способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения
	ОПК-12	способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности
	ПК-8	способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях
<b>Токсикологическая химия</b>		<b>зачет</b>



<p>Общие вопросы токсикологической химии. Предмет, задачи и разделы токсикологической химии. Классификация ядов. Поступление токсикантов в организм, их всасывание, распределение, метаболизм и выделение. Методология химико–токсикологического анализа. Основы химико-токсикологического анализа. Летучие яды. Ядовитые пары и газы. Группа токсикантов неорганической природы. Металлические яды. Пестициды. Химико-токсикологическое обнаружение и определение. Химико-токсикологическое обнаружение и определение лекарственных и наркотических веществ.</p>	ОПК-2	способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения
	ОПК-12	способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности
	ПК-8	способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях
<b>Иммунология</b>		<b>зачет</b>
<p>Введение в иммунологию. Предмет и задачи иммунологии. История развития иммунологии. Задачи и перспективы современной иммунологии. Учение об иммунитете. Определение и виды иммунитета. Понятие об иммунной и лимфоидной системе. Иммунный гомеостаз. Иммунологический надзор и поддержание антигенного постоянства внутренней среды организма. Неспецифические факторы иммунной реактивности организма. Клетки и ткани, как факторы неспецифической резистентности организма. Кожные и слизистые покровы и их барьерная функция. Воспаление и его роль в защите организма. Виды воспалений. Стадии воспалительного процесса. Клеточные факторы и их роль в воспалении. Химические медиаторы воспаления. Цитокины и их регуляция воспаления. Фагоцитарная система. Клетки фагоцитарной системы. Молекулярные основы</p>	ОПК-4	способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем
	ОПК-5	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

фагоцитоза. Стадии фагоцитоза. Естественные киллерные клетки (НКТлимфоциты). Гуморальные неспецифические факторы иммунной защиты. Система комплемента. Другие неспецифические факторы иммунитета. Лизоцим. Интерферон. Врожденные и приобретенные дефекты биосинтеза гуморальных неспецифических факторов. Структура и функция лимфоидной системы.	ПК-8	способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях
<b>Иммунные процессы в организме</b>		<b>зачет</b>
Введение в иммунологию. Предмет и задачи иммунологии. История развития иммунологии. Задачи и перспективы современной иммунологии. Учение об иммунитете. Определение и виды иммунитета. Костный мозг как орган лимфопоэза. Тимус. Лимфатические узлы. Селезенка. Пейеровы бляшки. Иммунобиологическая активность первичных вторичных и третичных органов лимфоидной системы. Лейкоциты, их виды. Тканевые и циркулирующие макрофаги. Т-клеточная система иммунитета. Система В-лимфоцитов человека. Виды антигенов: полноценные антигены, гаптены, полугаптены. Иммуногенная активность антигенов. Иммуноглобулины. Классификация, структура и функции. Генетические дефекты синтеза иммуноглобулинов и их значение в клинике. Практическое применение иммуноглобулинов. Генетические основы иммунного ответа. Главный комплекс гистосовместимости. Гуморальные факторы костного мозга. Особенности организации и функционирования иммунной системы детей. Нейроиммуноэндокринная регуляция. Искусственная регуляция иммунной системы. Иммуносупрессанты. Иммуностропные препараты. Регуляция иммунологической толерантности. Аутоиммунитет и аутоиммуннопатология	ОПК-4	способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем
	ОПК-5	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
	ПК-8	способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях
<b>Патология</b>		<b>зачет</b>
Общая патология.	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию

<p>Патология клетки. Повреждения. Патология обмена веществ в организме и тканях. Дистрофия. Гипоксия. Патология лимфообращения. Патология кровообращения. Воспаление. Защитно-приспособительные и компенсаторные реакции организма. Нарушение терморегуляции. Лихорадка. Экстремальные состояния. Опухоли. Частная патология.</p> <p>Патология красной крови. Анемии. Патология белой крови. Патология лейкона. Нарушения гемостаза. Болезни сердечно-сосудистой системы. Патология мочевыделительной системы. Патология органов ЖКТ. Патология печени и желчевыводящей системы. Патология дыхания. Патология нервной системы. Патология эндокринной системы.</p>	ОПК-4	<p>способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p>
	ПК-8	<p>способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях</p>
<b>Патологическая анатомия</b>		<b>зачет</b>
<p>Общая патологическая анатомия.</p> <p>Патология клетки. Повреждения. Патология обмена веществ в организме и тканях. Дистрофия. Гипоксия. Патология лимфообращения. Патология кровообращения. Воспаление. Защитно-приспособительные и компенсаторные реакции организма. Нарушение терморегуляции. Лихорадка. Экстремальные состояния. Опухоли. Частная патологическая анатомия.</p> <p>Патология красной крови. Анемии. Патология белой крови. Патология лейкона. Нарушения гемостаза. Болезни сердечно-сосудистой системы. Патология мочевыделительной системы. Патология органов ЖКТ. Патология печени и желчевыводящей системы. Патология дыхания. Патология нервной системы. Патология эндокринной системы.</p>	ОК-7	<p>способностью к самоорганизации и самообразованию</p>
	ОПК-4	<p>способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p>
	ПК-8	<p>способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях</p>

### Курсовые работы по модулю «Вариативная часть»

Подбор литературных и интернет-источников информации по теме курсовой работы и ее изучение. Составление задачи и разработка плана курсовой работы (исследования) и их согласование с руководителем. Накопление и систематизация материала по теме курсовой работы и/или проведение учебно-научного эксперимента. Обсуждение с руководителем материалов исследования. Анализ полученных в ходе исследования данных. Согласование с руководителем основных положений и выводов. Переработка (доработка) курсовой работы в соответствии с замечаниями руководителя. Составление библиографии по основным источникам. Оформление текстовой части работы. Подготовка доклада к защите курсовой работы Подготовка презентации курсовой работы.

ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-5; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-10; ОПК-11; ОПК-12; ОПК-14; ПК-1; ПК-2; ПК-6; ПК-8

#### **Формы самостоятельной работы студентов по модулю**

Работа с информационными источниками, работа со схемами и таблицами, решение познавательных и творческих задач, подготовка мультимедийного сообщения (презентации), выполнение учебно-исследовательской работы, разработка анкет, дидактических игр, подготовка рефератов.

### Рекомендуемая литература

Куранова Т. П. Русский язык и культура речи в сфере профессиональной коммуникации: учебное пособие. – Ярославль: РИО ЯГПУ, 2021. 107 с.

Куранова Т. П. Русский язык и культура речи: учебное пособие. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2014 (2018). – 263 с. - URL: <http://citoweb.yspu.org/gio/2014/2014-1-37.pdf>.

Русский язык и культура речи речи: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Д. Черняк [и др.]; под редакцией В. Д. Черняк. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 363 с. – (Бакалавр. Академический курс). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/412788>.

Арбатская О. А. Русский язык и культура речи. Практикум: учебное пособие для вузов. – 2-е изд. – М.: Издательство «Юрайт», 2018. – 123 с. – (Серия: Университеты России). – (Юрайт. Электронный ресурс: <https://biblio-online.ru>).

Валиханова Г., Рахимбаев И. Культура клеток и биотехнология растений. Алма-Ата, 1989.

Канке, В. А. Концепции современного естествознания: учебник для вузов / В. А. Канке, Л. В. Лукашина. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 338 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08158-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449741>

Концепции современного естествознания: учебник для бакалавров / В. Н. Лавриненко [и др.]; под редакцией В. Н. Лавриненко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 462 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-2368-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/425176>

Садохин, А. П. Концепции современного естествознания [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по гуманитарным специальностям и специальностям экономики и управления / А. П. Садохин. — 2-е изд. - М: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 446 с.

Глинка Н.Л. Общая химия. В 2т. Том2 [Электронный ресурс]: Учебник для СПО/Н.Л.Глинка; под ред. В.А.Попкова; 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>

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>

Горленко В.А. Органическая химия для бакалавров-биологов. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Горленко. — М.: Московский педагогический государственный университет, 2016. — 400 с. — ISBN 978-5-4263-0211-2 Режим доступа: [www.iprbookshop.ru/70137.html](http://www.iprbookshop.ru/70137.html)

Горленко В.А. Органическая химия для бакалавров-биологов. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Горленко. — М.: Московский педагогический государственный университет, 2016. — 332 с. — ISBN 978-5-4263-0212-9 Режим доступа: [www.iprbookshop.ru/70138.html](http://www.iprbookshop.ru/70138.html)

Иванов В.Г. Органическая химия [Текст]: учеб. пособие для студ. высших учеб. заведений / В. Г. Иванов [и др.]. - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. – 620 с.

Иванова Е.О., Осмоловская И.М. Теория обучения в информационном обществе [Текст] /Е.О. Иванова, И.М. Осмоловская. – М.: Просвещение, 2011. – 190 с.

Ипполитов Е.Г., Физическая химия [Текст]. М.: Академия, 2005 – 448 с.

Общая и неорганическая химия. Задачник : учебное пособие для академического бакалавриата / С. С. Бабкина [и др.] ; под редакцией С. С. Бабкиной, Л. Д. Томиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 464 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01498-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/432806>

Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / И. Б. Аликина [и др.]. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 477 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1868-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/425256>

Аналитическая химия. В 2 кн. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для СПО/ Александрова Э.А., Н.Гю Гайдуковаю-3-е изд. Испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019-533с.цв.вкл.- (Серия: Профессиональное образование).

Аналитическая химия. В 2 кн. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для СПО/ Александрова Э.А., Н.Гю Гайдукова.-3-е изд. Испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019-344с.цв.вкл.- (Серия: Профессиональное образование).

Апарнев А.И. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб.пособие для СПО/А.И. Апарнев, А.А. Казакова, Л.В. Шевница -2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019 – 160 с. – Серия: Профессиональное образование - Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-laboratornyy-praktikum-438421#page/1>

Горелова Л.В. Основы патологии в таблицах и рисунках. М.: Феникс, 2011, 157 с.

Извекова Т.В., Гуцин А.А., Кобелева Н.А. Основы токсикологии. Санкт-Петербург: Лань, 2023. 152 с.  
 Дегтярев, В.П. Нормальная физиология: учебник. М.: Медицина, 2006. 235 с.  
 Жуйкова Т.В., Безель В.С. Экологическая токсикология: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. Москва: Изд-во Юрайт, 2018. 362 с.  
 Жук И.А., Карякина Е.В. Общая патология и тератология: учебное пособие. М.: Академия, 2003. 176 с.  
 Пауков В.С., Литвицкий П.Ф., Патология; учебник. М.: Медицина, 2004, 400 с.

## Б2 Практики

### Б2.В Вариативная часть

<b>Цель модуля:</b> формирование у обучающихся системы компетенций, необходимых для решения профессиональных задач в различных отраслях биотехнологии и фармтехнологий		<b>Планируемые результаты:</b> ОПК-3; ОПК-6; ОПК-10; ПК-1; ПК-2; ПК-6; ПК-8
<b>Содержание</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Планируемые результаты</b>
<b>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков</b>		<b>зачет с оценкой</b>
Практика направлена на изучение видового разнообразия растений и грибов, составляющих ядро флоры и микобиоты Ярославской области, а также растений и грибов, занесенных в Красную книгу Ярославской области; систематической, географической и экологической структуры флоры Ярославской области; закрепление теоретических знаний морфологии и анатомии высших растений; изучение жизненных форм растений. Во время практики студенты овладеют навыками составления биоморфологических описаний растений, определения растений и грибов с помощью научных определителей; описания фитоценозов; наблюдения за растениями в природной обстановке, анализа и обобщения результатов наблюдений, а также разовьют умения по гербаризации растений и грибов, монтированию гербария.	ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
	ОПК-6	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
<b>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (зоология)</b>		<b>зачет с оценкой</b>
Практика направлена на ознакомление студентов с основными эколого-фаунистическими комплексами беспозвоночных животных района полевой практики, показ многообразия видов и сложности существующих в природе взаимодействий и взаимосвязей организмов между собой и	ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью

окружающей средой.		использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	ПК-2	способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований
<b>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (микробиология)</b>		<b>зачет с оценкой</b>
Практика направлена на освоение и закрепление знаний о современных методах научных исследований в области микробиологии; формирование навыков сбора и анализа экспериментальных данных; выработку умения работать с научной литературой, а также развитие способности самостоятельно моделировать процесс решения профессиональных задач.	ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	ПК-2	способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять

		результаты полевых и лабораторных биологических исследований
<b>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (в химических лабораториях)</b>		<b>зачет с оценкой</b>
В рамках практики студенты знакомятся с научно-исследовательской тематикой лаборатории, изучают химическую посуду и основное лабораторное оборудование, осваивают основные лабораторные приемы работы, используемые при очистке веществ.	ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
	ОПК-10	способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы
	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	ПК-2	способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований
<b>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</b>		<b>зачет с оценкой</b>
Практика направлена на приобретение студентами умений и навыков на основе знаний, полученных студентами в процессе теоретического	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения



<p>обучения научным основам био- и фармтехнологий, овладение инновационными профессионально-практическими умениями, производственными навыками и современными методами организации выполнения работ, овладение умениями и навыками профессиональной деятельности в области биологических и фармацевтических технологий для проведения научных исследований и работы на производственных предприятиях биологического и фармацевтического направлений.</p>		научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	ПК-2	способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований
	ПК-6	способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов
	ПК-8	способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях
<b>Преддипломная практика</b>		<b>зачет с оценкой</b>
<p>Практика направлена на овладение умениями и навыками профессиональной деятельности: биологической, технологической, технической, экономической, социальной, правовой и т.п., освоение методик лабораторных исследований в соответствии с индивидуальным заданием и направлением научно-исследовательской работе по выбранной и утвержденной теме выпускной квалификационной работы, сбор данных для написания выпускной квалификационной работы.</p>	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	ПК-2	способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять

		результаты полевых и лабораторных биологических исследований
	ПК-6	способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов
	ПК-8	способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях
<b><i>Формы самостоятельной работы студентов по модулю</i></b>	Работа с информационными источниками, работа со схемами и таблицами, решение познавательных и творческих задач, подготовка мультимедийного сообщения (презентации), выполнение учебно-исследовательской работы, разработка анкет, дидактических игр, подготовка рефератов.	