

## **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», «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

В структуру модуля входят: дисциплины, практики, комплексный экзамен. 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 теоретичной информации для решения практических задач.

Для оценки уровня сформированности компетенций, обозначенных в качестве планируемых результатов изучения модуля рекомендуется использовать форму комплексного 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>Социально-гуманитарный модуль</b>
--------------------------------------

<b>Цель модуля:</b> формирование у обучающихся системы компетенций, необходимых для решения профессиональных задач, связанных с использованием систематизированной информации об основных этапах исторического развития человечества, исторического пути России, нетерпимого отношения к коррупционному поведению, раскрывающей теоретические и практические положения исторической науки, культуры, финансово-экономического развития общества; систематизированной информации о нормативно-правовых основах профессиональной деятельности, возможности принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		<b>Планируемые результаты:</b> УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-9, УК-10, ОПК-1
<b>История (история России)</b>		<b>зачет с оценкой</b>
<b>Содержание</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Индикаторы</b>
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.	УК-5	УК-5.1 Признает значимость и равноправие каждой культуры УК-5.2 Проявляет национальную, религиозную, половую, профессиональную толерантность УК-5.3 Демонстрирует уважительное отношение к социокультурному наследию и традициям различных национальных, религиозных и социальных групп УК-5.5 Адекватно воспринимает особенности поведения и мотивации людей различных социокультурных групп
<b>История (всеобщая история)</b>		<b>зачет</b>
Всеобщая история как наука. Особенности изучения всеобщей истории. Основные цивилизации Древнего мира. Великое переселение народов. Раннее средневековье. Основные цивилизации в XI-XV вв. История Раннего нового времени. Мир в конце XVIII-начале XX в. Страны Запада и Востока в период мировых войн и в межвоенный период. Мир в середине XX – начале XXI в. Проблема международного терроризма и борьбы с ним.	УК-5	УК-5.1 Признает значимость и равноправие каждой культуры УК-5.2 Проявляет национальную, религиозную, половую, профессиональную толерантность УК-5.3 Демонстрирует уважительное отношение к социокультурному наследию и традициям различных национальных, религиозных и социальных групп УК-5.5 Адекватно воспринимает особенности поведения и мотивации людей различных социокультурных групп
<b>Философия</b>		<b>Зачет с оценкой</b>

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. Традиции отечественной философии. Философская онтология. Теория познания. Философия и методология науки. Социальная философия и философия истории. Философская антропология	УК-1	УК-1.1 Использует системный подход в решении профессиональных задач УК-1.2 Осуществляет системный анализ результатов профессиональной деятельности УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-5	УК-5.1 Признает значимость и равноправие каждой культуры УК-5.3 Демонстрирует уважительное отношение к социокультурному наследию и традициям различных национальных, религиозных и социальных групп
<b>Финансово-экономический практикум</b>		<b>зачет</b>
Основы финансовой грамотности Финансовая система Российской Федерации Бюджетная система Российской Федерации Рыночная экономика России Инвестиции и инвестиционный процесс в Российской Федерации Экономическая система современной России	УК-10	УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития УК-10.2 Умеет использовать методы экономического и финансового планирования для достижения поставленной цели УК-10.3 Понимает необходимость, цели и формы участия государства в экономике УК-10.4 Понимает сущность и функции предпринимательства УК-10.5 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом) УК-10.6 Применяет экономические инструменты для управления финансами, с учетом экономических и финансовых рисков в различных областях жизнедеятельности
<b>Право в сфере профессиональной деятельности. Антикоррупционное поведение.</b>		<b>Зачет</b>
Основы правовых знаний. Конституция РФ — основной закон государства. Источники права. Понятие правонарушения и юридической ответствен-	УК-2	УК-2.2 Формирует нормативно-правовую основу для подбора решений поставленной профессиональной задачи

<p>ности. Коррупция в сфере образования. Антитеррористическая деятельность в образовательных учреждениях. Административные правоотношения в профессиональной деятельности. Гражданские правоотношения в профессиональной деятельности. Семейные правоотношения. Трудовые правоотношения в профессиональной деятельности.</p>	<p>УК-11</p>	<p>УК-11.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией, проявлениями экстремизма и терроризма в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции, экстремизма, терроризма и формирования нетерпимого отношения к ним  УК-11.2 Планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции, экстремизма и терроризма в обществе  УК-11.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции, экстремизму и терроризму</p>
<b>Культурология</b>		<b>зачет</b>
<p>Культурология в системе наук о человеке, обществе и природе: человек как субъект культуры; подходы к изучению культуры. Понятие культуры и ее морфология: культура и цивилизация; культура в системе бытия. Ценности и нормы культуры: система ценностных ориентаций; регулятивы и социокультурные нормы; культуры нормативной недостаточности и избыточности. Культура, как система знаков. Языки культуры. Динамика культуры: культурная модернизация, социокультурная коммуникация, диалог культур. Основания типологии культуры: региональная типология; историческая типология; российский тип культуры.</p>	<p>УК-5</p>	<p>УК-5.1 Признает значимость и равноправие каждой культуры.  УК-5.3 Демонстрирует уважительное отношение к социокультурному наследию и традициям различных национальных, религиозных и социальных групп  УК-5.4 Подбирает способы взаимодействия с представителями различных социокультурных групп  УК-5.5 Адекватно воспринимает особенности поведения и мотивации людей различных социокультурных групп  УК-5.6 Называет цели диалога и формулирует вопросы с учетом социокультурного контекста ситуации взаимодействия</p>
<b>Социология и политология</b>		<b>зачет</b>
<p>Предмет социологии и уровни научного знания. Сущность и строение общества. Политическая система общества. Государство в политической системе общества. Гражданское общество и правовое государство. Политические партии в политической системе общества. Общественно-политические организации и движения. Демократия: теория и</p>	<p>УК-3</p>	<p>УК-3.1 Характеризует функции членов команды в рамках выполнения командной работы  УК-3.6 Осуществляет социальное взаимодействие и решает командные задачи</p>
	<p>УК-5</p>	<p>УК-5.1 Признает значимость и равноправие каждой культуры.  УК-5.2 Проявляет национальную, религиозную, половую, профессиональную толерантность</p>

политическая практика. Политическая власть.		<p>УК-5.3 Демонстрирует уважительное отношение к социокультурному наследию и традициям различных национальных, религиозных и социальных групп</p> <p>УК-5.4 Подбирает способы взаимодействия с представителями различных социокультурных групп</p> <p>УК-5.5 Адекватно воспринимает особенности поведения и мотивации людей различных социокультурных групп</p>
<b>Учебная (ознакомительная) практика</b>		<b>зачет с оценкой</b>
<p>В рамках практики студенты овладевают универсальными компетенциями в социально-гуманитарной сфере, связанными с решением следующих практических задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление с принципами формирования государственной политики в сфере межнациональных отношений, терпимости и толерантности;</li> <li>- оценка и анализ социальных и политических явлений и процессов;</li> <li>- анализ нормативно-правовой составляющей профессиональной деятельности;</li> <li>- оценка и анализ явлений и процессов сферы культуры;</li> <li>- принятие эффективного решения поставленной профессиональной задачи.</li> </ul> <p>Задача практики сформировать навыки применения в своей деятельности основных нормативно-правовых актов в сфере образования и норм профессиональной этики, которые обеспечивают конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности</p>	УК-2	<p>УК-2.1 Осуществляет целеполагание в ситуации решения профессиональной проблемы</p> <p>УК-2.2 Формирует нормативно-правовую основу для подбора решений поставленной профессиональной задачи</p> <p>УК-2.3 Определяет ресурсную базу, обеспечивающую достижение запланированного результата</p> <p>УК-2.4 Обосновывает выбранные пути достижения цели</p> <p>УК-2.5 Характеризует условия эффективного решения поставленной профессиональной задачи</p> <p>УК-2.6 Оценивает потенциальные риски и ограничения своих действий в рамках достижения поставленной цели</p>
	УК-3	<p>УК-3.1 Характеризует функции членов команды в рамках выполнения командной работы.</p> <p>УК-3.2 Определяет условия реализации своей роли в команде.</p> <p>УК-3.3 Взаимодействует с другими членами команды в процессе решения поставленной задачи</p> <p>УК-3.4 Координирует свои действия в процессе решения совместных задач</p> <p>УК-3.5 Принимает решения в рамках своей роли в команде</p>
<b>Формы самостоятельной работы студентов по модулю</b>	Подготовка к тестовым заданиям, аналитическая работа, выполнение практических заданий по работе с источниками, работа с научной литературой, составление глоссария, поиск и анализ нормативно-правовой документов в системе Консультант Плюс, анализ философских текстов, подготовка докладов, подготовка презентаций, проведение мини-исследования, подготовка эссе, подготовка конспектов выступлений на	

	семинаре с последующим выполнением практических заданий, подготовка к дискуссии, подготовка к устному опросу, анализ культурологических источников, подготовка проекта
<b>Комплексный экзамен по социально-гуманитарному модулю</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнение компетентностно-ориентированного теста</li> <li>2. Представление проекта</li> </ol>
<b>Рекомендуемая литература</b>	
<p>1. Орлов А. С. История России [Текст] / А. С. Орлов [и др.]. – М.: Проспект, 2006. – 528 с.</p> <p>2. 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>3. 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>4. Приказчикова О.В. Государственно-правовое обеспечение образования в Российской Федерации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Приказчикова О.В., Терентьева И.А., Черепова И.С.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 378 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71559.html">http://www.iprbookshop.ru/71559.html</a>.— ЭБС «IPRbooks».</p> <p>5. Нормативно-правовое обеспечение образования [Текст]: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / М. Ю. Федорова. - 3-е изд., перераб. - М.: Академия, 2011. - 173 с.</p> <p>6. Культурология [Текст]: учебник для бакалавров для студ. высш. учеб. заведений по дисц. "Культурология" / под ред. Ю. Н. Солониной, М. С. Кагана. - М.: Юрайт, 2012. - 566 с.</p> <p>7. Финансовая грамотность: учебник для вузов / науч. ред. Р. А. Кокорев. — Москва : Издательство Московского университета, 2021. — 568 с. <a href="#">uchebnik_e_book.pdf</a></p> <p>16. Финансовая грамотность: практикум для студентов вузов / науч. ред. Р. А. Кокорев. — Москва : Издательство Московского университета, 2021. — 79 с.: ил <a href="#">praktikum_e_book.pdf</a></p> <p>8. 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>9. 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>10. Культурология: учебное пособие для вузов / И. Ф. Кефели [и др.] ; под редакцией И. Ф. Кефели. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06542-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451670">https://urait.ru/bcode/451670</a></p> <p>11. История Средних веков [Текст]: учебник для академического бакалавриата. / под ред. И. Н. Осинковского, Г. А. Ртищевой, Н. В. Симоновой - М.: Юрайт, 2017. - 462 с.</p> <p>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>	

13. 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>
14. 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>
15. Алексеев, П. В. Философия [Текст]: учебник / П. В. Алексеев, А. В. Панин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Проспект, 2007. - 588 с.
16. Шкатулла В. И. Правоведение [Текст]: для студ. неюридических фак. высш. учеб. заведений / В. И. Шкатулла, В. В. Надвикова, М. В. Сытинская; под. ред. В. И. Шкатуллы. - 7-е изд., испр. и доп. - М.: Академия, 2008. - 528 с.
17. Экономическая теория: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Б. В. Корнейчук. – М.: Издательство Юрайт, 2020, 402с.
18. Добренъков В.И., Кравченко А.И. Методология и методика социологического исследования: Учебник. М.: Академический Проект; Альма Матер, 2009. - 537 с.
19. Шевелёва, С.А. Основы экономики и бизнеса: Учебное пособие / С.А. Шевелёва, В.Е. Стогов. - М.: Юнити, 2017. - 128 с.
20. Культурология [Текст]: учебник для бакалавров для студ. высш. учеб. заведений по дисц. "Культурология" / под ред. Ю. Н. Солонина, М. С. Кагана. - М.: Юрайт, 2012. - 566 с.
21. Столяров А. М. Призрак нации. Русский этнос в постсовременности. Издательство: Страта. Санкт-Петербург, 2019. 327 с.
22. Пискунов А.И., Бурдина О. Мировые религии в современном социуме: основы вероучений и предотвращение преступлений на межэтнической и межконфессиональной почве. Учебное пособие. Издательство: ПРОСПЕКТ. М., 2021. 136 с.
23. Кравченко А. И. Социология. Учебник. Издательство: Проспект. М. 2022. 456 с.
24. Мухаев Р. Т. Политология. Учебник. Издательство: ПРОСПЕКТ. Москва, 2020. 640 с.
25. Глотов М.Б. Общая социология: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Академия, 2020. – 392 с.
26. Зборовский Г. Е. Общая социология: учебник для вузов - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Гардарики, 2020. - 591 с.
27. Добренъков В.И., Кравченко А.И. Социология / Классический университетский учебник.- М.: ИНФРА-М, 2020.- 623 с.

### Коммуникативный модуль

<p><b>Цель модуля:</b> формирование у обучающихся системы коммуникативных компетенций, медийно-информационной грамотности, готовности к осуществлению социального взаимодействия и деловой коммуникации на русском и иностранном (ых) языках, в том числе. с использованием информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>Планируемые результаты:</b> УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9</p>
---	---

<b>Иностранный язык</b>		<b>зачет с оценкой</b>
<b>Содержание</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Индикаторы</b>
Я. Моя семья. Мои друзья. Социальные контакты. Дом.	УК-4	УК-4.1 Выбирает коммуникативно приемлемый стиль

<p>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>		<p>делового общения на государственном и иностранном (-ых) языках, вербальные и невербальные средства УК-4.2 Осуществляет деловую коммуникацию на государственном и иностранном (-ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в форматах коммуникации УК-4.3 Переводит профессиональные тексты с иностранного языка на государственный и наоборот УК-4.4 Подбирает оптимальный формат коммуникации в зависимости от социокультурных различий (учет межкультурных особенностей деловой переписки) УК-4.5 Определяет требования к осуществлению деловой коммуникации УК-4.6 Использует в общении профессиональные средства коммуникации</p>
<b>Русский язык</b>		<b>зачет</b>
<p>Речевое общение и речевая деятельность Культура общения Стратегии чтения и понимания учебного и научного текстов Приемы создания текстов различных жанров в ситуации учебно-научного и делового общения</p>	УК-3	<p>УК-3.4 Координирует свои действия в процессе решения совместных задач УК-3.5 Принимает решения в рамках своей роли в команде УК-3.6 Осуществляет социальное взаимодействие и решает командные задачи</p>
	УК-4	<p>УК-4.1 Выбирает коммуникативно приемлемый стиль делового общения на государственном и иностранном (-ых) языках, вербальные и невербальные средства УК-4.2 Осуществляет деловую коммуникацию на государственном и иностранном (-ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в форматах коммуникации</p>



		УК-4.5 Определяет требования к осуществлению деловой коммуникации УК-4.6 Использует в общении профессиональные средства коммуникации
<b>Информатика</b>		<b>зачет</b>
<p>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.</p>	УК-1	<p>УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.4 Моделирует процесс решения профессиональной задачи УК-1.6 Устанавливает причинно-следственные связи между своими действиями и полученными результатами</p>
	ОПК-7	<p>ОПК-7.1 Знает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения</p>
<b>Учебная (проектно-технологическая) практика</b>		<b>зачет с оценкой</b>
<p>В рамках практики студенты овладевают профессиональными умениями и навыками в области осуществления деловой и научной коммуникации, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий: - умением осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;</p>	УК-1	<p>УК-1.1 Использует системный подход в решении профессиональных задач. УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>

<p>- умением определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;</p> <p>- навыками поиска, критического анализа и синтеза информации;</p> <p>- умением осуществлять системный подход для решения поставленных задач;</p> <p>- умением осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).</p> <p>В рамках практики у обучающихся вырабатываются стратегии действий по использованию базового инструментария систем дистанционного обучения (СДО Moodle, другие интернет-платформы и облачные приложения, содержащие образовательные материалы, инструменты для их создания, редактирования) для развития цифрового моделирования образовательных программ.</p>	<p>УК-2</p>	<p>УК-2.3 Определяет ресурсную базу, обеспечивающую достижение запланированного результата</p> <p>УК-2.4 Обосновывает выбранные пути достижения цели</p> <p>УК-2.6 Оценивает потенциальные риски и ограничения своих действий в рамках достижения поставленной цели</p>
	<p>УК-3</p>	<p>УК-3.4 Координирует свои действия в процессе решения совместных задач</p> <p>УК-3.6 Осуществляет социальное взаимодействие и решает командные задачи</p>
	<p>УК-4</p>	<p>УК-4.1 Выбирает коммуникативно приемлемый стиль делового общения на государственном и иностранном (-ых) языках, вербальные и невербальные средства</p> <p>УК-4.2 Осуществляет деловую коммуникацию на государственном и иностранном (-ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в форматах коммуникации</p> <p>УК-4.4 Подбирает оптимальный формат коммуникации в зависимости от социокультурных различий (учет межкультурных особенностей деловой переписки)</p> <p>УК-4.6 Использует в общении профессиональные средства коммуникации</p>
<p><b>Формы самостоятельной работы студентов по модулю</b></p>	<p>Анализ возможностей информационно-образовательной системы и сайтов образовательных учреждений; аналитическая работа с текстом (чтение, перевод, составление словаря); выполнение фонетических, грамматических, лексических упражнений; аннотирование, реферирование текстов; выполнение письменных заданий тренировочного характера; решение практических (коммуникативных) задач; составление презентаций в рамках изучаемой тематики; составление монологических и диалогических высказываний в рамках изучаемой тематики; подготовка к тестовым и контрольным работам; работа в электронно-образовательной среде Moodle; разработка цифровых</p>	

	<p>образовательных ресурсов с использованием готовых текстов заданий; подготовка рефератов, презентаций, проектов; составление тезисов и конспектов; подготовка докладов; аргументативных высказываний; решение практических задач; подготовка к деловой игре, поиск и аннотирование тематических ЦОР, изучение, анализ, конспектирование учебно-методической литературы и онлайн-источников по теме, а также нормативно-правовой документации в области авторского права и защиты людей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию, сравнение возможностей лицензионного и freeware программного обеспечения, обработка цифровых фотографий, разработка тематического контента ЦОР, создание и редактирование статьи в технологии вики-разметки, анализ способов создания криптоустойчивых паролей</p>
<p><b>Комплексный экзамен</b></p>	<p>1. Выполнение компетентностно-ориентированного теста (Иностранный язык; Русский язык. Речевые практики; Цифровая информационно-образовательная среда и кибербезопасность). 2. Представление проекта (технологическая карта проекта, цифровое образовательное решение) в среде электронного обучения Moodle.</p>
<p><b>Рекомендуемая литература</b></p>	
<p>1. 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. 2. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании. – М.: Академия, 2011. 192 с. 3. Куранова Т. П. Русский язык и культура речи в сфере профессиональной коммуникации: учебное пособие. – Ярославль: РИО ЯГПУ, 2021. 107 с. 4. Куранова Т. П. Русский язык и культура речи: учебное пособие. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2014 (2018). – 263 с. - URL: <a href="http://citoweb.yzpu.org/rio/2014/2014-1-37.pdf">http://citoweb.yzpu.org/rio/2014/2014-1-37.pdf</a>. 5. 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 : <a href="https://biblio-online.ru/book/FA4924B4-0E1A-402F-9CAA-978D531F04B1/nemeckiy-yazyk">https://biblio-online.ru/book/FA4924B4-0E1A-402F-9CAA-978D531F04B1/nemeckiy-yazyk</a>. 6. 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. 7. 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.</p>	

8. 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>.
9. 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>).
10. 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.
11. 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.
12. 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»
13. 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>.
14. 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>.

### **Модуль здоровьесбережения**

<b>Цель модуля:</b> формирование у обучающихся системы знаний, необходимых для решения профессиональных задач, связанных с организацией деятельности по сохранению и укреплению здоровья; формирование мотивации к здоровому образу жизни, воспитанием безопасного типа поведения личности, а также поддержание интереса к занятиям физической культурой и спортом		<b>Планируемые результаты:</b> УК-1, УК-7, УК-8, ОПК-3; ОПК-9
<b>Содержание</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Индикаторы</b>
<b>Безопасность жизнедеятельности</b>		<b>зачет</b>

<p>Безопасность жизнедеятельности как наука. Управление безопасностью жизнедеятельности. Единая государственная система РСЧС. Гражданская 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>УК-8</p>	<p>УК-8.1 Разрабатывает алгоритм безопасного поведения в чрезвычайной ситуации и военном конфликте.  УК-8.2 Подбирает варианты (способы) адекватного поведения в потенциально опасных и чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах.  УК-8.3 Анализирует факторы вредного и опасного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)  УК-8.4 Принимает обоснованные решения и вырабатывает план действий в конкретной опасной ситуации с учетом реально складывающейся обстановки и индивидуальных возможностей  УК-8.5 Оценивает степень риска возникновения опасностей, связанных с чрезвычайными ситуациями и военным конфликтами  УК-8.6 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте (в т.ч. образовательной и рекреационной деятельности человека)</p>
	<p>УК-9</p>	<p>УК-9.2 Планирует и осуществляет профессиональную деятельность с лицами, имеющими инвалидность или ограниченные возможности здоровья  УК-9.3 Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах</p>
<b>Общая гигиена и охрана труда</b>		<b>зачет</b>
<p>Гигиена как наука. Краткая история ее становление. Гигиена как отрасль научной и практической медицины. Связь ее с другими биологическими и техническими науками. Основные этапы развития гигиены. Развитие гигиены на современном этапе в</p>	<p>УК-2</p>	<p>УК-2.6 Оценивает потенциальные риски и ограничения своих действий в рамках достижения поставленной цели</p>

<p>России и за рубежом. Задачи курса. Основные понятия и определения.</p> <p>Метеотропные заболевания. Акклиматизация. Воздействие климатических факторов на здоровье человека. Метеочувствительность. Особенности работы в природных условиях. Терморегуляция и тепловой баланс организма. Тепловой удар. Переохлаждение. Обморожения. Адаптация и акклиматизация организма человека к воздействию различных неблагоприятных климатических факторов. Профилактика неблагоприятного влияния погоды. Режим труда и отдыха. Противопоказания к работе в условиях неблагоприятного микроклимата.</p> <p>Санитарно-гигиеническое исследование трудовых условий: гигиеническая характеристика микроклимата помещений. Общее понятие о микроклимате производственных помещений. Характеристика основных параметров. Особенности микроклимата при разных видах работы в закрытых помещениях и на открытом воздухе. Биологическое действие основных параметров микроклимата на организм человека и его работоспособность. Профессиональные болезни в условиях неблагоприятного микроклимата. Адаптация и акклиматизация в условиях перегревания и охлаждения. Рабочая поза. Гигиенические принципы нормирования производственного микроклимата.</p> <p>Санитарно-гигиеническое исследование трудовых условий: гигиеническая характеристика атмосферного воздуха и вентиляции помещений. Основные загрязнители воздуха. Санитарная охрана атмосферного воздуха. Очистка воздуха от вредных примесей. Кондиционирование воздуха. Вентиляторы. Значение и место вентиляции в системе оздоровительных мероприятий. Системы производственной вентиляции. Назначение и классификация. Понятие об искусственной и естественной вентиляции. Преимущества и недостатки.</p>	УК-8	УК-8.6 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте (в т.ч. образовательной и рекреационной деятельности человека)
	УК-9	УК-9.1 Обладает представлениями о принципах недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья
	ОПК-2	<p>ОПК-2.1 Перечисляет основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики</p> <p>ОПК-2.3 Применяет экспериментальные методы для оценки состояния живых объектов</p>

Гигиенические требования к производственной вентиляции. Методы расчета производственной вентиляции.

Санитарно-гигиеническое исследование трудовых условий: гигиеническая оценка инсоляционного режима. Гигиенические основы рационального освещения. Виды производственного освещения. Основные светотехнические величины и единицы их измерения. Понятие об искусственном и естественном, общем и малом освещении. Основные требования к производственному освещению. Нормирование искусственного освещения. Источники искусственного освещения. Светильники. Расчет искусственного освещения. Нормирование естественного освещения. Расчет естественного освещения. Ультрафиолетовое излучение в системе общего освещения. Инсоляция промышленных зданий. Контроль освещения.

Санитарно-гигиеническое исследование трудовых условий: электромагнитные, ионизирующие и лазерные излучения и защита от них. Природа, источники и основные характеристики разного рода излучений. Влияние электромагнитных полей на человека. Биологическое воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду. Работа с радиоактивными веществами и их источниками. Правила хранения, учета и транспортирования радиоактивных веществ, ликвидация отходов. Опасности для здоровья, создаваемые лазерными установками. Особенности воздействия на кожу и глаза как на критические органы. Предельно допустимые уровни воздействия. Меры по ограничению неблагоприятного влияния. Коллективные и индивидуальные средства защиты.

Гигиена труда. Производственные вредности и профессиональные заболевания. Физиология труда: предмет, содержание, задачи, методы. Виды физического труда. Виды умственного труда. Работоспособность мышц. Рабочая поза. Особенности работы в позе «сидя», «сидя-стоя», «стоя». Условия, определяющие выбор рациональной рабочей позы.

Физиологические особенности их влияния на организм. Психология труда. Стресс как трудовой фактор. Адаптация к стрессу. Неврозы. Профилактика срывов. Профессиональные вредности. Динамика работоспособности в течение рабочего дня. Утомление и его проявления в показателях работоспособности, состояния физиологических функций организма. Переутомление и перенапряжение. Профессиональные заболевания как следствие переутомления и перенапряжения. Гипокинезия, гиподинамия, монотония. Влияние невесомости и гравитационных перегрузок на организм человека.

Основы токсикологии и токсикометрии. Общие вопросы производственной токсикологии. Классификация вредных веществ и ядов. Важнейшие промышленные яды. Пестициды. Канцерогены. Яды природного происхождения. Характер действия токсинов на человека. Острые и хронические профессиональные отравления. Отдаленные последствия действия ядов (гонадотропное, эмбриотропное и др.). Особенности профессиональных опухолей (легкие, мочевой пузырь, печень и др.). Привыкание к ядам. Определение и нормирование содержания вредных веществ в рабочей зоне. Индивидуальные и коллективные средства защиты от вредных веществ. Основные направления профилактики отравлений.

Биологические факторы воздействия на организм. Биообъекты и гигиенические проблемы при их использовании. Пути воздействия на работающих при их получении и применении. Гигиенический контроль и оценка. Характер влияния на организм, общая и профессиональная заболеваемость. Инфекционные заболевания. Зоонозы. Трансмиссивные болезни. Гельминтозы. Укусы, ожоги и др. возможные биологические воздействия при контакте с живыми объектами. Меры защиты от них. Санитарное законодательство и нормативы. Профилактические прививки.



<p>Гигиенические проблемы питания. Обеспечение качества и безопасности пищи и воды. Соблюдение режима питания. Полноценное питание организованных коллективов. Предупредительный и текущий саннадзор за пищевыми объектами и предприятиями. Соблюдение санитарных режимов при производстве, транспортировке и реализации воды и пищевых продуктов. Удовлетворение количественной и качественной потребности различных групп населения в воде, пище и питательных веществах. Участие в планировании питания населения. Проведение санитарно-просветительной работы среди населения.</p> <p>Организация и проведение медицинского контроля. Средства индивидуальной защиты человека от вредных факторов окружающей среды. Организация и проведение медицинских осмотров. Роль средств индивидуальной защиты (СИЗ) в профилактике профессиональных заболеваний. Оценка эффективности, правила эксплуатации, способы очистки. Личная гигиена на производстве. Травматизм. Меры первой помощи. Средства и методы очистки кожных покровов от различных видов загрязнения.</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>	УК-7	<p>УК-7.2 Обосновывает роль и место физической культуры в жизни личности и обществ, в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-7.4 Включает в свой режим дня занятия физической культурой</p> <p>УК-7.5 Регулярно посещает спортивный зал (проводит спортивные занятия самостоятельно)</p>
<b>Элективные дисциплины по физической культуре и спорту</b>		<b>зачет</b>
<p>Организация и проведение соревнований по спортивной гимнастике. Причины травматизма. Меры предупреждения травм.</p> <p>Особенности спортивных травм в процессе занятий и</p>	УК-7	<p>УК-7.2 Обосновывает роль и место физической культуры в жизни личности и обществ, в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-7.4 Включает в свой режим дня занятия физической</p>

<p>соревнований по спортивной гимнастике. Организационная подготовка к соревнованиям. Средства гимнастики. Основы техники и методика обучения гимнастическим упражнениям. Использование средств гимнастики в работе с различным контингентом занимающихся. Понятие фитнес. Оздоровительная аэробика. Базовая аэробика. Силовая тренировка.</p>		<p>культурой УК-7.5 Регулярно посещает спортивный зал (проводит спортивные занятия самостоятельно)</p>
<b>Учебная (научно-исследовательская) практика</b>		<b>зачет с оценкой</b>
<p>В рамках практики студенты овладевают профессиональными умениями, навыками, технологиями для решения профессиональных задач, связанных с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитием способности к организации самонаблюдений и самодиагностики функционирования организма;</li> <li>– умением использовать знания индивидуальных особенностей развития детей при организации учебно-воспитательного процесса;</li> <li>– разработкой гигиенических мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья детей;</li> <li>– оценкой факторов вредного и опасного влияния элементов окружающей среды на организм человека;</li> <li>– реализацией проектов по формированию культуры безопасности у обучающихся;</li> <li>– профилактикой социально-значимых заболеваний в образовательной среде;</li> <li>– разработкой и сопровождением программ формирования мотивации к здоровому образу жизни.</li> </ul>	УК-1	<p>УК-1.1 Использует системный подход в решении профессиональных задач УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи УК-1.6 Устанавливает причинно-следственные связи между своими действиями и полученными результатами</p>
	УК-7	<p>УК-7.1 Обосновывает необходимость соблюдения здорового образа жизни для успешной самореализации в социальной и профессиональной сферах жизнедеятельности</p>
	УК-8	<p>УК-8.1 Разрабатывает алгоритм безопасного поведения в чрезвычайной ситуации и военном конфликте УК-8.4 Принимает обоснованные решения и вырабатывает план действий в конкретной опасной ситуации с учетом реально складывающейся обстановки и индивидуальных возможностей УК-8.6 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте (в т.ч. образовательной и рекреационной деятельности человека)</p>
<p><b>Формы самостоятельной работы студентов по модулю</b></p>	<p>Работа с информационными источниками, работа с видеоматериалом, подготовка презентации, подготовка реферата, конспекта, решение ситуационных задач, подготовка к решению теста, работа с таблицами, составление протоколов исследований в виде таблиц</p>	
<p><b>Комплексный экзамен</b></p>	<p>1. Компетентностно-ориентированный тест (теоретические основы здоровьесбережения).</p>	

		2. Ситуационные задачи (познавательные умения от уровня узнавания, распознавания до элементов логического мышления).
<b>Рекомендуемая литература</b>		
<p>1. Дробинская А.О. Анатомия и возрастная физиология [Текст]. М.: Юрайт, 2018. 414 с.</p> <p>2. Мисюк М.Н. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни [Текст]: учебник и практикум для вузов / М.Н. Мисюк – 3-е издание, переработанное и дополненное – Москва: Издательство Юрайт, 2019 425 с.- (Высшее образование).</p> <p>3. Соломин В.П. Безопасность жизнедеятельности для педагогических и гуманитарных направлений. М., Юрайт, 2018. 399 с.</p> <p>4. Вишняков Я.Д. и др., Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. – М.: Академия, 2007. – 304 с.</p> <p>5. 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.</p> <p>6. Михайлов Л.А. Безопасность жизнедеятельности. – М.: Академия, 2011. – 272 с.</p> <p>7. Соломин В.П. Безопасность жизнедеятельности для педагогических и гуманитарных направлений. – М.: Юрайт, 2020. – 399 с.</p> <p>8. Дробинская А.О. Анатомия и возрастная физиология. М.: Юрайт, 2018. 414 с.</p> <p>9. Тихомирова И.А. Анатомия и возрастная физиология [Текст]/ И.А. Тихомирова. – Ростов н/Д.: Феникс, 2015. – 285с.</p> <p>10. Лытаев С.А., Пуговкин А.П., Основы медицинских знаний [Текст]/ С.А. Лытаев, А.П. Пуговкин. - М., Академия, 2011, 272с.</p> <p>11. Туманян Г.С. Здоровый образ жизни и физическое совершенствование. -М. Академия, 2009. - 336 с.</p> <p>12. Назарова Е.Н., Жилов Ю.Д. Анатомия и возрастная физиология [Текст]/ Е.Н. Назарова, Ю.Д. Жилов. – М.: Академия, 2011. – 256с.</p> <p>13. Журавин М.Л., Меньшиков Н.К. «Гимнастика» М., «Академия», 2006 г. - 448с.</p> <p>14. Бурухин С.Ф. "Гимнастика в школе". Учебное пособие. Яр., ЯГПУ, 2006 – 244 с</p> <p>15. Бурухин С.Ф., Методика обучения физической культуре. Гимнастика, М, Юрайт, 2017, 240с</p> <p>16. Бурухин С.Ф., Горбачев М.С., Средства гимнастики в процессе обучения студентов педагогического вуза, Ярославль, Канцлер, 2020, 260с.</p>		
<b>Естественнонаучный модуль</b>		
<b>Цель модуля:</b> формирование у обучающихся системы компетенций, необходимых для решения профессиональных задач, связанных с формированием математических моделей и методов для описания окружающего мира; концептуальных представлений о проблемах современного естествознания		<b>Планируемые результаты:</b> УК-1, УК-2, ОПК-9, ПК-5
<b>Математические методы обработки данных в профессиональной деятельности</b>		<b>зачет</b>
Математика в современном мире Взаимодействие математики и профессиональной сферы научного знания Теоретико-множественные и логические основы обработки данных Комбинаторные методы	УК-1	УК-1.1 Использует системный подход в решении профессиональных задач УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.4 Моделирует процесс решения профессиональной задачи

<p>Вероятностные методы Метод описательной статистики. Вариационный ряд и его числовые характеристики Анализ статистических зависимостей. Корреляционный анализ Проверка статистических гипотез</p>		<p>УК-1.5 Проводит критическую оценку вариантов действий в процессе решения профессиональной задачи УК-1.6 Устанавливает причинно-следственные связи между своими действиями и полученными результатами</p>
	УК-2	<p>УК-2.3 Определяет ресурсную базу, обеспечивающую достижение запланированного результата УК-2.4 Обосновывает выбранные пути достижения цели</p>
	ОПК-6	<p>ОПК-6.1 Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований ОПК-6.2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности ОПК-6.3 Владеет методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности</p>
<b>Науки о Земле</b>		<b>зачет</b>
<i><b>Содержание</b></i>	<i><b>Компетенции</b></i>	<i><b>Индикаторы</b></i>
<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.</p>	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-2	УК-2.3 Определяет ресурсную базу, обеспечивающую достижение запланированного результата

Литосфера: состав, строение, свойства, основные процессы. 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.	ОПК-6	ОПК-6.1 Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований
<b>Физика с основами биофизики</b>		<b>зачет</b>
<i><b>Содержание</b></i>	<i><b>Компетенции</b></i>	<i><b>Индикаторы</b></i>
Физические основы механики. Поступательное движение твердого тела. Криволинейное движение. Динамика вращательного движения. Законы 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.	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ОПК-6	ОПК-6.1 Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований ОПК-6.2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности
<b>Учебная практика, практика по применению математической статистики в исследованиях</b>		<b>Зачет с оценкой</b>
В рамках практики студенты овладевают профессиональными умениями и навыками в области математической статистики, а также способностью применять методы математической статистики для решения задач профессиональной деятельности, которые предполагают: - формирование умений осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для	УК-1	УК-1.1 Использует системный подход в решении профессиональных задач УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.4 Моделирует процесс решения профессиональной задачи УК-1.5 Проводит критическую оценку вариантов

<p>решения поставленных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование умений определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;</li> <li>- узнать принципы проектирования, овладеть проектными технологиями;</li> <li>- узнать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>		<p>действий в процессе решения профессиональной задачи</p> <p>УК-1.6 Устанавливает причинно-следственные связи между своими действиями и полученными результатами</p>
	УК-2	<p>УК-2.3 Определяет ресурсную базу, обеспечивающую достижение запланированного результата</p> <p>УК-2.4 Обосновывает выбранные пути достижения цели</p>
<p><b>Формы самостоятельной работы студентов по модулю</b></p>	<p>разработка проекта, подготовка устного ответа на контрольные вопросы лекции, подготовка докладов, подготовка к тестированию, решение практических задач, подготовка расчетной работы: обработка и анализ полученных данных с помощью методов математической статистики с содержательной интерпретацией количественных результатов</p>	
<p><b>Комплексный экзамен</b></p>	<p>1. Выполнение компетентностно-ориентированного теста (теоретические вопросы по естественнонаучной картине мира и математическим методам обработки данных).</p> <p>2. Защита учебно-исследовательского проекта по одной из предложенных тем с презентацией полученных результатов (защита проводится в день комплексного экзамена).</p>	
<p><b>Рекомендуемая литература</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Афанасьев В.В. Теория вероятностей: учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2007. – 350 с.</li> <li>2. Новиков Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи) [Электронный ресурс]: монография/ Д.А. Новиков— Электрон. текстовые данные.— М.: МЗ-Пресс, 2004.— 67 с. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/8501.html">http://www.iprbookshop.ru/8501.html</a>.— ЭБС «IPRbooks»</li> <li>3. Скорнякова А.Ю. Методика применения математических методов в психологии и педагогике [Электронный ресурс]: практикум/ А.Ю. Скорнякова— Электрон. текстовые данные.— Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016.— 49 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/70640.html">http://www.iprbookshop.ru/70640.html</a>.— ЭБС «IPRbooks»</li> <li>4. 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: <a href="https://urait.ru/bcode/449741">https://urait.ru/bcode/449741</a></li> <li>5. Концепции современного естествознания: учебник для бакалавров / В. Н. Лавриненко [и др.]; под редакцией В. Н. Лавриненко. — 5-е изд.,</li> </ol>		

- 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>
6. 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.
  7. Баврин И.И. Математика для гуманитариев. – М., 2011. –320 с.
  8. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В. Е. Гмурман. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449646>
  9. Кремер, Н. Ш. Математическая статистика: учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 259 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01654-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451060>
  10. Математическая статистика для социологов. Задачник: учебное пособие для вузов / ответственный редактор Ю. Н. Толстова. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 199 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451414>

### К.М.05 Модуль «Биология»

<b>Цель модуля:</b> формирование у обучающихся системы компетенций, необходимых для решения профессиональных задач в различных отраслях биотехнологии		<b>Планируемые результаты:</b> УК-1; УК-2; УК-2; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8
<b>Общая биология</b>		<b>зачет, зачет с оценкой</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
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	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ОПК-1	ОПК-1.1 Реализует теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования
	ОПК-3	ОПК-3.2 Применяет в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого; - использовать в профессиональной деятельности представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике,

<p>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.</p> <p>Популяционно-видовой уровень организации живого. Вид и его критерии. Популяционная структура вида. Динамика и саморегуляция численности популяций. Учение Дарвина об эволюции видов.</p> <p>Современная эволюционная теория: краткая история, основные положения. Учение о микро-и макроэволюции. Закон Харди-Вайнберга. Факторы и результаты микроэволюции. Законы и закономерности 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>		протеомике, генетике развития
	ОПК-7	ОПК-7.3 Владеет культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков
	ОПК-8	ОПК-8.2 Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы.



Биосфера и её границы. Живое вещество и его функции. Геохимические циклы углерода, азота, серы и фосфора.		
<b>Ботаника с основами физиологии растений</b>		<b>зачет с оценкой</b>
Введение в дисциплину. Растительный мир как составная часть биосферы Земли. Космическая (планетарная) роль зелёных растений. Разнообразие растений. Общие черты организации типичного семенного растения. Роль растений в жизни человека. Необходимость охраны и рационального использования растительного мира. Место ботаники в системе биологических наук. Основные разделы и перспективы развития современной ботаники. Микроскопические приборы, используемые в ботанике. Устройство лупы, бинокля и микроскопа для биологических исследований. Отличительные особенности растительной клетки. Клетка как основной структурный и функциональный элемент тела растений. Общая организация типичной растительной клетки. Отличительные особенности растительной клетки.	УК-1	УК-1.1 Использует системный подход в решении профессиональных задач
Отличия растительной клетки от клеток животных. Пластиды. Типы пластид. Пигменты пластид. Вакуоль: их функции и особенности строения. Клеточная оболочка. Химический состав и молекулярная организация оболочки. Поры, их типы. Вторичные изменения химического состава и свойств оболочки. Мацерация и ее типы. Введение в гистологию растений. Определение и принципы классификации тканей. Типы растительных тканей. Меристемы, их цитологическая характеристика. Покровные ткани: эпидерма, ризодерма, веламен, перидерма, корка.	ОПК-1	ОПК-1.1 Реализует теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования ОПК-1.2 Применяет методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях; полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания ОПК-1.4 Понимает роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом
	ОПК-2	ОПК-2.1 Перечисляет основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики ОПК-2.3 Применяет экспериментальные методы для оценки состояния живых объектов

Ассимиляционная ткань, её строение, функции и размещение в теле растений. Запасающая ткань. Аэренхима. Механические ткани Проводящие ткани. Общая характеристика. Типы и функции проводящих тканей. Проводящие пучки, их типы и функции. Выделительные ткани.

Определение, функции, морфология и анатомия корня. Морфология корня. Определение понятия «корень». Функции корня. Эволюционное происхождение. Происхождение и морфология корней в корневых системах (главный, боковые, придаточные). Метаморфозы корней. Зоны молодого корневого окончания. Образование первичных постоянных тканей в коре и стели. Возникновение камбия, феллогена и образование вторичных тканей.

Морфология, анатомия и видоизменения побега. Общая характеристика побега. Метамерность побега. Понятие о почке. Типы почек по положению и способам возникновения. Типы ветвления и способы нарастания побегов. Метаморфозы побегов. Строение листьев: морфология и анатомия.

Лист – боковая часть побега. Определение и функции. Морфологическое строение листа: пластинка, черешок, основание, прилистники, влагалище, раструб. Простые и сложные листья. Морфологическое разнообразие листьев. Изменчивость анатомической структуры пластинки в зависимости от экологических условий.

Стебель – ось побега. Разнообразие первичного анатомического строения стебля двудольных растений на уровне междоузлия. Связь проводящих тканей стебля и листьев. Работа камбия. Вторичное строение стеблей двудольных растений. Строение стеблей однодольных растений. Утолщение стеблей у

древовидных однодольных. Отличия в строении однодольных и двудольных растений. Стелярная теория и типы стели.

Способы размножения растений. Воспроизведение и размножение. Бесполое и половое размножение, их биологическое значение. Вегетативное размножение растений. Чередование поколений.

Семенное размножение растений. Строение цветка, семени и плода. Семенное размножение у цветковых растений. Строение цветка и его функции. Диаграмма и формула цветка. Простой и двойной околоцветник. Андроцей. Гинецей. Опыление у цветковых растений. Оплодотворение у цветковых растений. Развитие пыльцевой трубки. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Образование семени. Строение семени различных цветковых растений. Строение семени цветковых растений. Семенная кожура, зародыш, эндосперм, перисперм. Морфологические типы семян. Покой семян. Условия прорастания. Функции семядолей. Надземное и подземное прорастание. Строение проростков. Строение и функции плодов.

Биологическое значение плодов. Участие различных частей цветка в его образовании. Морфологическая классификация плодов. Распространение плодов и семян.

Приспособление растений к условиям обитания. Экологические группы по отношению к влаге, свету. Жизненные формы растений.

Классификации жизненных форм растений. Эколого-морфологическая классификация жизненных форм растений по И.Г. и Т.И. Серебряковым. Классификация жизненных форм по К. Раункиеру.

Введение в систематику растений и грибов.  
Определение и назначение систематики. Методы систематики. Понятие о таксонах. Таксономия.  
Биологическая номенклатура. Международный Кодекс ботанической номенклатуры и Биокодекс. История систематики. Современная система органического мира. Про- и эвкариоты. Понятие о высших и низших растениях.

Отличительные особенности водорослей.  
Эвкариотические водоросли. Общая характеристика эвкариотических водорослей. Морфология водорослей: уровни организации таллома, примеры. Строение клетки. Размножение: вегетативное, бесполое, половое. Чередование поколений. Изоморфная и гетероморфная смена поколений. Разнообразие циклов развития. Общие принципы классификации. Значение водорослей в биосфере.

Отделы водорослей. Характеристика. Зеленые водоросли. Общая характеристика отдела.  
Разнообразие. Классификация. Характеристика основных классов, порядков, семейств, родов и видов.  
Распространение. Значение в природе и практической деятельности человека.

Харовые водоросли. Общая характеристика отдела.  
Разнообразие. Классификация. Характеристика основных классов, порядков, семейств, родов и видов.  
Распространение. Значение в природе и практической деятельности человека.

Охрофитовые водоросли. Общая характеристика отдела. Разнообразие. Классификация. Характеристика основных классов, порядков, семейств, родов и видов.  
Распространение. Значение в природе и практической деятельности человека.

<p>Красные водоросли. Общая характеристика отдела. Разнообразие. Классификация. Характеристика основных классов, порядков, семейств, родов и видов. Распространение. Значение в природе и практической деятельности человека.</p> <p>Экология водорослей. Образ жизни и распространение водорослей. Особенности среды обитания. Экологические группировки водорослей. Сожительство водорослей с другими организмами (эпифитизм, эндофитизм, паразитизм, мутуализм).</p> <p>Эволюция водорослей. Происхождение, родственные связи и важнейшие ароморфозы в развитии водорослей.</p> <p>Общая характеристика грибов. Грибоподобные организмы. Общая характеристика царства грибов. Представления о положении царства в системе организмов. Черты сходства с растительными и животными организмами. Типы таллома грибов, специальные видоизменения мицелия. Особенности клеток грибов. Размножение грибов. Принципы классификации грибов.</p> <p>Настоящие грибы. Хитридиомикота. Зигомикота. Аскомикота. Базидиомикота. Общая характеристика отделов. Разнообразие. Классификация. Характеристика основных классов, порядков, семейств, родов и видов. Распространение. Значение в природе и практической деятельности человека. Экология грибов. Особенности питания грибов. Направления эволюции паразитизма. Экологические группы грибов. Специфические экологические группы грибов. Распространение грибов в природе. Их роль в биосфере и жизни человека.</p> <p>Общая характеристика лишенизированных грибов.</p> <p>Общая характеристика отдела Лишайники.</p>		
---	--	--

Комплексная природа лишайников. Характер взаимоотношений фико- и микобионта. Систематическое положение компонентов лишайника. Морфология, анатомическое строение, размножение лишайников. Разнообразие лишайников. Принципы классификации. Распространение, практическое значение и роль лишайников в природе. Представители.

Отличительные признаки высших растений

Общая характеристика высших растений. Особенности воздушно-наземной среды обитания. Морфологическое и анатомическое расчленение вегетативного тела высших растений: основные органы и ткани. Своеобразие органов размножения и возможные пути их происхождения. Особенности циклов воспроизведения высших растений и их эволюция.

Классификация и происхождение высших растений.

Характеристика высших споровых растений.

Общая характеристика отдела мохообразные как особой группы. Разнообразие. Классификация. Характеристика основных классов, порядков, семейств, родов и видов. Распространение. Значение в природе и практической деятельности человека. Отдел

хвощеобразные. Отдел плаунообразные. Отдел папоротниковидные.

Общая характеристика и классификация. Разнообразие. Классификация. Характеристика основных классов, порядков, семейств, родов и видов. Распространение. Значение в природе и практической деятельности человека.

Характеристика семенных растений.

Отдел голосеменные. Общая характеристика отдела. Разнообразие. Классификация. Характеристика основных классов, порядков, семейств, родов и видов.

Распространение. Значение в природе и практической деятельности человека. Отдел покрытосеменные. Общая характеристика отдела. Разнообразие. Классификация. Характеристика основных классов, порядков, семейств, родов и видов. Распространение. Значение в природе и практической деятельности человека. Системы покрытосеменных растений. Предмет изучения физиологии растений, краткая история становления науки, методы физиологии растений. Особенности изучения жизнедеятельности растительных организмов.

Физиология растительной клетки  
Общий план строения растительной клетки. Основные структурные компоненты. Отличия клетки растений от клеток животных и грибов. Поступление веществ в растительную клетку: пассивное и активное поступление. Поступление воды в растительную клетку. Диффузия и осмос. Клетка как осмотическая система.

Водный обмен растений; Общая характеристика водного обмена растительного организма. Водный баланс растений. Поступление воды в растение. Корневая система как орган поглощения воды. Влияние внешних условий на поступление воды. Выделение воды растением – транспирация. Понятие о верхнем концевом двигателе водного тока в растении и его значение. Передвижение воды по сосудам.

Питание растений углеродом (фотосинтез);  
Определение и значение процесса фотосинтеза. Пластиды растений. Пигменты фотосинтеза. Поглощение света пигментами. Физические и химические свойства хлорофилла. Световые и темновые процессы фотосинтеза. Влияние факторов на

выход конечных продуктов. Понятие о фотодыхании. С<sub>4</sub> – путь фотосинтеза (Путь Хэтча-Слэка). САМ-путь фотосинтеза. Влияние факторов на процесс фотосинтеза

Корневое питание растений. Передвижение питательных веществ по растению;

Физиологическая роль элементов минерального питания. Значение почвенных микроорганизмов. Поступление минеральных солей через корневую систему.

Значение азота для растений. Питание азотом высших растений. Передвижение элементов минерального питания: круговорот минеральных веществ в растении.

Дыхание растений; Значение дыхания в жизни растения. Гликолитический путь дыхательного обмена – общая характеристика и этапы. Энергетический баланс процесса дыхания

Пентозофосфатный путь дыхательного обмена. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность дыхания.

Рост и развитие растений.

Рост и развитие растений. Регуляция. Движения растений: тропизмы и настии. Физиологические основы покоя растений: покой почек, покой семян, регуляция процессов покоя.

Устойчивость растений к экстремальным воздействиям. Стресс и его физиологические основы. Устойчивость растений к экстремальным воздействиям (засухе, низким температурам и др.).

Экологический мониторинг. Растения как индикаторы среды. Основные принципы и методы экологического мониторинга окружающей среды.



Зоология	зачет с оценкой	
<p>Введение. Общие сведения о животных. История зоологии. Систематика животных.</p> <p>Царство Простейшие (Protozoa): строение, биология, систематика и филогения. Амебозои. Эвгленозои. Инфузории. Споровики.</p> <p>Паренхиматозные и схизоцельные черви: строение, биология, систематика и филогения.</p> <p>Аннелиды, моллюски: строение, биология, систематика и филогения.</p> <p>Членистоногие: ракообразные, хелицеровые: строение, биология, систематика и филогения.</p> <p>Членистоногие: трахейнодышащие: строение, биология, систематика и филогения.</p> <p>Иглокожие, щупальцевые: строение, биология, систематика и филогения.</p> <p>Подтип Бесчерепные.</p> <p>Подтип Личиночно-хордовые.</p> <p>Подтип Позвоночные.</p> <p>Класс Круглоротые. Внешнее и внутреннее строение миноги. Систематика, особенности организации, происхождение и эволюция круглоротых.</p> <p>Класс Хрящевые рыбы. Внешнее и внутреннее строение акулы. Скелет акулы. Систематика хрящевых рыб. Особенности организации, происхождения и эволюции хрящевых рыб.</p> <p>Класс Костные рыбы. Многообразие костных рыб в связи с условиями существования. Внешнее строение костистых рыб. Внутреннее строение костных рыб. Скелет костных рыб. Систематика костных рыб. Происхождение хордовых и эволюция низших</p> <p>Класс Земноводные, или амфибии. Многообразие амфибий в связи с условиями существования. Внешнее</p>	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ОПК-1	<p>ОПК-1.1 Реализует теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования</p> <p>ОПК-1.2 Применяет методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях; полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания</p> <p>ОПК-1.4 Понимает роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом</p>
	ОПК-2	ОПК-2.1 Перечисляет основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики
	ОПК-3	ОПК-3.4 Знает основы биологии размножения и индивидуального развития

<p>строение амфибий. Внутреннее строение амфибий. Строение скелета амфибий. Систематика земноводных. Происхождение и эволюция земноводных.</p> <p>Класс Пресмыкающиеся, или рептилии. Многообразие пресмыкающихся в связи с условиями жизни. Внешнее и внутреннее строение. Скелет пресмыкающихся. Систематика пресмыкающихся. Происхождение и эволюция.</p> <p>Класс Птицы. Многообразие птиц в связи с условиями жизни. Наружные покровы птиц. Внешнее и внутреннее строение птиц. Скелет птиц. Строение яйца. Систематика птиц. Происхождение и эволюция птиц.</p> <p>Класс Млекопитающие. Общая характеристика. Строение. Систематика и распространение. Происхождение и эволюция.</p>		
<b>Цитология и гистология</b>		<b>зачет с оценкой</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
<p>Общий план строения клетки. Клеточные мембраны. Общий план строения животных, растительных, эукариотических, прокариотических клеток. Неклеточные структуры. Клеточная теория. Строение клеточных мембран. Производные мембран, межклеточные контакты. Рост мембран, транспорт веществ через мембраны.</p> <p>Цитоплазма клетки. Строение цитоплазмы, функциональное значение. Включения цитоплазмы. Мембранные, немембранные структуры.</p> <p>Органеллы клетки. Определение и классификация органелл. Мембранные, немембранные органеллы, их строение, функциональное значение.</p> <p>Ядро клетки. Общий план строения ядра. Хроматин, хромосомы, их функциональное значение. Ядрышко.</p>	<p>УК-1</p> <p>ОПК-1</p> <p>ОПК-2</p>	<p>УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p>ОПК-1.1 Реализует теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования</p> <p>ОПК-1.2 Применяет методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях; полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания</p> <p>ОПК-2.1 Перечисляет основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических</p>

<p>Воспроизведение клеток. Клеточный цикл, периоды. Эндорепродукция, полиплоидия, политения, эндомитоз. Деление клеток (митоз, амитоз, мейоз).</p> <p>Гистология как наука. Гистология, ее развитие, методы исследования. Источники развития, виды тканей, определение понятия ткань</p> <p>Ткани их строения, развития, функциональное значение. Эпителиальные ткани. Определение, характерные особенности строения, классификация.</p> <p>Соединительные ткани, источник развития, строение.</p> <p>Кровь, строение и значение плазмы и форменных элементов. Гемопоз.</p> <p>Мышечные ткани, строение, значение, классификация.</p> <p>Нервные ткани. Нейроны, синапсы, нейрология, строение, значение.</p>		<p>подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики.</p>
<b>Анатомия</b>		<b>зачет</b>
<p>Анатомия человека, ее значение в биологическом образовании. Понятие анатомии как науки. Методы изучения анатомии. Исторический очерк изучения анатомии человека.</p> <p>Опорно-двигательный аппарат человека. Костная система человека: особенности строения скелета и его составляющих. Строение и типы костей. Строение черепа. Строение скелета туловища. Строение скелета свободных конечностей. Строение поясов конечностей.</p> <p>Мышечная система человека: особенности строения.</p> <p>Сердечно-сосудистая система человека. Общий план строения и развитие сердечно-сосудистой системы</p> <p>Особенности строения сосудов организма и их топография. Лимфатическая система: особенности строения.</p> <p>Органы кроветворения и иммунитета. Общий план строения кроветворной системы. Строение органов</p>	<p>УК-1</p> <p>ОПК-2</p> <p>ОПК-3</p>	<p>УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p>ОПК-2.1 Перечисляет основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики</p> <p>ОПК-3.4 Знает основы биологии размножения и индивидуального развития</p> <p>ОПК-3.5 Использует в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития</p>

<p>крововетворения, их участие в процессе образования клеток крови.</p> <p>Дыхательная система человека. Развитие и общий план строения дыхательной системы. Особенности строения верхних и нижних дыхательных путей. Строение легких человека.</p> <p>Пищеварительная система человека. Развитие и общий план строения пищеварительной системы. Особенности строения органов пищеварительной системы. Особенности строения печени, поджелудочной железы.</p> <p>Мочевыделительная система человека. Развитие и топография органов мочевого выделения. Строение почек, мочевыводящих путей и мочевого пузыря.</p> <p>Нервная система человека: центральная и периферическая. Общий план строения нервной системы. Внешнее и внутренне строение спинного мозга. Общий план строения головного мозга, топография. Вегетативная нервная система.</p> <p>Органы чувств человека. Понятие органа чувств, анализатора и сенсорной системы. Особенности строения органа зрения. Особенности строения органа слуха. Особенности строения органа вкуса, обоняния.</p> <p>Кожный и двигательный анализаторы.</p> <p>Эндокринная система человека. Общий план строения эндокринной системы. Особенности строения основных желез внутренней секреции. Особенности строения желез смешанной секреции.</p> <p>Половая система человека. Общий план строения и развитие половой системы. Мужские половые органы: особенности их строения. Женские половые органы: особенности их строения.</p>		
<b>Физиология человека и животных</b>		<b>зачет с оценкой</b>
Место физиологии в системе биологических наук.	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую

<p>Физиология возбудимых тканей.          Физиология двигательного аппарата.          Физиология основных нервных структур.          Центральная нервная система с точки зрения функциональной активности.          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 и иммунной системы.          Современное представление о гомеостазе.          Физиология сердечно-сосудистой системы (кровообращения). Физиология дыхания. Физиология пищеварения. Физиология обмена веществ и энергии.          Физиология адаптации организма.</p>		<p>для решения поставленной задачи          УК-7.1 Обосновывает необходимость соблюдения здорового образа жизни для успешной самореализации в социальной и профессиональной сферах жизнедеятельности          УК-7.3 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности</p>
	ОПК-2	<p>ОПК-2.1 Перечисляет основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики          ОПК-2.2 Осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи и выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.          ОПК-2.3 Применяет экспериментальные методы для оценки состояния живых объектов</p>
<b>Генетика и теория эволюции</b>		<b>зачет с оценкой</b>
<p>Генетика и ее место в биологии. Предмет, методы, задачи. История генетики. Современное состояние генетических исследований.          Цитологические основы бесполого и полового размножения. Строение хромосом. Кариотип. Митоз и его разновидности. Мейоз и его фазы. Гаметогенез. Разновидности полового размножения.          Менделизм. Генетический анализ. Генетический анализ наследования при моногибридном скрещивании. Понятие о генах и аллелях. Первый и второй законы Менделя и условия их соблюдения. Возвратные скрещивания. Цитологический механизм расщепления. Генетический анализ наследования при ди- и полигибридном скрещивании. Третий закон</p>	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ОПК-3	<p>ОПК-3.1 Знает основы эволюционной теории, анализирует современные направления исследования эволюционных процессов; историю развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики          ОПК-3.2 Применяет в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого; - использовать в профессиональной деятельности представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития.          ОПК-3.3 Владеет основными методами генетического анализа.</p>

Менделя и его цитологическое обоснование.  
Наследование при взаимодействии неаллельных генов.  
Типы взаимодействия. Комплементарность, эпистаз  
доминантный и рецессивный, полимерия кумулятивная  
и некумулятивная. Плейотропия. Генетика пола.  
Хромосомная теория определения пола. Балансовая  
теория определения пола. Половой хроматин.  
Наследование признаков, сцепленных с полом,  
зависимых от пола и ограниченных полом.  
Голандрические и гогогинические признаки.  
Явление сцепленного наследования. Сравнение  
независимого наследования, наследования при  
неполном и полном сцеплении генов. Группы  
сцепления. Величина перекреста и линейное  
расположение генов в хромосоме. Генетическое и  
цитологическое доказательства кроссинговера.  
Генетические карты хромосом. Механизм  
кроссинговера. Зависимость кроссинговера от условий  
среды. Роль рекомбинаций в эволюции и селекции.  
Изменчивость организмов, ее причины и методы  
изучения. Классификация изменчивости. Мутационная  
изменчивость. Принципы классификаций мутаций.  
Генные (точковые), хромосомные и геномные мутации.  
Роль мутаций в эволюции и селекции. Спонтанный и  
индуцированный мутационный процесс.  
Природа гена. Разница между понятиями классической  
и молекулярной генетики. Прокариоты и их значение  
для познания природы гена. Генетика прокариот.  
Строение и функции гена. Редупликация,  
транскрипция, трансляция. Генетический код и его  
свойства. Разница в строении гена у прокариот и  
эукариот. Геномика – новая область генетики.  
Селекция как наука. Краткая история селекции.

<p>Естественный и искусственный отбор. Классические методы селекции животных, растений и микроорганизмов. Гетерозис и методы его поддержания. Биотехнология и ее методы. Генная и клеточная инженерия, их методы и основные достижения. Дискуссии о ГМО.</p> <p>Человек как объект генетических исследований. Проблемы и методы генетики человека. Геном человека. Генетические консультации. Нравственные и научные проблемы, возникающие при изучении генетики человека и ее практических достижениях. Генетика и эволюция.</p>		
<b>Основы генной и клеточной инженерии</b>		<b>зачет</b>
<p>Основы генной инженерии. Предмет, объекты, методы, задачи молекулярной биотехнологии. История развития генетической инженерии. Биотехнология конструирования рекомбинантной ДНК. Основные этапы генно-инженерных работ. Системы переноса рекомбинированных молекул в реципиентную клетку. Векторы, созданные на основе бактериофагов, вирусов, агробактерий (Ri- и Ti-плазмиды), митохондриальной и хлоропластной ДНК, гибридные векторы. Искусственные физико-химические системы переноса генетического материала: микроинъекция ДНК; бомбардировка частицами тяжелых металлов, покрытых ДНК; электропорация; Са-фосфатный метод осаждения ДНК; использование полимеров и генов-репортеров.</p> <p>Генная инженерия растений. Молекулярная биотехнология растений. Методы генетической трансформации растений. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота. Повышение устойчивости растений к различным факторам.</p>	УК-1	УК-1.3. Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
	ОПК-3	<p>ОПК-3.1 Знает основы эволюционной теории, анализирует современные направления исследования эволюционных процессов; историю развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики</p> <p>ОПК-3.6 Владеет методами получения эмбрионального материала, воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях</p>
	ОПК-5	<p>ОПК-5.1 Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p> <p>ОПК-5.3 Владеет приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств</p>

<p>Повышение эффективности процесса фотосинтеза методами генной инженерии.</p> <p>Генная инженерия животных. Трансгенные животные. Использование модифицированных эмбиональных стволовых клеток, применение. Клонирование, идентификация и экспрессия генов в различных организмах. Клонирование с помощью переноса ядра.</p> <p>Генная терапия человека: генная терапия соматических клеток и генная терапия клеток зародышевой линии.</p> <p>Проблемы клонирования человека (этические аспекты).</p> <p>Генная инженерия бактерий. Стратегии осуществления манипуляций с клетками Культура клеток и тканей эукариотических организмов. Типы культур клеток и тканей. Получение, культивирование и гибридизация протопластов. Перенос геномов путем трансплантации ядер и метафазных хромосом. Гибридизация соматических и половых эмбриональных клеток. Тотипотентность растительных клеток. Культуры каллусных клеток, их возможное использование.</p> <p>Морфогенез в каллусных тканях как проявление тотипотентности растительной клетки.</p> <p>Дедифференцировка и каллусогенез - как основа создания пересадочных клеточных культур.</p> <p>Генетическая и физиологическая гетерогенность клеточных культур.</p> <p>Культура эукариотических клеток животных. Технология получения гибридом. Производство моноклональных антител.</p> <p>Клональное микроразмножение растений Клональное микроразмножение растений и его классификация.</p> <p>Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток растений.</p>		
<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. Физиология и генетика прокариот. Метаболизм прокариот. Рост и размножение прокариот. Генетика прокариот. Экология прокариот. Отношение прокариот к факторам внешней среды Биогеохимическая деятельность прокариот. Роль прокариот в природных местообитаниях. Взаимоотношения с другими организмами. Общая вирусология. Химический состав и структура вирусов. Классификация вирусов. Генетика вирусов. Взаимодействие вирусов с клеткой. Патогенез вирусных инфекций. Профилактика вирусных болезней. Природа и происхождение вирусов. Место вирусов в биосфере. Разнообразие вирусов. Бактериофаги: строение, жизненный цикл, биологическое значение, практическое использование. Понятие о прионах и вироидах. Основные особенности фитовирусов. Биоразнообразие вирусов животных. Общая характеристика онкогенных вирусов.</p>	УК-1	УК-1.1 Использует системный подход в решении профессиональных задач.
	ОПК-1	ОПК-1.1 Реализует теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования. ОПК-1.2 Применяет методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях; полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания.
	ОПК-5	ОПК-5.2 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств.
	ОПК-8	ОПК-8.1 Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биозтики.
<b>Иммунология</b>		<b>зачет</b>
Введение в иммунологию. Предмет и задачи иммунологии. История развития иммунологии. Задачи	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

<p>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 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.</p> <p>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</p>	<p>ОПК-2</p>	<p>ОПК-2.1 Перечисляет основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики.</p> <p>ОПК-2.2 Осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи и выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.</p> <p>ОПК-2.3 Применяет экспериментальные методы для оценки состояния живых объектов.</p>
---	--------------	--

<p>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. Иммунотропные препараты. Регуляция иммунологической толерантности. Аутоиммунитет и аутоиммуннопатология</p>		
<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>	УК-2	<p>УК-2.2 Формирует нормативно-правовую основу для подбора решений поставленной профессиональной задачи УК-2.5 Характеризует условия эффективного решения поставленной профессиональной задачи</p>
	ОПК-5	<p>ОПК-5.3 Владеет приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.</p>
<b>Общая экология</b>		<b>зачет</b>
<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</p>	УК-1	<p>УК-1.1 Использует системный подход в решении профессиональных задач.</p>
	ОПК-1	<p>ОПК-1.3 Участвует в работах по мониторингу и охране биоресурсов, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания</p>

<p>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> <p>Популяции. Системные свойства, структура популяций. Динамика численности и гомеостаз популяций. Экологические стратегии.</p> <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.</p> <p>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>ОПК-4</p>	<p>ОПК-4.1 Знает основы взаимодействий организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ; основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом.</p> <p>ОПК-4.2 Использует в профессиональной деятельности методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования; обосновывает экологические принципы рационального природопользования и охраны природы.</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, определения экологического риска.</p>
--	--------------	---

<b>Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))</b>		<b>Зачет с оценкой</b>
<p>Выбор методов биологического исследования. Метод наблюдения. Метод измерений. Метод моделирования. Метод классификации. Системная организация материи. Современные методы исследований в биологических науках. Основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования. Изучение многообразия растений Ботанического сада ЯГПУ им. К.Д. Ушинского. Изучение многообразия беспозвоночных животных Ботанического сада ЯГПУ им. К.Д. Ушинского. Изучение многообразия позвоночных животных Ботанического сада ЯГПУ им. К.Д. Ушинского. Метод эксперимента. Способы обработки экспериментальных данных. Культивирование живых организмов. Подготовка научной публикации. Оформление дневника практики. Изучение экологической обстановки в городских экосистемах г. Ярославля. Полевые работы. Сбор материала. Изучение методов выделения, микроскопирования, культивирования, идентификации микроорганизмов. Освоение метода биотестирования. Освоение проведения и оформления протокола биологического эксперимента, представления результатов исследования, формулирования выводов. Ознакомление с ролью микроорганизмов в биотехнологических производствах и процессах. Подготовка индивидуального задания.</p>	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ОПК-1	<p>ОПК-1.2 Применяет методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях; полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания</p> <p>ОПК-1.3 Участвует в работах по мониторингу и охране биоресурсов, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания</p> <p>ОПК-1.4 Понимает роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом</p>
	ОПК-2	ОПК-2.3 Применяет экспериментальные методы для оценки состояния живых объектов
	ОПК-8	<p>ОПК-8.1 Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики</p> <p>ОПК-8.2 Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы</p> <p>ОПК-8.3 Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки</p>

		экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию
<b>Формы самостоятельной работы студентов по модулю</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.	
<b>Комплексный экзамен по модулю «Биология»</b>	1. Компетентностно-ориентированный тест. 2. Практическое задание / ситуационные задачи (для контроля степени усвоения знаний путем мобилизации различных познавательных умений от уровня узнавания, распознавания до элементов логического мышления).	
<b>Курсовые работы по модулю «Биология»</b>		
<b>Рекомендуемая литература</b>		
1. Агаджанян Н.А., Тель Л.З., Циркин В.И., Чеснокова С.А. Физиология человека. М.: Медицинская книга, Н. Новгород: Изд-во НГМА, 2003. 2. Апчел В.Я., Даринский Ю.А., Голубев В.Н. и др. Физиология человека и животных: учебное пособие для студентов учреждений высш. пед. проф. образования/под ред. Ю.А. Даринского. М.: Академия, 2011. 3. 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. 4. Бродский А.К. Общая экология. М.: Академия, 2006, 2010. 5. Бутенко Р.Г. Культура клеток растений и биотехнология. М.: Наука, 1986. 6. Бутенко Р.Г., Гусев М.В., Киркин А.Р. Клеточная инженерия. Биотехнология М.: Высшая школа, 1987. 7. Васильев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Г., Серебрякова Т.И. Ботаника. Анатомия и морфология растений. М.: Просвещение, 2004. 443 с. 8. Валиханова Г., Рахимбаев И. Культура клеток и биотехнология растений. Алма-Ата, 1989. 9. Ватти К.В., Тихомирова М.М. Руководство к практическим занятиям по генетике. М.: Просвещение, 1979. 10. Галь Э., Медьеши Г., Верецкей Л. Электрофорез в разделении биологических макромолекул. – М.: Мир, 1982. 11. 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)
12. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. М.: Мир, 2002. 569 с.
  13. Гуленкова М.А., Красникова А.А. Летняя полевая практика по ботанике. М: Просвещение, 1976. 224 с.
  14. 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.
  15. Гусев М. В. Микробиология / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 464 с.
  16. Еленевский А.Г. и др. Ботаника: Систематика высших, или наземных растений. – М.: Академия, 2004. – 431 с.
  17. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – 2-е изд. – Новосибирск: Сиб. Унив. изд-во, 2003.
  18. Замараев В. А. Анатомия [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / В. А. Замараев. – М. : Юрайт, 2018. – 268 с. – (Университеты России).
  19. 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/
  20. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. – М.: Высшая школа, 1989.
  21. Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных. – М.: Академия, 2007.
  22. Константинов В.М. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных. – М.: Академия, 2007. – 272 с.
  23. Курепина М.М., Анатомия человека. – М.: Владос, 2005. – 383с.
  24. Ленченко Е. М., Цитология, гистология и эмбриология [Электронный ресурс] : учеб. для акад. бакалавриата / Е. М. Ленченко. – М.: Юрайт, 2018. 347 с.
  25. Лобашев М.Е. и др. Генетика с основами селекции. – Л.: ЛГУ, 1976.
  26. Нетрусов А.И., Котова И. Б. Микробиология. М.: Академия, 2005, 350 с.
  27. 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.
  28. Обухов Д. К. Биология: клетки и ткани [Электронный ресурс] : учеб. пособие для СПО / Д. К. Обухов, В. Н. Кириленко-ва. – М.: Юрайт, 2018.
  29. Практикум по анатомии и морфологии растений. Учебное пособие / Под ред. Л.Н. Дорохиной. – М.: Академия, 2004. – 176 с.
  30. Практикум по систематике растений и грибов: Учебное пособие / Под ред. А. Г. Еленевского. – М.: Академия, 2001. – 190 с.
  31. 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.
  32. 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.
  33. 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.
  34. Северцов А.С. Теория эволюции: Учебник. – М.: ВЛАДОС, 2007.

35. Соколов В. И. Цитология, гистология и эмбриология [Электронный ресурс]: учебник / В. И. Соколов, Е. И. Чумасов, В. С. Иванов. – СПб.: Квадро, 2016.
36. Стволинская Н.С. Цитология [Электронный ресурс], М.: Прометей, 2012. 238с.
37. Физиология человека: учебник/ под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Медицина, 2003.
38. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология. М.: Дрофа, 2004; М.: Просвещение, 1988.
39. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. – М.: Вагриус, 2007. Гриф Минобр.
40. Экологический атлас ЯО/Департамент охраны окружающей среды и природопользования ЯО; науч. ред. Г.А. Фоменко. – Ярославль, 2015. – 154 с.
41. Якушкина Н. И., Физиология растений / Н. И. Якушкина, Е. Ю. Бахтенко. М.: ВЛАДОС, 2005. 463 с.

<b>К.М.06 Модуль «Химия»</b>		
<b>Цель модуля:</b> формирование у обучающихся системы компетенций, необходимых для решения профессиональных задач в различных отраслях биотехнологии		<b>Планируемые результаты:</b> УК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1
<b>Общая и неорганическая химия</b>		<b>зачет</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
Общая химия. Атомно-молекулярное учение. Строение атома. Химическая связь. Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики. Растворы. Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения. Основы неорганической химии. <b>Общая характеристика и классификация неорганических веществ.</b> Неметаллические элементы и их соединения. Общая характеристика металлических элементов. Металлические s-элементы и их соединения. Металлические p-элементы и их соединения.	УК-1	УК-1.1 Использует системный подход в решении профессиональных задач. УК-1.2 Осуществляет системный анализ результатов профессиональной деятельности.
	ОПК-6	ОПК-6.1 Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований.
	ОПК-7	ОПК-7.1 Знает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности



Химия переходных элементов.		
<b>Органическая химия</b>		<b>зачет</b>
<p>Теоретическое введение. Предмет органической химии и основные этапы ее развития. Теория Бутлерова. Ковалентная связь в органической химии. Электронные эффекты заместителей. Основы стереохимии. Классификация реагентов и реакций. Основы номенклатуры органических соединений. Типы углеродного скелета, ациклические, циклические и гетероциклические соединения. Изомерия и ее виды. Гомология. Основные функциональные группы.</p> <p>Классификация органических соединений. Заместительная номенклатура, ИЮПАК.</p> <p>Углеводороды. Алканы. Алкены. Циклоалканы. Алкины. Алкадиены. Арены.</p> <p>Многофункциональные производные углеводородов. Галогенпроизводные. Сульфокислоты. Спирты и фенолы. Простые эфиры. Карбонильные соединения. Карбоновые кислоты. Нитросоединения. Аминосоединения.</p> <p>Полифункциональные производные углеводородов. Гидроксикислоты. Аминокислоты. Пептиды и белки. Жиры. Углеводы.</p> <p>Гетероциклические соединения. Пятичленные. Шестичленные. Нуклеиновые кислоты.</p>	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ОПК-6	<p>ОПК-6.1 Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований</p> <p>ОПК-6.2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности</p>
	ОПК-7	ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения
<b>Аналитическая химия</b>		<b>зачет с оценкой</b>
Аналитическая химия, ее задачи и методы. Качественный анализ. Классификация катионов и анионов.	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Катионы I аналитической группы. Катионы II-III аналитических групп. Катионы IV-VI аналитических групп. Анионы I-III аналитических групп. Количественный анализ. Типы реакций и процессов в аналитической химии.. Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование. Комплексонометрическое титрование. Окислительно-восстановительное титрование. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Методы выделения, разделения и концентрирования. Гравиметрический анализ. Потенциометрические методы анализа.	УК-8	УК-8.3 Анализирует факторы вредного и опасного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)
	ОПК-6	ОПК-6.1 Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований ОПК-6.2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности
	ОПК-8	ОПК-8.2 Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы ОПК-8.3 Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию
<b>Физическая и коллоидная химия</b>		<b>зачет</b>
Химическая термодинамика. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Термодинамические потенциалы. Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса. Химическое равновесие. Фазовые равновесия в одно- и двух-компонентных системах. Термический анализ.	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ОПК-6	ОПК-6.1 Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований ОПК-6.2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и

<p>Поверхностные явления. Адсорбционные равновесия. Микрогетерогенные системы: студни гели, пены</p> <p>Оптические и молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем</p> <p>Электрокинетические явления в дисперсных системах</p> <p>Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Структурообразование и реология коллоидных систем.</p> <p>Кинетика химических реакций.</p> <p>Катализ и механизмы химических реакций.</p> <p>Растворы. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов.</p> <p>Электрохимия. Электропроводность. Электролиз</p> <p>Химические источники тока.</p>		математической статистики в профессиональной деятельности
	ОПК-8	<p>ОПК-8.2 Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы</p> <p>ОПК-8.3 Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию</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>	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ОПК-2	<p>ОПК-2.1 Перечисляет основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики</p> <p>ОПК-2.2 Осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи и выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды</p>
<b>Молекулярная биология</b>		<b>экзамен</b>
Молекулярная биология нуклеиновых кислот Методы молекулярной биологии	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

<p>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</p>	УК-3	УК-3.4 Координирует свои действия в процессе решения совместных задач.
	ОПК-3	ОПК-3.3 Владеет основными методами генетического анализа
<b>Фармацевтическая химия</b>		<b>зачет</b>
<p>Общая фармацевтическая химия  Фармацевтический анализ неорганических ЛП  Фармацевтический анализ органических ЛП  Фармацевтический анализ биологических ЛП</p>	УК-2	УК-2.2 Формирует нормативно-правовую основу для подбора решений поставленной профессиональной задачи
	ОПК-6	ОПК-6.2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности.
	ПК-2	ПК-2.1 Знает технологию получения лекарственных форм в условиях фармацевтического производства: устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования; основные тенденции развития фармацевтической технологии
<b>Химия высокомолекулярных соединений</b>		<b>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-6	<p>ОПК-6.1 Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований</p> <p>ОПК-6.2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности</p>
	ОПК-8	<p>ОПК-8.2 Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы</p> <p>ОПК-8.3 Владеет навыками использования современного</p>

		оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию
<b>Неорганический синтез</b>		<b>зачет</b>
<p>Основы теории неорганического синтеза. Факторы, определяющие возможность и скорость протекания реакции. Типовые распространенные методы получения веществ. Химические вещества, посуда и оборудование в неорганическом синтезе.</p> <p>Общие лабораторные приемы, используемые при получении и очистке веществ. Выделение веществ из раствора. Высушивание веществ. Основные методы очистки веществ и разделения смесей.</p> <p>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>	<p>УК-1</p> <p>УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p>	
	<p>УК-8</p> <p>ОПК-8.3 Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию</p>	
<b>Органический синтез</b>		<b>зачет</b>
<p>Теоретические основы органического синтеза</p> <p>Реакции конденсации.</p> <p>Синтез и свойства diaзосоединений</p> <p>Реакции замещения</p> <p>Реакции окисления и восстановления органических соединений</p>	<p>УК-1</p> <p>УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p>	
	<p>ПК-1</p> <p>ПК-1.4. Оформляет результаты исследований, проводит статистическую обработку результатов.</p>	
<b>Учебная (ознакомительная) практика (в химических лабораториях)</b>		
<p>В рамках практики студенты знакомятся с научно-исследовательской тематикой лаборатории, изучают химическую посуду и основное лабораторное</p>	<p>УК-2</p> <p>УК-2.1 Осуществляет целеполагание в ситуации решения профессиональной проблемы.</p> <p>УК-2.3 Определяет ресурсную базу, обеспечивающую</p>	

оборудование, осваивают основные лабораторные приемы работы, используемые при очистке веществ		достижение запланированного результата.
	УК-3	УК-3.2 Определяет условия реализации своей роли в команде.
	УК-6	УК-6.3 Демонстрирует личную организованность.
	УК-8	УК-8.6 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте (в т.ч. образовательной и рекреационной деятельности человека).
	ОПК-6	ОПК-6.2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности ОПК-6.3 Владеет методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.
	ПК-1	ПК-1.4 Оформляет результаты исследований, проводит статистическую обработку результатов.
<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>Комплексный экзамен по модулю «Химия»</b>	1. Компетентностно-ориентированный тест. 2. Практическое задание / ситуационные задачи (для контроля степени усвоения знаний путем мобилизации различных познавательных умений от уровня узнавания, распознавания до элементов логического мышления).	
<b>Курсовые работы по модулю «Химия»</b>		
<b>Рекомендуемая литература</b>		
1. Глинка Н.Л. Общая химия. В 2т. Том2 [Электронный ресурс]: Учебник для СПО/Н.Л.Глинка; под ред. В.А.Попкава; А.В.Бабкова. – 20е изд., перераб и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019 – 379 с:[4] с цв.вкл. – Серия: Профессиональное образование - Режим доступа: <a href="https://urait.ru/viewer/obschaya-himiya-v-2-t-tom-2-434186#page/1">https://urait.ru/viewer/obschaya-himiya-v-2-t-tom-2-434186#page/1</a>		
2. 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>
3. 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)
  4. 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)
  5. 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.
  6. Иванова Е.О., Осмоловская И.М. Теория обучения в информационном обществе [Текст] /Е.О. Иванова, И.М. Осмоловская. – М.: Просвещение, 2011. – 190 с.
  7. Ипполитов Е.Г., Физическая химия [Текст]. М.: Академия, 2005 – 448 с.
  8. 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>
  9. 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>
  10. Пинчук Л.Г. Биохимия [Текст]: учебное пособие / Л.Г. Пинчук и др. - Кемерово: Изд-во КТИПП, 2011. 364 с.
  11. Проскурина И.К. Биохимия [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего образования / И.К. Проскурина - М.: Издательский центр "Академия", 2014. 336 с.
  12. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 1. Общая химия : учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 426 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3816-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/432987>
  13. 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>
  14. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 3. Химия p-элементов : учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 436 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02294-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/432986>
  15. Суворов А.В. Общая химия [Текст]: Учебник для вузов / А.В. Суворов, А.Б. Никольский. – 4-е изд., исправл. -СПб: Химиздат, 2000. - 624 с.

16. Физическая и коллоидная химия. В 2ч. Часть1. 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>
17. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии [Текст]: учебник для педвузов / Ю.Б. Филиппович - М.: Агар, 1999. 584 с.
18. Аналитическая химия. В 2 кн. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для СПО/ Александрова Э.А., Н.Гю Гайдукова-3-е изд. Испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019-533с.цв.вкл.- (Серия: Профессиональное образование).
19. 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).
20. 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-laboratornyu-praktikum-438421#page/1>

### Модуль медицинских наук

<p><b>Цель модуля:</b> формирование у обучающихся системы компетенций, необходимых для решения профессиональных задач, связанных с применением полученных знаний в профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Планируемые результаты:</b> УК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-3 ОПК-5 ПК-1</p>
---	---

### Химические элементы в физиологии и экологии человека

**зачет**

<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
<p>Содержание микроэлементов в окружающей среде. Учение о микроэлементах (МЭ). Основные понятия. Определение и классификации микроэлементов. Физиологическая и биологическая роль химических элементов. Основные функции микроэлементов в организме. Органы мишени- воздействия микроэлементов. 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. Основные пути поступления микроэлементов и</p>	УК-6	УК-6.5 Участвует во внеучебной деятельности и надпредметных проектах
	ОПК-5	ОПК-5.3 Владеет приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.
	ПК-1	ПК-1.3 Проводит изучение биодоступности веществ на различных моделях in vitro и in vivo.



<p>химических загрязнителей в организм. Места накопления и органы мишени микроэлементов. 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. Оценка риска для здоровья при поступлении химических элементов. Понятие о риске. Основные этапы оценки риска для здоровья населения. Выбор приоритетных загрязнителей окружающей среды. Критерии оценки риска не канцерогенных эффектов.</p>		
<b>Токсикология</b>		<b>зачет</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
<p>Токсикология как наука: основные понятия и структура токсикологии.</p> <p>Общая характеристика токсикантов (ядов): основные типы классификаций ядов и отравлений. Группы наиболее опасных токсикантов планеты.</p> <p>Факторы, влияющие на токсичность химических соединений. Синтетические и природные яды: структура и свойства.</p> <p>Токсикокинетика. Пути поступления, распределения, выделения и проявления действия вредных химических веществ в организме.</p> <p>Токсикодинамика. Особенности токсического действия ядов на организм. Антидоты, их классификация, механизмы действия.</p> <p>Токсикометрия. Параметры токсичности и опасности вредных химических веществ. Основы</p>	<p>ОПК-5</p> <p>ПК-1</p>	<p>ОПК-5.3 Владеет приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств</p> <p>ПК-1.3 Проводит изучение биодоступности веществ на различных моделях in vitro и in vivo</p>

<p>гигиенического нормирования.          Метаболизм ядов в организме. Методы детоксикации.          Основы экотоксикологии: особенности воздействия экотоксикантов на биологические системы.          Трансформация загрязняющих веществ в окружающей среде.          Радиационная токсикология          Вредные факторы и здоровье человека.          Табакокурение, наркомания и токсикомания как факторы риска.</p>		
<b>Фармакология</b>		<b>зачет</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
<p>Определение предмета фармакологии, цели и задачи фармакологии, роль фармакологии среди других медико-биологических наук. Основные исторические вехи развития фармакологии. Видные отечественные и зарубежные фармакологи и токсикологи. Принципы изыскания новых лекарственных средств. Современные технологии создания новых лекарств. Синтез новых лекарственных веществ на основе изучения зависимости между химической структурой и действием веществ. Получение препаратов из растительного и животного сырья. Значение биотехнологии в создании лекарственных средств. Геномные и протеомные технологии в создания лекарственных средств. Основные принципы и методы испытания новых препаратов. Стандарты GLP и GCP (надлежащая лабораторная и клиническая практика). Фармакологический комитет, его назначение и функции. Изготовление лекарственных препаратов химико-фармацевтической промышленностью. Стандарт GMP (надлежащая производственная практика). Госконтроль за</p>	УК-1	УК-1.1 Использует системный подход в решении профессиональных задач.
	ОПК-2	ОПК-2.3 Применяет экспериментальные методы для оценки состояния живых объектов.
	ПК-1	<p>ПК-1.1 Проводит изучение фармакологической активности и других видов активности различных соединений на лабораторных животных.            ПК-1.2 Определяет фармакокинетические параметры веществ у лабораторных животных.            ПК-1.3 Проводит изучение биодоступности веществ на различных моделях in vitro и in vivo.            ПК-1.5 Проводит разработку методик и исследование фармакокинетики на доклиническом уровне.</p>

<p>использованием лекарственных средств. Принципы рациональной фармакотерапии. Стандарты и протоколы лечения. Федеральное руководство по использованию лекарственных средств (формулярная система). Источники фармакологической информации. Закон РФ о лекарственных средствах. Государственная фармакопея.</p> <p>Фармакодинамика и фармакокинетика. Виды действия лекарственных веществ. Пути введения лекарственных веществ. Механизм действия лекарственных средств. Дозы лекарственных веществ. Значение состояния организма и внешних условий для действия лекарства. Всасывание и распределение лекарственных веществ. Биотрансформация и выведение лекарственных веществ. Понятие о фармакогенетике. Побочное действие лекарственных веществ.</p>		
<b>Основы патологии</b>		<b>зачет</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
<p>Общая патология. 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.</p> <p>Частная патология. 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.</p>	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ОПК-2	ОПК-2.1 Перечисляет основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики
	ОПК-3	ОПК-3.4 Знает основы биологии размножения и индивидуального развития. ОПК-3.5 Использует в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития.

Патология нервной системы. Патология эндокринной системы.		
<b>Производственная (ознакомительная практика)</b>		<b>Зачет с оценкой</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
В рамках практики студенты овладевают приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств, изучают фармакологическую активность и другие виды активности различных соединений на лабораторных животных, проводят изучение биодоступности веществ на различных моделях in vitro и in vivo. Знакомятся с пакетом статистических программ для обработки результатов	ОПК-5	ОПК-5.3 Владеет приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств
	ПК-1	ПК-1.1 Проводит изучение фармакологической активности и других видов активности различных соединений на лабораторных животных ПК-1.3 Проводит изучение биодоступности веществ на различных моделях in vitro и in vivo ПК-1.4 Оформляет результаты исследований, проводит статистическую обработку результатов
<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>Комплексный экзамен по модулю медицинских наук</b>	1. Компетентностно-ориентированный тест. 2. Практическое задание / ситуационные задачи (для контроля степени усвоения знаний путем мобилизации различных познавательных умений от уровня узнавания, распознавания до элементов логического мышления).	
<b>Рекомендуемая литература</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Горелова Л.В. Основы патологии в таблицах и рисунках. М.: Феникс, 2011, 157 с.</li> <li>2. Извекова Т.В., Гущин А.А., Кобелева Н.А. Основы токсикологии. Санкт-Петербург: Лань, 2023. 152 с.</li> <li>3. Дегтярев, В.П. Нормальная физиология: учебник. М.: Медицина, 2006. 235 с.</li> <li>4. Жуйкова Т.В., Безель В.С. Экологическая токсикология: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. Москва: Изд-во Юрайт, 2018. 362 с.</li> <li>5. Жук И.А., Карякина Е.В. Общая патология и тератология: учебное пособие. М.: Академия, 2003. 176 с.</li> <li>6. Пауков В.С., Литвицкий П.Ф., Патология; учебник. М.: Медицина, 2004, 400 с.</li> <li>7. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. М.: Оникс 21 век: Мир, 2004. 216 с.</li> </ol>		

## Модуль «Биотехнологический»

<b>Цель модуля:</b> формирование у обучающихся системы компетенций, необходимых для решения профессиональных задач, связанных с применением биотехнологий в производстве		<b>Планируемые результаты:</b> УК-1; УК-2; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-8; ПК-1; ПК-2
<b>Общая химическая технология</b>		<b>зачет</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
<p>Теоретические основы химической технологии. Химико-технологические процессы и реакторы Сырье, энергия, вода в химической промышленности Электрохимические производства Литейное производство Производство серной кислоты Производство аммиака и азотной кислоты Производство минеральных удобрений Производство силикатных материалов Химическая переработка топлива Промышленный органический синтез Производство полимерных материалов</p>	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
	УК-6	УК-6.2 Осуществляет самоанализ и рефлексию результатов своих действий
	УК-8	УК-8.3 Анализирует факторы вредного и опасного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).
	ОПК-6	ОПК-6.1 Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований. ОПК-6.2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности.
	ОПК-8	ОПК-8.2 Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы. ОПК-8.3 Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического

		моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию.
<b>Химия и технология биологически активных веществ</b>		<b>зачет, зачет с оценкой</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
<p>Рациональный драг-дизайн. Соединение-лидер. Стратегии создания новых синтетических ЛВ. Скрининг веществ. Кластерный анализ БАВ. Моделирование механизма взаимодействия вещества с биорецептором. Молекулярное конструирование.</p> <p>Химическое модифицирование структуры. Понятие фармакофора. Введение фармакофорной группы. Стратегия пролекарств. Концепция антиметаболитов. Методология комбинаторной химии. Комбинаторные библиотеки, <i>building block</i>, <i>scaffold</i>.</p> <p>Связь структура - биоактивность. Конструирование лекарственного препарата.</p>	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
	ПК-2	<p>ПК-2.1 Знает технологию получения лекарственных форм в условиях фармацевтического производства: устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования; основные тенденции развития фармацевтической технологии</p> <p>ПК-2.2 Выбирает оптимальный вариант технологии изготовления лекарственных формы</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками составления технологических разделов промышленного регламента на производство готовых лекарственных форм, в том числе технологических и аппаратурных схем производства готовых лекарственных форм</p>
<b>Введение в биотехнологию</b>		<b>зачет</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
<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. Имобилизованные ферменты:</p>	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-6	УК-6.4 Ставит цели (задачи) саморазвития (ближайшей и дальней перспективы) и составляет план их достижения
	ОПК-5	<p>ОПК-5.1 Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p> <p>ОПК-5.2 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств.</p>

<p>методы создания, использование. Производства, основанные на применении иммобилизованных 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>	<p>ОПК-8</p>	<p>ОПК-8.1 Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики.</p> <p>ОПК-8.2 Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы.</p> <p>ОПК-8.3 Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию.</p>
<b>Сельскохозяйственная биотехнология</b>		<b>зачет</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
<p>Повышение урожайности и естественной защиты растений методами биотехнологии.</p> <p>Устойчивость растений к болезнетворным бактериям, грибам и вирусам.</p> <p>Устойчивость к неблагоприятным факторам среды.</p> <p>Устойчивость к гербицидам.</p>	УК-1	<p>УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p>

<p>Устойчивость к вредителям (насекомые, круглые черви). Создание растений, способных к азотфиксации.</p>	<p>ОПК-5</p>	<p>ОПК-5.1 Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования. ОПК-5.2 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств. ОПК-5.3 Владеет приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.</p>
<b>Физико-химические методы анализа в биотехнологии</b>		<b>зачет</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
<p>Теоретические основы и практическое применение оптических (спектральных) методов анализа, электрохимических методов анализа, хроматографических методов анализа в биотехнологии.</p>	УК-6	<p>УК-6.1 Определяет уровень своей готовности к решению профессиональной задачи</p>
	ОПК-6	<p>ОПК-6.1 Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований. ОПК-6.2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности</p>
<b>Основы технологии фармацевтического производства</b>		<b>зачет, зачет с оценкой</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>



<p>Технологии производства активных фармацевтических субстанций. Основные процессы и аппараты фармацевтической технологии. Основы проектирования производств биологически активных веществ. Основы надлежащей практики фармацевтических производств (стандарт GMP). Биофармация. Биофармацевтические основы создания и исследования лекарственных препаратов. Твердые пероральные лекарственные формы. Мягкие лекарственные формы. Аппликационные препараты и терапевтические системы. Жидкие лекарственные формы для наружного и внутреннего применения. Лекарственные формы для парентерального введения. Фитопрепараты. Препараты из животного сырья. Детские и гериатрические лекарственные средства. Особенности технологии лечебно-косметических, ветеринарных препаратов и пищевых добавок. Перспективы создания новых лекарственных форм и терапевтических систем. Совершенствование технологических процессов переработки лекарственных средств.</p>	<p>ПК-2</p>	<p>ПК-2.1 Знает технологию получения лекарственных форм в условиях фармацевтического производства: устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования; основные тенденции развития фармацевтической технологии.  ПК-2.2 Выбирает оптимальный вариант технологии изготовления лекарственных форм.  ПК-2.3 Владеет навыками составления технологических разделов промышленного регламента на производство готовых лекарственных форм, в том числе технологических и аппаратурных схем производства готовых лекарственных форм</p>
<b>Моделирование химических процессов</b>		<b>зачет</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
<p>Основы квантовой механики. Уравнение Шредингера.  Метод молекулярных орбиталей. Метод МО ЛКАО.  Методы расчета сложных молекул.  Программные пакеты, используемые для квантово-химического моделирования.  Оптимизация геометрических параметров молекул.</p>	<p>УК-1  УК-6  ПК-2</p>	<p>УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.  УК-6.3 Демонстрирует личную организованность  ПК-2.2 Выбирает оптимальный вариант технологии изготовления лекарственных формы  ПК-2.3 Владеет навыками составления технологических разделов промышленного регламента на производство готовых лекарственных форм, в том числе технологических и аппаратурных схем производства готовых лекарственных форм</p>

<p>Расчет термодинамических функций частиц.  ППЭ электронно-возбужденных состояний.  Расчет спектральных характеристик.  Индексы реакционной способности.  Пути и энергетика химической реакции.  ППЭ и динамика химических реакций.  Расчет ППЭ органических реакций с учетом влияния растворителя.</p>		
<b>Фармакогнозия</b>		<b>зачет с оценкой</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
<p>Краткий исторический очерк развития фармакогнозии. Сырьевая база лекарственных растений. Химический состав лекарственных растений и классификация лекарственного растительного сырья. Стандартизация лекарственного растительного сырья. Анализ лекарственного растительного сырья. Медико-биологическое значение лекарственного сырья животного происхождения</p>	ПК-2	<p>ПК-2.1 Знает технологию получения лекарственных форм в условиях фармацевтического производства: устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования; основные тенденции развития фармацевтической технологии</p>
<b>Промышленная биотехнология</b>		<b>зачет с оценкой</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
<p>Биотехнологические системы. Особенности биотехнологических процессов.  Продуценты биотехнологических процессов: прокариоты, эукариоты, ферментные препараты, культуры клеток и тканей растений и животных.  Особенности метаболизма микроорганизмов в биотехнологических процессах. Основные характеристики процесса роста микроорганизмов.  Понятие биотехнологической системы, характеристика ее основных стадий и компонентов.  Особенности и назначение основных и вспомогательных стадий биотехнологического</p>	УК-1	<p>УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>
	ОПК-5	<p>ОПК-5.1 Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.  ОПК-5.2 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств.</p>
	ОПК-8	<p>ОПК-8.1 Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики.</p>

<p>процесса. Аппаратное обеспечение биотехнологических процессов.</p>		<p>ОПК-8.2 Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы.</p> <p>ОПК-8.3 Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию.</p>
<b>Производственная практика по профилю профессиональной деятельности</b>		<b>зачет с оценкой</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
<p>На практике студент изучает технологии получения лекарственных форм в условиях фармацевтического производства: устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования; основные тенденции развития фармацевтической технологии, овладевает навыками составления технологических разделов промышленного регламента на производство готовых лекарственных форм, в том числе технологических и аппаратурных схем производства готовых лекарственных форм</p>	УК-1	УК-1.6 Устанавливает причинно-следственные связи между своими действиями и полученными результатами
	УК-2	<p>УК-2.1 Осуществляет целеполагание в ситуации решения профессиональной проблемы</p> <p>УК-2.3 Определяет ресурсную базу, обеспечивающую достижение запланированного результата</p> <p>УК-2.6 Оценивает потенциальные риски и ограничения своих действий в рамках достижения поставленной цели</p>
	УК-8	УК-8.6 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте (в т.ч. образовательной и рекреационной деятельности человека)
	ОПК-6	ОПК-6.1 Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований
	ОПК-8	ОПК-8.2 Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов

		составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы ОПК-8.3 Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию
	ПК-2	ПК-2.1 Знает технологию получения лекарственных форм в условиях фармацевтического производства: устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования; основные тенденции развития фармацевтической технологии ПК-2.2 Выбирает оптимальный вариант технологии изготовления лекарственных формы ПК-2.3 Владеет навыками составления технологических разделов промышленного регламента на производство готовых лекарственных форм, в том числе технологических и аппаратурных схем производства готовых лекарственных форм
<b>Учебная (ознакомительная) практика (биотехнологическое производство Ярославской области)</b>		<b>зачет с оценкой</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
Общее знакомство с профильными предприятиями. Знакомство со структурой предприятия и производством. Ознакомление со своими должностными обязанностями и порядком оформления первичной документации. Выполнение научно-исследовательской работы в соответствии с индивидуальным заданием (под руководством руководителя практики от предприятия); работа по сбору, обработке и систематизации	УК-1	УК-1.1 Использует системный подход в решении профессиональных задач. УК-1.2 Осуществляет системный анализ результатов профессиональной деятельности. УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
	УК-2	УК-2.1 Осуществляет целеполагание в ситуации решения профессиональной проблемы.

фактического и литературного материала, наблюдения, измерения и др. предприятием (профильной организацией); его структурой и направлениями деятельности.		УК-2.2 Формирует нормативно-правовую основу для подбора решений поставленной профессиональной задачи. УК-2.4 Обосновывает выбранные пути достижения цели УК-2.5 Характеризует условия эффективного решения поставленной профессиональной задачи УК-2.6 Оценивает потенциальные риски и ограничения своих действий в рамках достижения поставленной цели
	ПК-2	ПК-2.1 Знает технологию получения лекарственных форм в условиях фармацевтического производства: устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования; основные тенденции развития фармацевтической технологии.
<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>Комплексный экзамен по модулю «Биотехнологический»</b>	1. Компетентностно-ориентированный тест. 2. Практическое задание / ситуационные задачи (для контроля степени усвоения знаний путем мобилизации различных познавательных умений от уровня узнавания, распознавания до элементов логического мышления).	

#### Рекомендуемая литература

1. Блинов Н.П. Основы биотехнологии. СПб.: Наука, 1995. 356 с.
2. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. М.: «Академия», 2005. 187 с.
3. Муромцев Г.С., Бутенко Р.Г. и др. Основы сельскохозяйственной биотехнологии. М.: Агропромиздат, 1990. 657 с.
4. Промышленная биотехнология: электронный курс лекций для студентов специальности «Биотехнология» / Н. С. Ручай, О. В. Остроух. Минск : БГТУ, 2013. 109 с.
5. Сельскохозяйственная биотехнология / под ред. Шевелуха В.С. М.: Высшая школа, 2003 г.
6. 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.
7. Третьяков Н.Н., Кошкин Е.Н., Новиков Н.Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. М.: Колос, 2000. 640 с.

#### Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)

<b>Цель модуля:</b> формирование у обучающихся системы компетенций, необходимых для решения	<b>Планируемые</b>
---	--------------------

профессиональных задач, связанных с применением полученных знаний в профессиональной деятельности.		<b>результаты:</b> УК-1, ПК-1
<b>Экологическая биотехнология</b>		<b>зачет</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
Защита окружающей среды. Специфическое применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды. Переработка отходов, контроль за патогенностью, деградация ксенобиотиков. Получение топлива из биологического сырья Производство высококачественного топлива из биологического сырья, основанное на сочетании фотосинтеза, животноводства, кормопроизводства и ферментации с использованием соответствующих организмов. Биотопливные элементы.	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
	ПК-1	ПК-1.3 Проводит изучение биодоступности веществ на различных моделях in vitro и in vivo. ПК-1.4 Оформляет результаты исследований, проводит статистическую обработку результатов
<b>Биотехнологии в области охраны окружающей среды</b>		<b>зачет</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
	УК-1	УК-1.3 Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ПК-1	ПК-1.3 Проводит изучение биодоступности веществ на различных моделях in vitro и in vivo. ПК-1.4 Оформляет результаты исследований, проводит статистическую обработку результатов
<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>Курсовые работы по модулю «Биотехнологический»</b>		
<b>Рекомендуемая литература</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. М.: «Академия», 2005. 187 с.</li> <li>Промышленная биотехнология: электронный курс лекций для студентов специальности «Биотехнология» / Н. С. Ручай, О. В. Остроух. Минск : БГТУ, 2013. 109 с.</li> <li>Ручай, Н. С. Экологическая биотехнология : учеб. пособие для студентов специальности «Биоэкология» / Н. С. Ручай, Р. М. Маркевич.</li> </ol>		

<b>Модуль методический</b>		
<b>Цель модуля:</b> формирование у обучающихся системы компетенций, необходимых для решения профессиональных задач, связанных с применением полученных знаний при обучении биологии.		<b>Планируемые результаты:</b> УК-1; УК-6; УК-9; ПК-3
<b>Научно-методические основы биологического образования</b>		<b>Зачет с оценкой</b>
<i>Содержание</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Индикаторы</i>
Методика обучения биологии как наука. Этапы развития школьной биологии и методики её обучения. Цели школьного биологического образования, выраженные через планируемые результаты. Структура и содержание школьного биологического образования. Формы и методы обучения биологии. Урок основная форма обучения биологии: типы и виды уроков. Учебные экскурсии по биологии. Особенности методики изучения различных разделов биологии (бактерий, грибов, растений, животных, человека, общей биологии). Методика региональной составляющей школьного биологического образования. Особенности методики и содержания углубленного курса биологии. Особенности реализации внеурочной деятельности по биологии.	УК-1	УК-1.1 Использует системный подход в решении профессиональных задач
	УК-2	УК-2.1 Осуществляет целеполагание в ситуации решения профессиональной проблемы
	УК-3	УК-3.2 Определяет условия реализации своей роли в команде УК-3.3 Взаимодействует с другими членами команды в процессе решения поставленной задачи
	ПК-3	ПК-3.1 Демонстрирует владение формами и методами обучения биологии, в том числе используемыми во внеурочной работе и культурно-просветительской деятельности в области биологии и биотехнологии. ПК-3.2 Проектирует учебные занятия и систему контроля и оценки текущих и итоговых результатов освоения содержания биологии обучающимися на основе требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, истории и места биологии в мировой культуре и науке. ПК-3.3 Разрабатывает и реализует проекты форм внеурочной деятельности обучающихся по биологии и биотехнологии.
<b>Производственная практика, практика по организации просветительской деятельности в области биологии и биотехнологии</b>		<b>Зачет с оценкой</b>
	УК-1	УК-1.1 Использует системный подход в решении профессиональных задач.
	УК-2	УК-2.1 Осуществляет целеполагание в ситуации решения профессиональной проблемы
	УК-9	УК-9.1 Обладает представлениями о принципах

		<p>недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья.</p> <p>УК-9.2 Планирует и осуществляет профессиональную деятельность с лицами, имеющими инвалидность или ограниченные возможности здоровья</p> <p>УК-9.3 Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах</p>
	ПК-3	<p>ПК-3.1 Демонстрирует владение формами и методами обучения биологии, в том числе используемыми во внеурочной работе и культурно-просветительской деятельности в области биологии и биотехнологии.</p> <p>ПК-3.2 Проектирует учебные занятия и систему контроля и оценки текущих и итоговых результатов освоения содержания биологии обучающимися на основе требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, истории и места биологии в мировой культуре и науке.</p> <p>ПК-3.3 Разрабатывает и реализует проекты форм внеурочной деятельности обучающихся по биологии и биотехнологии.</p>
<b><i>Рекомендуемая литература</i></b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Байбородова Л.В., Лаптева Т.В. Методика обучения биологии. М: Владос, 2003. 176 с.</li> <li>2. Блинов, В. И. Организационно-педагогическое сопровождение группы (курса) обучающихся: учебное пособие для вузов / В. И. Блинов, И. С. Сергеев; под общ. ред. В. И. Блинова. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 133 с.</li> <li>3. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: Академия, 2010 (2007, 2008).</li> <li>4. Пономарева И.Н., Соломин В.П., Сидельникова Г.Д. Общая методика обучения биологии. – М.: Академия, 2003. – 272 с.</li> <li>5. Титов Е.В., Морозова Л.В. Методика применения информационных технологий в обучении биологии. – М: Академия, 2010. – 177 с.</li> <li>6. Якунчев М.А. Методика преподавания биологии. – М.: Академия, 2008. – 320 с.</li> </ol>		