



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
Институт наук о жизни и биомедицины (Школа)

**Сборник**  
**аннотаций рабочих программ дисциплин (модулей), практик**

***НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ***  
***06.03.01 Биология***  
***Программа бакалавриата***  
***Biomedicine (на английском языке)***

Форма обучения: *очная*  
Нормативный срок освоения программы  
(*очная форма обучения*): *4 года*  
Год начала подготовки: *2023*

Владивосток  
2023

## Оглавление

Аннотация дисциплины «Философия» .....	4
Аннотация дисциплины «История России».....	6
Аннотация дисциплины «Иностранный язык».....	8
Аннотация дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» .....	10
Аннотация дисциплины «Физическая культура и спорт».....	14
Аннотация дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту».....	16
Аннотация дисциплины «Основы экономической грамотности» .....	18
Аннотация дисциплины «Правоведение».....	20
Аннотация дисциплины «Русский язык: эффективность речевой коммуникации» .....	24
Аннотация дисциплины «Добровольческая деятельность и волонтерское движение» .....	26
Аннотация дисциплины «Психология».....	29
Аннотация дисциплины «Основы проектной деятельности» .....	32
Аннотация дисциплины «Основы российской государственности».....	33
Discipline abstract «Fundamentals of digital literacy» .....	38
Аннотация дисциплины «Цифровые технологии в профессиональной деятельности».....	41
Аннотация дисциплины «Общая и неорганическая химия» .....	44
Аннотация дисциплины «Органическая химия».....	46
Аннотация дисциплины «Высшая математика».....	49
Аннотация дисциплины «Математическое моделирование».....	51
Discipline abstract «General Physics» .....	54
Аннотация дисциплины «Биофизика» .....	56
Аннотация дисциплины «Общая биология».....	58
Аннотация дисциплины «Биология развития» .....	64
Аннотация дисциплины «Медицинская паразитология» .....	69
Аннотация дисциплины «Гистология» .....	73
Аннотация дисциплины «Физиология с основами анатомии» .....	77
Аннотация дисциплины «Патология с основами нозологии» .....	80
Аннотация дисциплины «Молекулярная и клеточная биология» .....	84
Аннотация дисциплины «Генетика» .....	91
Аннотация дисциплины «Биохимия».....	96
Аннотация дисциплины «Микробиология».....	102
Аннотация дисциплины «Молекулярная фармакология» .....	106
Аннотация дисциплины «Иммунология» .....	112
Аннотация дисциплины «Вирусология».....	116
Аннотация дисциплины «Биоинформатика».....	119
Аннотация дисциплины «Биостатистика» .....	123
Аннотация дисциплины «Разработка лекарственных средств».....	127

Аннотация дисциплины «Программирование в биомедицине» .....	130
Аннотация дисциплины «Механизмы неинфекционных заболеваний» .....	133
Аннотация дисциплины «Методы клинической диагностики» .....	134
Аннотация дисциплины «Молекулярная биология клетки» .....	137
Аннотация дисциплины «Методы молекулярной и клеточной биологии» .....	140
Аннотация дисциплины «Медицинская микробиология и эпидемиология» .....	145
Аннотация дисциплины «Биомедицинские клеточные технологии».....	148
Аннотация дисциплины «Клеточная и тканевая инженерия» .....	152
Аннотация дисциплины «Биоинженерия» .....	155
Аннотация дисциплины «Генетическая инженерия» .....	158
Аннотация дисциплины «Молекулярное моделирование биоструктур».....	161
Аннотация дисциплины «Структура и динамика биомолекул» .....	165
Аннотация дисциплины «Молекулярная генетика» .....	170
Аннотация дисциплины «Генетика человека» .....	174
Аннотация дисциплины «Нейробиология» .....	178
Аннотация дисциплины «Развитие и патология мозга».....	182
Аннотация дисциплины «Молекулярная биотехнология».....	186
Аннотация дисциплины «Медицинская биотехнология» .....	189
Аннотация дисциплины «Геномная медицина».....	192
Аннотация дисциплины «Персонализированная медицина» .....	195
Аннотация к учебной практике. Ознакомительная практика .....	198
Аннотация к учебной практике. Научно-исследовательская работа (Получение первичных навыков научно-исследовательской работы) .....	201
Аннотация к производственной практике. Практика по разработке лекарственных средств .....	204
Аннотация к производственной практике. Научно-исследовательская работа .....	207
Аннотация к производственной практике. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа.....	211
Аннотация дисциплины «Радиационная биология» .....	214
Аннотация дисциплины «Нутрициология» .....	216

## Аннотация дисциплины «Философия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часов. Является дисциплиной Блока 1 обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

**Язык реализации:** английский.

**Цель:** развитие компетенций системного рефлексивного мышления, которое может быть применено в решении индивидуальных задач самоорганизации и саморазвития личности, процессах межкультурной коммуникации и социального взаимодействия в обществе.

**Задачи:**

1) Сформировать необходимый уровень фундаментальных знаний об истории развития рефлексивного мышления.

2) Обучить базовым техникам системного рефлексивного мышления, позволяющим воспринимать феномены межкультурного разнообразия.

3) Развить навыки ведения межкультурной коммуникации, учитывающей разность философского и этического контекстов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформирована предварительная компетенция: УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, полученная в результате изучения дисциплины «Логика». Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Культурные коды современности», формирующих компетенцию УК-5.4 - Понимает культуру как комплекс знаков и кодов, позволяющих выявлять и определять межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенции	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

Универсальные компетенции	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	<p>знает особенности поведения выделенных групп людей в процессе коммуникации в современном обществе</p> <p>умеет использовать техники построения интеграционных связей коммуникационного взаимодействия</p> <p>владеет навыками поддержания интеграционного взаимодействия на основании техник системного рефлексивного мышления</p>
	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>знает философские основания и историю становления системного рефлексивного мышления, позволяющего воспринимать межкультурное разнообразие общества</p> <p>умеет использовать техники системного рефлексивного мышления для восприятия и описания межкультурного разнообразия общества</p> <p>владеет навыками для восприятия социально-исторического, этического и философского контекста ситуации межкультурного взаимодействия</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Философия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: дискуссия, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «История России»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 44 часов, практических в объеме 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 28 часов.

Язык реализации: английский.

Цель: формирование целостного, объективного представления о месте России в мировом историческом процессе, закономерностях исторического развития общества.

Задачи:

- Формирование знания о закономерностях и этапах исторического процесса; основных событиях и процессах истории России; особенностях исторического пути России, её роли в мировом сообществе; основных исторических фактах и датах, именах исторических деятелей.
- Формирование умения самостоятельно работать с историческими источниками; критически осмысливать исторические факты и события, излагать их, отстаивать собственную точку зрения по актуальным вопросам отечественной и мировой истории.
- Формирование навыков выражения своих мыслей и мнения в межличностном общении; навыками публичного выступления перед аудиторией.
- Формирование чувства гражданственности, патриотизма, бережного отношения к историческому наследию.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	Знает этапы формирования многонационального российского общества
			Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества;
			Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе

Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории
			Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории; умеет характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и сопоставлять исторические факты, процессы, явления
			Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира; владеет навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры; владеет навыками поиска и использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «История» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## Аннотация дисциплины «Иностранный язык»

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является обязательной дисциплиной, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объёме 72 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

**Язык реализации:** английский

**Цель:** формирование у студентов навыков эффективной речевой деятельности, а именно:

- 1) подготовки и представления устного выступления на общественно значимые и профессионально ориентированные темы;
- 2) создания и языкового оформления академических и официально-деловых текстов различных жанров.

**Задачи:**

- развить навыки составления академических текстов различных жанров (аннотация, реферат, эссе, научная статья);
- развить навыки составления официально-деловых текстов различных жанров (личные деловые бумаги, отчетные документы, деловое письмо);
- совершенствовать навыки языкового оформления текста в соответствии с принятыми нормами, правилами, стандартами;
- сформировать навыки редактирования/саморедактирования составленного текста;
- научить приёмам эффективного устного представления письменного текста;
- ознакомить с принципами и приёмами ведения конструктивной дискуссии;
- обучить приёмам создания эффективной презентации.

Предварительные компетенции не требуются, достаточно знаний в объёме школьной программы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие **универсальные компетенции: УК-4, УК-5.**

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности



Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3 Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на и иностранных языках и государственном языке РФ
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.2 Понимает разнообразие сообществ различных регионов на основе знаний об особенностях их развития и взаимодействия

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Иностранный язык» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: круглый стол, диспут, дискуссия, деловая игра, работа в малых группах.

## Аннотация дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» (далее - БЖД) включает 2 раздела: «Основы безопасности жизнедеятельности» и «Основы военной подготовки». Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, общеуниверситетского ядра, изучается на 1 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 час., практических занятий 36 час., а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 час.

**Язык реализации:** английский.

Дисциплина БЖД направлена на вооружение будущих специалистов теоретическими знаниями и практическими навыками безопасной жизнедеятельности на производстве, в быту, в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного и природного происхождения, в области защиты окружающей среды, становление обучающихся в качестве граждан способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины. В ходе освоения дисциплины студенты должны овладеть методами анализа и идентификации опасностей среды обитания, способами защиты человека, природы, объектов экономики от естественных и антропогенных опасностей, освоить навыки и умения по организации и обеспечению безопасности на рабочем месте с учетом требований охраны труда, ликвидации нежелательных последствий реализации опасностей. У обучающихся должно сформироваться понимание основ военного строительства и функционирования Вооруженных Сил Российской Федерации, высокое общественное сознание и морально-психологические качества личности гражданина – патриота, базовых знаний и формирование ключевых навыков военного дела.

Для успешного изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владение концепциями сохранения здоровья (знание и соблюдение норм здорового образа жизни и физической культуры);
- владение компетенциями самосовершенствования (осознание необходимости, потребность и способность обучаться);
- способность к познавательной деятельности, полученные в результате изучения дисциплин предшествующего периода обучения.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Идентифицирует опасные и вредные факторы, прогнозируя возможные последствия их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций, включая радиационное, химическое и биологическое заражения	<p>Знает характеристики и признаки опасных и вредных факторов, возможные последствия их взаимодействия, включая заражение радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами, а также общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии</p> <p>Умеет устанавливать причинно-следственные связи между опасностью и возможным последствием воздействия, оценивать потенциальный риск и выполнять мероприятия по радиационной, химической и биологической защите</p> <p>Владеет методами идентификации опасных и вредных факторов, прогноза возможных последствий их воздействия в различных сферах деятельности, в том числе и в условиях чрезвычайных ситуаций, и навыками применения средств радиационной, химической и биологической защиты</p>
		УК-8.2. Предлагает средства и методы профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	<p>Знает: принципы, методы и средства для поддержания безопасных условий жизнедеятельности и профилактики опасностей</p> <p>Умеет: выбирать и применять конкретные средства и методы защиты для обеспечения безопасности в различных заданных ситуациях</p> <p>Владеет: инструментами и методами предупреждения воздействия опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности</p>
		УК-8.3. Разрабатывает мероприятия по защите населения и персонала в условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных	<p>Знает основные мероприятия, необходимые для защиты человека от опасных и вредных производственных факторов, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного характера и военных конфликтов, тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке; назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт</p> <p>Умеет разрабатывать мероприятия, необходимые для обеспечения</p>

	<p>ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>безопасности объекта защиты в условиях реализации опасностей и читать топографические карты различной номенклатуры</p> <p>Владеет способностью самостоятельно разработать и обосновать мероприятия для защиты человека в конкретных условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, а также навыками ориентирования на местности по карте и без карты</p>
	<p>УК-8.4. Реализует способы здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма</p>	<p>Знает физиологические, психологические характеристики и особенности организма человека, основы здорового образа жизни, а также основные способы и средства оказания первой медицинской помощи, в том числе при ранениях и травмах</p> <p>Умеет выбирать и применять технологии формирования здорового образа жизни для безопасности жизнедеятельности, а также способы и средства оказания первой медицинской помощи, в том числе при ранениях и травмах</p> <p>Владеет основными здоровьесберегающими технологиями для обеспечения безопасности жизнедеятельности, навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи, в том числе при ранениях и травмах</p>
	<p>УК-8.5. Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью, выполняет поставленные задачи, предусмотренные общевоинскими уставами</p>	<p>Знает тенденции и особенности развития современных международных отношений, роль и место России и мировом сообществе, основные положения Военной доктрины РФ, основные положения общевоинских уставов ВС РФ, а также факторы, определяющие характер, организацию с способы современного общевойскового боя</p> <p>Умеет оценивать международные и внутренние военно-политические события с позиции патриотизма, правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ</p> <p>Владеет строевыми приемами, умением оценки геополитических событий с позиции патриотизма, навыками подготовки в ведению общевойскового боя</p>

		<p>УК-8.6 Понимает необходимость получения основ военно-политической и правовой подготовки для формирования гражданской позиции и предотвращения правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.</p>	<p>Знает основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации, правовые основы прохождения военной службы и положения Военной доктрины Российской Федерации</p> <p>Умеет использовать основы военно-политической и правовой подготовки при реализации мероприятий, направленных на формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др. Владеет способностью применять основы военно-политической и правовой подготовки при реализации мероприятий, направленных на формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.</p>
--	--	--	--

## Аннотация дисциплины «Физическая культура и спорт»

Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая культура и спорт» разработана для специалистов, обучающихся по всем специализациям, реализуемым в ДВФУ.

Общая трудоемкость дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» составляет 72 академических часа. Дисциплина «Физическая культура и спорт» относится к обязательной части общеуниверситетского блока дисциплин учебного плана. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий 2 часа, практических 68 часов, самостоятельных работ – 2 часа.

**Язык реализации:** английский

**Цель:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

**Задачи:**

- формирование физической культуры личности будущего профессионала, востребованного на современном рынке труда;
- развитие физических качеств и способностей, совершенствование функциональных возможностей организма, укрепление индивидуального здоровья;
- обогащение индивидуального опыта занятий специально-прикладными физическими упражнениями и базовыми видами спорта;
- овладение системой профессионально и жизненно значимых практических умений и навыков;
- освоение системы знаний о занятиях физической культурой, их роли в формировании здорового образа жизни;
- овладение навыками творческого сотрудничества в коллективных формах занятий физическими упражнениями.
- гигиене, знаниями о правилах регулирования физической нагрузки.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется следующая универсальная компетенция:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Самоорганизация и саморазвитие (в	УК-7 Способен поддерживать должный	ИУК-7.1 Понимает роль физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека,	Знает: значение роли физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека,

том числе здоровьесбережени е)	уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности.	подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности. Умеет: организовать самостоятельные занятия по физической культуре. Владеет: навыками планирования двигательного режима с учетом профессиональной деятельности.
		ИУК-7.2 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности.	Знает средства и методы самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности Умеет применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и спортом Владеет способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков
		ИУК-7.3 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями.	Знает основные положения теории и методики физической культуры и спорта Умеет обеспечивать сохранение и укрепление индивидуального здоровья с помощью основных двигательных действий и базовых видов спорта Владеет технологиями планирования физического совершенствования и способами занятий разнообразными видами двигательной деятельности

## Аннотация дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

Рабочая программа учебной дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» разработана для специалистов, обучающихся по всем специализациям, реализуемым в ДВФУ.

Общая трудоемкость дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» составляет 328 академических часов. Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» относится к обязательной части общеуниверситетского блока дисциплин учебного плана. Учебным планом предусмотрено проведение практических 328 часов.

**Язык реализации:** английский

**Цель:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

**Задачи:**

- формирование физической культуры личности будущего профессионала, востребованного на современном рынке труда;
- развитие физических качеств и способностей, совершенствование функциональных возможностей организма, укрепление индивидуального здоровья;
- обогащение индивидуального опыта занятий специально-прикладными физическими упражнениями и базовыми видами спорта;
- овладение системой профессионально и жизненно значимых практических умений и навыков;
- освоение системы знаний о занятиях физической культурой, их роли в формировании здорового образа жизни;
- овладение навыками творческого сотрудничества в коллективных формах занятий физическими упражнениями.
- гигиене, знаниями о правилах регулирования физической нагрузки.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется следующая универсальная компетенция:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе	УК-7 Способен поддерживать должный уровень	ИУК-7.1 Понимает роль физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и	Знает: значение роли физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной



здоровьесбережени е)	физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности.</p>	<p>и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: организовать самостоятельные занятия по физической культуре.</p> <p>Владеет: навыками планирования двигательного режима с учетом профессиональной деятельности.</p>
		<p>ИУК-7.2 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает средства и методы самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности</p> <p>Умеет применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и спортом</p> <p>Владеет способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков</p>
		<p>ИУК-7.3 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями.</p>	<p>Знает основные положения теории и методики физической культуры и спорта</p> <p>Умеет обеспечивать сохранение и укрепление индивидуального здоровья с помощью основных двигательных действий и базовых видов спорта</p> <p>Владеет технологиями планирования физического совершенствования и способами занятий разнообразными видами двигательной деятельности</p>

## **Аннотация дисциплины «Основы экономической грамотности»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц / 72 академических часов. Является дисциплиной цикла блока 1, дисциплины (модули) обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

Язык реализации – английский.

### **Цель:**

Целью изучения дисциплины «Основы экономической грамотности» является формирование у студентов навыков критического экономического мышления, понимания экономических процессов и явлений, способности и готовности к самостоятельному принятию экономических решений в различных областях жизнедеятельности.

### **Задачи:**

- приобретение умения экономически мыслить, находить, анализировать и использовать экономическую информацию во всех сферах жизнедеятельности.
- сформировать практические навыки экономически грамотного поведения при возникновении типовых ситуаций в различных областях жизнедеятельности;
- принимать решение о создании и ведении своего бизнеса на основе оценки личного потенциала, экономической ситуации в стране.
- оценивать и принимать ответственность за решения их возможные последствия для себя, своего окружения и общества в целом.

Для успешного изучения дисциплины желательно, чтобы у обучающегося уже владели базовыми знаниями (в объёме основной школы) об источниках денежных доходов семьи и возможных направлениях расходов, о семейном бюджете, инфляции и т. д.; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Управление и экономика фармации», «Медицинское и фармацевтическое» товароведение... *(перечислить)*, формирующих компетенции:

ПК-3 Способен проводить мероприятия по контролю (надзору) за деятельностью юридических и физических лиц, имеющих лицензию на фармацевтическую деятельность, по соблюдению обязательных требований ПК-6 Способен решать задачи профессиональной деятельности при осуществлении отпуска и реализации лекарственных препаратов и других товаров аптечного ассортимента через фармацевтические и медицинские организации;

ПК-9 Способен принимать участие в планировании и организации ресурсного обеспечения фармацевтической организации.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Основы экономической грамотности», соотнесенные с планируемыми результатами освоения

образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Прогнозирует результаты личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата предпринимательской деятельности	<b>Знает</b> методы и инструменты планирования и прогнозирования результатов своих действий, в том числе в предпринимательской деятельности. <b>Умеет</b> планировать профессиональную деятельность для достижения результата. <b>Владеет</b> навыками прогнозирования результатов профессиональной деятельности.
		УК-10.2 Применяет базовые экономические знания для решения задач в различных областях жизнедеятельности	<b>Знает</b> основные закономерности, лежащие в основе деятельности экономических субъектов и их роль в функционировании экономики. <b>Умеет</b> обобщать и анализировать необходимую экономическую информацию для решения конкретных теоретических и практических задач. <b>Владеет</b> основными методами и теоретическим инструментарием изучения экономических явлений и процессов для решения задач в различных областях жизнедеятельности.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы экономической грамотности» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Правоведение»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП (общеуниверситетский блок дисциплин), изучается на 2 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, практических *18 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *36 часов*.

**Язык реализации: английский.**

**Цель:** сформировать компетенции по способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; способности формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

**Задачи:**

- формирование навыков выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели;
- формирование навыков по выбору оптимальных способов решения задач на основе предписаний правовых норм;
- формирование навыков применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений;
- формирование навыков анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней;
- формирование навыков принимать участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.
- формирование навыков соблюдать правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции;
- формирование навыков получения основ военно-политической и правовой подготовки для формирования гражданской позиции и предотвращения правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-4 (Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на

государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)), УК-5 (Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах), полученные в результате изучения дисциплин «Философия», «История России».

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3 Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	знает методы, способы, средства, закономерности выбора и анализа правовых норм
			умеет выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели
			владеет навыками выбора и анализа правовых норм, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели
		УК-2.4 Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм	знает правовые нормы необходимые для выбора оптимальных способов решения задач
			умеет выбирать и применять правовые нормы для решения задач
			владеет навыками выбора и применения предписаний правовых норм
УК-2.5 Применяет правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений	Знает правила юридической техники		
	умеет применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений		
	владеет навыками оформления принятых решений в соответствии с нормами материального и процессуального прав		
Гражданская позиция	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к	УК-11.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие	знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными,

	<p>проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействию им в профессиональной деятельности</p>	<p>борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней</p>	<p>экономическими, политическими и иными условиями</p>
			<p>умеет анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней</p>
			<p>владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами, регулирующих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности</p>
		<p>УК-11.2 Принимает участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.</p>	<p>знает методы, способы и средства воздействия на участников общественных отношений по формированию нетерпимого отношения к проявлениям правового нигилизма, в том числе к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции и др.</p>
			<p>умеет реализовывать мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и мероприятия по правовому воспитанию и профилактике правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.</p>
			<p>владеет навыками формирования гражданской позиции и правосознания, обеспечивающие предотвращение правового нигилизма, противодействие коррупции, экстремизму и терроризму и др.</p>
<p>УК-11.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>	<p>знает действующее законодательство и нормы, регулирующие общественное взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>		
	<p>умеет участвовать в общественных отношениях на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>		

			владеет навыками общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции
		УК-11.4 Понимает необходимость получения основ военно-политической и правовой подготовки для формирования гражданской позиции и предотвращения правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.	знает основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации, правовые основы прохождения военной службы и положения Военной доктрины Российской Федерации
			умеет использовать основы военно-политической и правовой подготовки при реализации мероприятий, направленных на формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.
			владеет навыками применять основы военно-политической и правовой подготовки при реализации мероприятий, направленных на формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Правоведение» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, круглый стол.

## **Аннотация дисциплины «Русский язык: эффективность речевой коммуникации»**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является обязательной дисциплиной, изучается на 1 курсе и завершается зачётом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объёме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

**Язык реализации:** английский

**Цель:** формирование у студентов навыков эффективной речевой деятельности, а именно:

- 1) подготовки и представления устного выступления на общественно значимые и профессионально ориентированные темы;
- 2) создания и языкового оформления академических и официально-деловых текстов различных жанров.

**Задачи:**

- развить навыки составления академических текстов различных жанров (аннотация, реферат, эссе, научная статья);
- развить навыки составления официально-деловых текстов различных жанров (личные деловые бумаги, отчетные документы, деловое письмо);
- совершенствовать навыки языкового оформления текста в соответствии с принятыми нормами, правилами, стандартами;
- сформировать навыки редактирования/саморедактирования составленного текста;
- научить приёмам эффективного устного представления письменного текста;
- ознакомить с принципами и приёмами ведения конструктивной дискуссии;
- обучить приёмам создания эффективной презентации.

Предварительные компетенции не требуются, достаточно знаний в объёме школьной программы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие **универсальные компетенции: УК-4, УК-5.**

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности



Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3 Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на и иностранных языках и государственном языке РФ
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.3 Учитывает особенности культурного разнообразия общества, ключевые аспекты развития Азиатско-Тихоокеанского региона

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Русский язык: эффективность речевой коммуникации» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: круглый стол, диспут, дискуссия, деловая игра, работа в малых группах.

## **Аннотация дисциплины «Добровольческая деятельность и волонтерское движение»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 4 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, практических занятий *18 часов*, лабораторных работ *18 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *36 часов*.

**Язык реализации: английский.**

**Цель:** сформировать у студентов основные теоретические знания и практические умения и навыки в области добровольческой деятельности и волонтерского движения.

**Задачи:**

1) сформировать у студентов общее представление о добровольческой деятельности и волонтерском движении, его месте в обществе и отдельных общественных подсистемах, об историческом развитии, современном состоянии и перспективах развития;

2) сформировать понятийный аппарат, позволяющий студенту ориентироваться в конкретных социальных проблемах, разных формах и видах, уровнях и этапах, проблемах волонтерской деятельности;

3) сформировать целостную систему представлений о современных направлениях волонтерской деятельности в России и раскрыть специфику работы в рамках каждого;

4) сформировать методический и технологический инструментарий, позволяющий студенту в будущем выступать в качестве организатора и участника волонтерского движения, а также разрабатывать проекты с целью адаптации традиционных и создания инновационных методик индивидуальной и групповой деятельности;

5) сформировать необходимые универсальные компетенции, способствующие студенту и будущему специалисту управлять проектами, организовывать и руководить командой волонтеров, применять знания о социальных проблемах конкретных категорий населения и групп лиц, в том числе лиц с ограниченными возможностями здоровья в социальной и профессиональной сферах.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.3 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды
	УК-3.4 Соблюдает социальные нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1 Применяет принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья
	УК-9.2 Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах
	УК-9.3 Планирует и осуществляет профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-3.3 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды	Знает основы коммуникации с членами команды. Умеет обмениваться информацией, опытом, знаниями с членами команды. Владеет способностью обмениваться информацией, опытом, знаниями с членами команды.
УК-3.4 Соблюдает социальные нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат	Знает социальные нормы и установленные правила командной работы. Умеет соблюдать социальные нормы и установленные правила командной работы; нести личную ответственность за результат Владеет навыками соблюдения социальных норм и установленных правил в коллективе.
УК-9.1 Применяет принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных	Знает принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья.

<p>сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья</p>	<p>Умеет применять принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья.</p> <p>Владеет навыками коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья.</p>
<p>УК-9.2 Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>Знает принципы коммуникации с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность.</p> <p>Умеет взаимодействовать с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность.</p> <p>Владеет навыками коммуникации с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах.</p>
<p>УК-9.3 Планирует и осуществляет профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p>	<p>Знает принципы осуществления взаимодействия с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</p> <p>Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</p> <p>Владеет навыками планирования профессиональной деятельности с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Добровольческая деятельность и волонтерское движение» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Психология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 4 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий 18 часов, лабораторных работ 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

**Язык реализации: английский.**

**Цель:** введение студентов в психологическую науку, в область психологического исследования, овладение основными понятиями психологии, закономерностями развития и функционирования психики.

**Задачи:**

1. Формирование понимания общей психологии как дисциплины, базовой для изучения других отраслей психологической науки.
2. Формирование понимания основ экспериментальной, возрастной и социальной психологии, а также педагогической психологии.
3. Помощь студентам в овладении способами современного психологического мышления, в формировании целостного психологического знания.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.5 Устанавливает контакт и выстраивает отношения с членами команды на основе доверия и взаимопомощи
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2 Понимает и формулирует принципы самоорганизации и управления своим временем
	УК-6.3 Планирует и определяет задачи саморазвития на различных этапах личностного и профессионального самоопределения
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1 Применяет принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья

	УК-9.2 Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах
	УК-9.3 Планирует и осуществляет профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-3.5 Устанавливает контакт и выстраивает отношения с членами команды на основе доверия и взаимопомощи	Знает как устанавливать контакт и выстраивать отношения. Умеет выстраивать отношения с членами команды на основе доверия и взаимопомощи. Владеет навыками установления контакта с членами команды на основе доверия и взаимопомощи.
УК-6.2 Понимает и формулирует принципы самоорганизации и управления своим временем	Знает принципы самоорганизации и управления своим временем. Умеет формулировать принципы самоорганизации и управления своим временем. Владеет навыками самоорганизации и управления своим временем.
УК-6.3 Планирует и определяет задачи саморазвития на различных этапах личностного и профессионального самоопределения	Знает этапы личностного и профессионального самоопределения. Умеет планировать и определять задачи саморазвития на различных этапах личностного и профессионального самоопределения. Владеет способностью планировать и определять задачи саморазвития на различных этапах личностного и профессионального самоопределения.
УК-9.1 Применяет принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических	Знает принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья. Умеет применять принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах

<p>особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья</p>	<p>жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья. Владеет навыками коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья.</p>
<p>УК-9.2 Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>Знает принципы коммуникации с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность. Умеет взаимодействовать с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность. Владеет навыками коммуникации с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах.</p>
<p>УК-9.3 Планирует и осуществляет профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p>	<p>Знает принципы осуществления взаимодействия с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами. Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами. Владеет навыками планирования профессиональной деятельности с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Психология» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## **Аннотация дисциплины «Основы проектной деятельности»**



## **Аннотация дисциплины «Основы российской государственности»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы/72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части образовательной программы, изучается на 1 курсе и завершается зачетом с оценкой. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

**Язык реализации: английский.**

**Цель:** формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

**Задачи:**

- представить историю России в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры;

- раскрыть ценностно-поведенческое содержание чувства гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико-культурном контексте;

- рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;

- представить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;

- рассмотреть особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;

- исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии её перспективного развития;

- обозначить фундаментальные ценностные принципы (константы) российской цивилизации (единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие), а также связанные между собой ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость).

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.4 Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям	-знает о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации -умеет поддерживать уважительное взаимодействие с представителями различных социокультурных общностей -владеет навыками коммуникации с учетом культурных особенностей и традиций различных социальных групп
		УК-5.5 Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.	-знает фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой

			<p>перспективе  -умеет находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп  -владеет навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личного характера</p>
		<p>УК-5.6  Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.</p>	<p>-знает фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость  -умеет проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического</p>

			<p>развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;  -владеет развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления</p>
		<p>УК-5.7  Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию;  аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личного характера</p>	<p>-знает особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении  -умеет адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям  -владеет навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы российской государственности» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Discipline abstract «Fundamentals of digital literacy»

The total labor intensity of the discipline is 3 credits / 108 academic hours. It is a discipline of the obligatory part of the EP, studied in the 1st year and ends with an exam. The curriculum provides for lectures in the amount of 18 hours, practical 36 hours, and hours for independent work of the student - 27 hours.

**Implementation language:** English.

### Target:

To form students' initial, basic competencies in the field of working with data, an idea of the trends in the development of digital technologies. Develop the skills necessary to use digital technologies and Internet resources safely and effectively.

### Tasks:

- knowledge of the conceptual apparatus of the digital society, digital and computer literacy;
- knowledge of trends in the development of information and communication technologies and software tools for working with digital content;
- knowledge of the purpose and capabilities of modern information and communication technologies and software tools when working with different types of content;
- the use of software tools for working with textual, numerical, graphic information, with information sources, databases;
- knowledge of information security principles.

For the successful study of the discipline, students must have the following preliminary competencies: the ability to manage their time, build and implement a trajectory of self-development based on the principles of lifelong education. use modern information technologies and software in solving professional problems.

The planned learning outcomes in the discipline, correlated with the planned results of mastering the educational program, characterize the formation of the following competencies, indicators of the achievement of competencies:

Code and name of competence (result of development)	Code and name of the indicator of achievement of competence	Name of the assessment indicator (learning outcome by discipline)
UK-1 - Able to search, critically analyze and synthesize information, apply a systematic approach to solve assigned problems	UK-1.1 - Searches, collects information using computer technology	<b>Knows:</b> basic methods and techniques searching for information of various kinds in the resource "Internet"; modern development trends in the field computer technology <b>Can:</b> select appropriate information technology methods and software tools for searching, collecting,

		<p>processing and transmitting scientific information to solve standard problems</p> <p><b>Owned by:</b> skills of searching, collecting information using modern computer technologies, a systematic approach, modern software tools for solving tasks</p>
	<p>UK-1.2 - Uses information products for processing and analyzing information, following the principles of critical evaluation and verification of sources</p>	<p><b>Knows:</b> basic methods and techniques analysis and processing of various kinds of information; basic principles of critical evaluation and verification of information sources</p> <p><b>Can:</b> critically evaluate the reliability of information; process and analyze information</p> <p><b>Owned by:</b> skills analysis and information processing using modern computer technologies, a systematic approach, modern software tools for solving tasks</p>
<p>UK - 4 - Able to develop business communication in oral and written form in the state language of the Russian Federation and in foreign language(s)</p>	<p>UK - 4.1 - Applies information products in business communication to achieve the set goal</p>	<p><b>Knows:</b> software for organizing a collaborative workflow; means of remote communication using network technologies</p> <p><b>Can:</b> competently use Internet resources to organize a joint workflow</p> <p><b>Owned by:</b> skills use of communication technologies to ensure effective remote professional interaction</p>
<p>UK - 6 - Able to determine and implement the priorities of their own activities and ways to improve it on the basis of self-assessment and lifelong education</p>	<p>UK - 6.1 - Uses digital tools to organize his work and self-development</p>	<p><b>Knows:</b> Internet resources aimed at the competent organization of the process of work and self-study, and the main methods of working with them</p> <p><b>Can:</b> competently use Internet resources aimed at the competent organization of the process of work and self-learning</p> <p><b>Owned by:</b> skills use of Internet resources aimed at the competent</p>

For the formation of the above competencies within the framework of the discipline "Fundamentals of Digital Literacy", the following methods / active / interactive learning are used: solving situational problems.



## **Аннотация дисциплины «Цифровые технологии в профессиональной деятельности»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы /144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений ОП, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа (из них 27 часов на подготовку к экзамену). Онлайн курс не предусмотрен.

**Язык реализации: английский**

**Цель:**

Формирование знаний и умений в области использования информационно-коммуникационных технологий с целью повышения эффективности работы для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности.

**Задачи:**

1. Изучить современные виды цифровых технологий для проведения исследований в биологии и медицине;
2. Научиться применять основные цифровые технологии для решения поставленных задач в профессиональной деятельности.
3. Повышение общей грамотности у студентов в области решения задач обработки и передачи информации в рамках проведения медико-биологических исследований.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1.1; УК-1.2; УК-4.1; УК-6.1; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-3.1; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3 полученные в результате изучения дисциплин «Высшая математика», «Общая биология», «Общая физика», «Основы цифровой грамотности», обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Биоинформатика», «Биостатистика», «Биофизика», «Программирование в биомедицине» формирующих компетенции ОПК-6.1; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4; ПК-4.5.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий	<b>Знает</b> теоретические основы поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системного подхода, современных программных средств для решения поставленных задач <b>Умеет</b> искать, собирать и обрабатывать информацию с помощью современных компьютерных технологий, системного подхода, современных программных средств для решения поставленных задач <b>Владеет</b> методиками поиска, сбора и обработки информации с помощью современных компьютерных технологий, системным подходом, современными программными средствами для решения поставленных задач
		УК-1.2 Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников	<b>Знает</b> современные методы информационных технологий и программные средства поиска, сбора, обработки, и передачи научной информации для решения стандартных задач, следуя принципам критической оценки и верификации источников <b>Умеет</b> выбирать современные методы информационных технологий и программные средства поиска, сбора, обработки, и передачи научной информации для решения стандартных задач, следуя принципам критической оценки и верификации источников <b>Владеет</b> методами информационных технологий и программными средствами поиска, сбора, обработки, и передачи научной информации для решения стандартных задач, следуя принципам критической оценки и верификации источников

		<p>УК-4.1 Применяет информационные продукты в деловой коммуникации для достижения поставленной цели</p>	<p><b>Знает</b> основные способы организации совместного рабочего процесса; средства дистанционной коммуникации с помощью сетевых технологий <b>Умеет</b> грамотно пользоваться интернет-ресурсами для осуществления совместного рабочего процесса <b>Владет</b> навыками использования коммуникационных технологий с целью обеспечения эффективного дистанционного профессионального взаимодействия</p>
		<p>УК-6.1 Применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития</p>	<p><b>Знает</b> интернет-ресурсы, направленные на грамотную организацию процесса работы и самообучения, основные методы и приемы работы с ними <b>Умеет</b> грамотно пользоваться интернет-ресурсами для организации своей работы и саморазвития <b>Владет</b> навыками использования современных информационных технологий для организации своей работы и саморазвития</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Цифровые технологии в профессиональной деятельности» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, круглый стол, мозговой-штурм.

## Аннотация дисциплины «Общая и неорганическая химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 час., практических работ – 18 час., лабораторных 36 час., а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 108 час., из них 45 час. на подготовку к экзамену.

### Язык реализации: английский

**Цель:** дисциплины «Общая и неорганическая химия» является формирование у студентов современных представлений о строении и свойствах химических веществ, закономерности протекания химических процессов, развития химического мышления, дать краткое изложение наиболее значимых для химии теоретических понятий и законов, которые позволили бы использовать их при разработке, исследовании и экспертизе лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.

### Задачи:

- сформировать теоретические знания по основным разделам дисциплины;
- сформировать умения использовать на практике знания свойств химических элементов и их соединений, умения рассчитывать физико-химические величины для решения профессиональных задач;
- сформировать навыки работы с химическими веществами, посудой и оборудованием в химической лаборатории с соблюдением правил техники безопасности, навыки работы с учебной и справочной литературой для решения профессиональных задач.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1, УК-6, УК-8, полученные в результате изучения дисциплин Основы цифровой грамотности, Безопасность жизнедеятельности, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как биохимия, медицинская биотехнология, нутрициология, формирующих компетенции ПК-1.1; ПК-1.2, ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4, ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-3.5, ПК-4.4.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

	<p>ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	<p>ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии</p>	<p>Знает основные физико-химические и химические методы анализа  Умеет проводить разработку, исследования и экспертизу биологических объектов  Владеет навыками анализа для разработки, исследований и экспертизы биологических объектов</p>
--	--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Общая и неорганическая химия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Органическая химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц/ 288 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1, 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 час., практических занятий 36 час., лабораторных 72 час., а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 144 час. (из них на подготовку к экзамену 72 час.).

### **Язык реализации: английский**

**Цель:** Формирование системных знаний о закономерностях химического поведения органических соединений во взаимосвязи с их строением, умение прогнозировать направление и результат химических процессов и явлений, химических превращений биологически важных веществ, а также формирование практических навыков работы с органическими веществами.

### **Задачи:**

- знакомство с классификацией органических соединений, номенклатурой;
- изучение гомологических рядов основных классов органических соединений;
- формирование современных представлений о строении и свойствах органических веществ;
- выявление зависимости между строением функциональных групп и химическими свойствами основных классов органических соединений;
- выявление закономерностей протекания химических процессов;
- формирование знаний о пространственном строении органических соединений, взаимном влиянии атомов и способам его передачи в молекуле с помощью электронных эффектов, о сопряжении и ароматичности;
- развитие химического мышления;
- формирование знаний, умений и навыков безопасной работы в лаборатории.
- знакомство с методами синтеза, очистки и идентификации органических соединений.
- формирование знаний и умений в использовании методов инструментального физико-химического анализа (УФ-, ИК-, ЯМР- спектроскопии, ГЖХ, ВЭЖХ) в органической химии.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности; способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности полученные в результате изучения дисциплин физика, общая и неорганическая химия, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как

биохимия, медицинская биотехнология, молекулярная биотехнология, молекулярная фармакология, формирующих компетенции ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4, ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-3.5.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии	Знает основные физико-химические и химические методы анализа Умеет проводить разработку, исследования и экспертизу биологических объектов Владеет навыками анализа для разработки, исследований и экспертизы биологических объектов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Органическая химия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/ интерактивного обучения: проблемные лекции, работа в малых группах, мозговой штурм, решение исследовательских задач, индивидуальная работа.



## Аннотация дисциплины «Высшая математика»

Рабочая программа учебной дисциплины «Высшая математика» разработана для студентов 1 курса бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к разделу Б1.О.04.01 части обязательных дисциплин учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 з.е. (252 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (36 час.), практические занятия (72 час.) и самостоятельная работа (144 час., из них 72 час. на подготовку к экзамену). Оценка результатов обучения: экзамен 1,2 семестры.

Цель: приобретение студентами знаний, умений и навыков на уровне требований образовательных стандартов для подготовки к изучению дисциплин-коррективов с учетом требований этих дисциплин к математической подготовке; развитие у студентов алгоритмического и логического мышления; повышения уровня математической грамотности и культуры.

Задачи:

- изучение студентами основных математических понятий, формул, утверждений и методов решения задач;
- формирование умений решать типовые математические задачи;
- формирование навыков владения математическим аппаратом применительно к решению прикладных задач, возникающих в профессиональной деятельности;
- освоение методов линейной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, методов дифференциального и интегрального исчисления, а также базовых методов решения дифференциальных уравнений для решения практических задач.

Для успешного усвоения дисциплины «Высшая математика» у студентов должны быть сформированы предварительные компетенции, приобретенные в результате обучения в средней общеобразовательной школе:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность применять соответствующий математический аппарат;
- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском языке;
- умение пользоваться компьютером.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (элементы компетенций).

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;	ОПК-6.3 Приобретает новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.3 Приобретает новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Знает основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии; основы теории пределов; базовую теорию дифференциального и интегрального исчисления; базовые сведения о дифференциальных уравнениях.
	Умеет применять знания и корректно выбирать математический инструментарий под решаемую задачу; грамотно использовать математическую символику; формулировать задачи в математических терминах.
	Владеет основными математическими методами решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

## **Аннотация дисциплины «Математическое моделирование»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование» разработана для студентов 2 курса бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к разделу Б1.О.04.02 части обязательных дисциплин учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), лабораторные работы (36 час.), самостоятельная работа (90 час.). Дисциплина реализуется в 3 семестре 2 курса.

Для полноценного освоения содержания дисциплины студенты должны обладать предварительными знаниями о базовых положениях фундаментальных разделов математики, информатики, обладать навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, иметь базовые общепрофессиональные представления о теоретических основах общей биологии, химии и физики. Преподавание курса связано с другими курсами государственного образовательного стандарта: «Высшая математика», «Основы цифровой грамотности», «Общая физика», «Общая биохимия».

Требования к уровню освоения содержания курса: знание теоретических основ высшей математики, информатики, навыки практического использования базовых математических методов высшей школы.

Курс состоит из лекционных и практических занятий. В ходе лекционных занятий студенты знакомятся с основными принципами построения биофизических моделей. Также студенты знакомятся с общепринятыми моделями в различных областях физики, математики и биологии. В ходе практической части курса студенты выполняют задания для закрепления знаний, полученных в ходе изучения теоретической части курса, изучают методы визуализации и анализа данных.

Завершающей формой контроля по дисциплине «Математическое моделирование» в третьем семестре является «зачет». К итоговому контролю знаний допускаются студенты, которые выполнили практические задания.

Для успешного изучения дисциплины «Математическое моделирование» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

УК-1.1-Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий;

УК-4.1-Применяет информационные продукты в деловой коммуникации для достижения поставленной цели;

ОПК-6.1- Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии;

ОПК-6.3- Приобретает новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные/общепрофессиональные компетенции

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ОПК-6-Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК -6.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.	<p><b>Знает</b> Может излагаться на языке биофизических выражений. Знает основные определения и может использовать их при общении.</p> <p><b>Умеет</b> классифицировать дифференциальные уравнения по их типу. Понимает принцип построения дифференциальных уравнений, описывающих естественные системы.</p> <p><b>Владет</b> навыками интерпретации математических выкладок в рамках биофизических моделей с помощью компьютерного анализа. Способен свободно излагать предположения, приводить доводы и их аргументацию.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математическое моделирование» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, мозговой-шторм.

## Discipline abstract «General Physics»

The total labor intensity of the discipline is 8 credits / 288 academic hours. It is a discipline of the compulsory part of the EP, studied in the 1st and 2nd years and ends with an exam in the 2nd and 3rd semesters. The curriculum provides for lectures in the amount of 36 hours, practical/laboratory 108 hours, and hours for independent work of the student - 72 hours (including an online course in the amount of 8 hours).

### **Implementation language: English.**

**The purpose** of the study of the discipline "General Physics" is to form students' clear ideas about the basic physical concepts and laws of physics, to create the necessary basis for studying the disciplines of the professional cycle, to get acquainted with physical methods of research and measurement.

### **Tasks:**

- study of basic physical phenomena, mastery of fundamental concepts, laws and theories, as well as methods of physical research;
- formation of scientific thinking;
- development of skills for conducting experimental studies using modern information technologies for statistical processing and experimental results and their interpretation;
- formation of a professional attitude to the conduct of research and applied work, the development of creative initiative and independence of thinking;
- mastering the techniques and methods of solving specific problems from the sections of general physics;

For the successful study of the discipline, students should have the following preliminary competencies: PC-17.1, obtained as a result of studying the disciplines “High mathematics”, the student should be ready to study such disciplines as “Math modeling”, “Biophysics”, which form the competencies of the GPC- 5.3, PC-17.1, PC-17.5.

Competences of students, indicators of their achievement and learning outcomes in the discipline:

Name of the category (group) of general professional competencies	Code and name of general professional competence (the result of mastering)	Code and name of the competency achievement indicator	Name of the assessment indicator (the result of training in the discipline)
PC	PC-17  Able to use basic biological, physico-chemical, chemical, mathematical	PC-17.1  Applies biological, physical, chemical, mathematical methods for research in the professional field	knows about the basic laws and models of different sections of biology, physics, chemistry and maths;  is able to determine which method is suitable for solving a

	methods to solve professional problems		model problem;  has the skills to study biotechnology problems using various multidisciplinary methods.
		PC-17.5  Able to conduct scientific research of physical objects, systems and processes, process and present experimental data	knows about the basic laws, theories, models, hypotheses of sections of general physics;  is able to obtain and summarize theoretical and experimental materials of research works, analyze physical phenomena and processes in solving professional problems;  has the skills to compile scientific reports, reviews based on the results of research performed

For the formation of the above competencies within the framework of the discipline "General Physics", the following methods of active / interactive learning are used: "lecture-conversation", "lecture in PowerPoint format", "discussion".

## Аннотация дисциплины «Биофизика»

Рабочая программа учебной дисциплины «Биофизика» разработана для студентов 3 курса бакалавриата по направлению 06.03.01 Биология в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Биофизика» относится к разделу Б1.В.02.06 части обязательных дисциплин учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), лабораторные работы (18 час.), и практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (18 час.). Дисциплина реализуется в 4 семестре 2 курса.

Для полноценного освоения содержания дисциплины студенты должны обладать предварительными знаниями о базовых положениях фундаментальных разделов математики, информатики, обладать навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, иметь базовые общепрофессиональные представления о теоретических основах общей биологии, химии и физики. Преподавание курса связано с другими курсами государственного образовательного стандарта: «Высшая математика», «Информатика», «Физика», «Общая биохимия», «Молекулярная и клеточная биология».

Требования к уровню освоения содержания курса: знание теоретических основ высшей математики, информатики, навыки практического использования базовых математических методов высшей школы.

Курс состоит из лекционных, лабораторных и практических занятий. В ходе лекционных занятий студенты знакомятся с основными принципами построения биофизических моделей. Также студенты знакомятся с общепринятыми моделями в различных областях физики, математики и биологии. В ходе практической части курса студенты выполняют задания для закрепления знаний, полученных в ходе изучения теоретической части курса, изучают методы визуализации и анализа данных.

Завершающей формой контроля по дисциплине «Биофизика» в шестом семестре является «зачет». К итоговому контролю знаний допускаются студенты, которые выполнили лабораторные и практические задания.

Для успешного изучения дисциплины «Биофизика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОПК-1.1 — Применяет теоретические основы молекулярной и клеточной биологии, микробиологии и вирусологии.



ОПК 2.1 — Понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем.

ОПК-6.1- Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные/общепрофессиональные компетенции

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ОПК-6-Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК -6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии	<p><b>Знает</b> Может излагаться на языке биофизических выражений. Знает основные определения и может использовать их при общении.</p> <p><b>Умеет</b> классифицировать дифференциальные уравнения по их типу. Понимает принцип построения дифференциальных уравнений, описывающих естественные системы.</p> <p><b>Владеет</b> навыками интерпретации математических выкладок в рамках биофизических моделей с помощью компьютерного анализа. Способен свободно излагать предположения, приводить доводы и их аргументацию.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биофизика» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, мозговой штурм.

## Аннотация дисциплины «Общая биология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачётных единиц/ 360 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 и 2 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *36 часов*, практических занятий *36 часов*, лабораторных работ *72 часа*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *216 часов*.

Язык реализации программы – английский.

**Цель дисциплины:** ознакомить студента с основными положениями, законами, концепциями современной биологии, обозначить актуальные задачи и перспективы биологической науки. Биология призвана привить студентам естественнонаучный взгляд на медицинские проблемы и задачи, научить понимать тело человека как физико-химическую систему, а причины заболеваний и патологий – как конкретные материальные факторы, внутренние, или обусловленные внешней средой.

**Задачи дисциплины:**

- получение знаний о проявлениях фундаментальных свойств живого на основных эволюционно обусловленных уровнях организации;
- изучение химического состава клетки, строения и функций белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот;
- понимание основ клеточной теории;
- доказать физико-химическую сущность жизни, проявляющуюся в процессе метаболизма;
- знать суть генетической информации и механизм ее реализации (биосинтез белка) - Центральную догму молекулярной биологии; механизмы регуляции активности генов;
- рассмотреть законы и механизмы воспроизведения клеток (митоз и мейоз) и организмов на основе репликации генетической информации (ДНК);
- изучить формы и механизмы размножения организмов, периодизацию онтогенеза, особенности онтогенеза человека;
- рассмотреть законы генетики и их значение для медицины, основные закономерности наследственности и изменчивости, наследственные болезни человека;
- знать современные актуальные гипотезы происхождения жизни, основные законы и принципы биологической эволюции;
- понять основы антропогенеза и антропогенной эволюции биосферы, стратегические задачи по сохранению биоразнообразия и охране природы

- рассмотреть основные законы функционирования биосферы и экосистем;

- понимание паразитизма как формы биотических связей; характеристика основных паразитических представителей одноклеточных, плоских и круглых червей, членистоногих; знание мер профилактики паразитарных заболеваний.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения	ОПК-1.3 Применяет методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.1 Понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем
ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Применяет знание основ эволюционной теории и анализирует современные направления эволюционных процессов
ОПК-4 Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	ОПК-4.1 Применяет знания основ взаимодействия 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
	ОПК-4.2 Осуществляет мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов

	ОПК-4.3 Использует знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии
ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии
ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.1 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ естественнонаучных направлений
	ОПК-8.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ естественных наук
	ОПК-8.3 Систематизирует и анализирует результаты экспериментов, наблюдений, измерений и теоретических расчетов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.3 Применяет методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	<p>Знает методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов.</p> <p>Умеет применять методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.</p> <p>Владеет навыками использования методов наблюдения, идентификации,</p>

	классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач
ОПК-2.1 Понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем	<p>Знает</p> <p>теоретические основы протекания биохимических процессов.</p> <p>Умеет</p> <p>объяснять особенности протекания биохимических процессов.</p> <p>Владеет</p> <p>навыками использования теоретических знаний для объяснения особенностей биохимических процессов в профессиональной деятельности.</p>
ОПК-3.1 Применяет знание основ эволюционной теории и анализирует современные направления эволюционных процессов	<p>Знает</p> <p>основы эволюционной теории.</p> <p>Умеет</p> <p>применять знание основ эволюционной теории и анализировать современные направления эволюционных процессов.</p> <p>Владеет</p> <p>знаниями основ эволюционной теории и навыком анализа современные направления эволюционных процессов</p>
ОПК-4.1 Применяет знания основ взаимодействия 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>Знает</p> <p>факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ; основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом.</p> <p>Умеет</p> <p>применять знания основ взаимодействия 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>Владеет</p> <p>навыками использования знаний основ взаимодействия организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии</p>

	сообществ; основ организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом.
ОПК-4.2 Осуществляет мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов	Знает основные мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов. Умеет осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов. Владеет навыками проведения мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов.
ОПК-4.3 Использует знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	Знает закономерности и методы общей и прикладной экологии. Умеет применять знания закономерностей и методов общей и прикладной экологии. Владеет навыками использования знаний закономерностей и методов общей и прикладной экологии.
ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии	Знает основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии. Умеет применять знания основных законов физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности. Владеет навыками использования основных законов физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности.
ОПК-8.1 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ естественно-научных направлений	Знает возможные методы исследования, способы статистической обработки результатов исследования. Умеет выбирать адекватные методы исследования для проверки гипотезы. Владеет

	<p>навыками воспроизводства подходящих методик, пользоваться необходимой аппаратурой, проводить статистическую обработку результатов, формулировать выводы по итогам исследований и наблюдений.</p>
<p>ОПК-8.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ естественных наук</p>	<p>Знает методы статистической обработки экспериментальных данных. Умеет оформлять результаты экспериментального изучения действия лекарственных веществ и статистической обработки данных. Владеет выбором статистического критерия для обработки экспериментальных данных, сравнение результатов собственных экспериментов с результатами других исследователей.</p>
<p>ОПК-8.3 Систематизирует и анализирует результаты экспериментов, наблюдений, измерений и теоретических расчетов</p>	<p>Знает молекулярный механизм действия лекарственных веществ, их фармакологические свойства и практическое применение в медицине. Умеет основываясь на знании общих механизмов действия веществ, принадлежащих к разным химическим и биологическим группам, анализировать их свойства предвидеть действие. Владеет навыками формулирования выводов об их значимости и возможности применения в профессиональной области.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Общая биология» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Биология развития»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных работ *18 часов*, практических занятий *36 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *108 часов*.

**Язык реализации: английский.**

**Цель:** ознакомить студента с основными положениями, законами, концепциями современной биологии, обозначить актуальные задачи и перспективы биологической науки. Биология призвана привить студентам естественнонаучный взгляд на медицинские проблемы и задачи, научить понимать тело человека как физико-химическую систему, а причины заболеваний и патологий – как конкретные материальные факторы, внутренние, или обусловленные внешней средой.

**Задачи:**

- получение знаний о проявлениях фундаментальных свойств живого на основных эволюционно обусловленных уровнях организации;
- изучение химического состава клетки, строения и функций белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот;
- понимание основ клеточной теории;
- доказать физико-химическую сущность жизни, проявляющуюся в процессе метаболизма;
- знать суть генетической информации и механизм ее реализации (биосинтез белка); центральную догму молекулярной биологии; механизмы регуляции активности генов;
- рассмотреть законы и механизмы воспроизведения клеток (митоз и мейоз) и организмов на основе репликации генетической информации (ДНК);
- изучить формы и механизмы размножения организмов, периодизацию онтогенеза, особенности онтогенеза человека;
- рассмотреть законы генетики и их значение для медицины, основные закономерности наследственности и изменчивости, наследственные болезни человека;
- знать современные актуальные гипотезы происхождения жизни, основные законы и принципы биологической эволюции;
- понять основы антропогенеза и антропогенной эволюции биосферы, стратегические задачи по сохранению биоразнообразия и охране



природы

- рассмотреть основные законы функционирования биосферы и экосистем;
- понимание паразитизма как формы биотических связей; характеристика основных паразитических представителей одноклеточных, плоских и круглых червей, членистоногих; знание мер профилактики паразитарных заболеваний.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- применяет знания основ взаимодействия 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;

- понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем;

- применяет методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.

Компетенции получены в результате изучения дисциплины *общая биология*.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.1 Понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем
	ОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания
ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Применяет знание основ эволюционной теории и анализирует современные направления эволюционных процессов
	ОПК-3.2 Применяет знание истории развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики
	ОПК-3.3 Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов

ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК-5.3 Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии
ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.1 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ естественно-научных направлений
	ОПК-8.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ естественных наук
	ОПК-8.3 Систематизирует и анализирует результаты экспериментов, наблюдений, измерений и теоретических расчетов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.1 Понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем	Знает теоретические основы протекания биохимических процессов. Умеет объяснять особенности протекания биохимических процессов. Владеет навыками использования теоретических знаний для объяснения особенностей биохимических процессов в профессиональной деятельности.
ОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	Знает физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа. Умеет применять физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга. Владеет физиологическими, цитологическими, гистологическими, биохимическими, биофизическими методами анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания
ОПК-3.1 Применяет знание основ эволюционной теории и анализирует современные направления эволюционных процессов	Знает основы эволюционной теории. Умеет применять знание основ эволюционной теории и анализировать современные направления эволюционных процессов. Владеет

	знаниями основ эволюционной теории и навыком анализа современные направления эволюционных процессов
ОПК-3.2 Применяет знание истории развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики	<p>Знает историю развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики.</p> <p>Умеет применять знания об истории развития, принципах и методических подходах общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики.</p> <p>Владеет навыками использования знаний истории развития, принципов и методических подходов общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики</p>
ОПК-3.3 Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов	<p>Знает представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов.</p> <p>Умеет применять знания о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов.</p> <p>Владеет навыками использования современных представлений о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов.</p>
ОПК-5.3 Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	<p>Знает об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p> <p>Умеет применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет навыками использования в профессиональной деятельности современных представлений об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>
ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии	<p>Знает основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии.</p> <p>Умеет применять знания основных законов физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет навыками использования основных законов физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности.</p>
ОПК-8.1 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ естественно-научных направлений	<p>Знает возможные методы исследования, способы статистической обработки результатов исследования.</p> <p>Умеет выбирать адекватные методы исследования для проверки гипотезы.</p> <p>Владеет навыками воспроизводства подходящих методик, пользоваться необходимой аппаратурой, проводить статистическую обработку</p>

	результатов, формулировать выводы по итогам исследований и наблюдений.
ОПК-8.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ естественных наук	Знает методы статистической обработки экспериментальных данных. Умеет оформлять результаты экспериментального изучения действия лекарственных веществ и статистической обработки данных. Владеет выбором статистического критерия для обработки экспериментальных данных, сравнение результатов собственных экспериментов с результатами других исследователей.
ОПК-8.3 Систематизирует и анализирует результаты экспериментов, наблюдений, измерений и теоретических расчетов	Знает молекулярный механизм действия лекарственных веществ, их фармакологические свойства и практическое применение в медицине. Умеет основываясь на знании общих механизмов действия веществ, принадлежащих к разным химическим и биологическим группам, анализировать их свойства предвидеть действие. Владеет навыками формулирования выводов об их значимости и возможности применения в профессиональной области.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биология развития» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## **Аннотация дисциплины «Медицинская паразитология»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, практических работ *36 часов*, лабораторных *18 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *108 часов*.

### **Язык реализации: английский**

**Цель:** состоит в формировании компетенций по системным знаниям в области популяционной экологии и паразитологии, умениям и навыкам в области диагностики инвазионных паразитарных заболеваний и разработки мер личной и общественной профилактики инвазионных паразитарных заболеваний с учетом формирования у них естественнонаучного мировоззрения и логики системного биологического мышления, необходимого для последующей практической деятельности.

### **Задачи:**

- 1) усвоение основных теоретических положений паразитологии, включающих как классические направления в развитии паразитологии, так и основные современные достижения биологической науки;
- 2) охарактеризовать биологические подходы для естественнонаучного объяснения паразитарных явлений;
- 3) овладеть современными методами исследования паразитов и применять их в теории и практике;
- 4) сформировать ответственное отношение к профилактике паразитарных заболеваний на основе знаний о паразитах;
- 5) развивать способности к научно-исследовательской работе и вырабатывать потребность к самостоятельному приобретению знаний.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- применяет знания основ взаимодействия 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;
- применяет методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;
- понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *общая биология, биология развития*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как микробиология, методы молекулярной и клеточной биологии, медицинская микробиология и эпидемиология, биомедицинские клеточные технологии, формирующих компетенции:

- имеет представление об особенностях строения, жизнедеятельности, классификации вирусов и микроорганизмов;

- применяет методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа;

- понимает молекулярные особенности строения вирусов и микроорганизмов, знает механизмы их взаимодействия с клетками и роль в патологических процессах;

- применяет знания основ взаимодействия 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.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.1 Понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем
	ОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания
ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Применяет знание основ эволюционной теории и анализирует современные направления эволюционных процессов
ОПК-4 Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание	ОПК-4.1 Применяет знания основ взаимодействия организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии

закономерностей и методов общей и прикладной экологии	сообществ; основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом
---	---

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.1 Понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем	Знает теоретические основы протекания биохимических процессов. Умеет объяснять особенности протекания биохимических процессов. Владеет навыками использования теоретических знаний для объяснения особенностей биохимических процессов в профессиональной деятельности.
ОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	Знает физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа. Умеет применять физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа. Владеет навыками использования физиологических, цитологических, гистологических, биохимических, биофизических методов анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.
ОПК-3.1 Применяет знание основ эволюционной теории и анализирует современные направления эволюционных процессов	Знает основы эволюционной теории и анализирует современные направления эволюционных процессов. Умеет применять знания основ эволюционной теории и анализирует современные направления эволюционных процессов. Владеет знаниями основ эволюционной теории и анализирует современные направления эволюционных процессов.
ОПК-4.1 Применяет знания основ взаимодействия организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ; основы организации и устойчивости	Знает основы взаимодействия 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. Умеет применять знания основ взаимодействия 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. Владеет знаниями взаимодействия организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
экосистем и биосферы в целом	принципы популяционной экологии, экологии сообществ; основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Медицинская паразитология» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.



## **Аннотация дисциплины «Гистология»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, практических работ *36 часов*, лабораторных занятий *18 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *72 часа*.

**Язык реализации: английский.**

**Цель:** формирование у студентов понимания гистологических изменений, возникающих в процессе возникновения и развития различных патологий в организме человека.

**Задачи:**

1. Формирование у студентов фундаментальных знаний об изменении, происходящих на тканевом уровне в организме человека при развитии патологий.

2. Формирование у студентов навыков работы с микроскопическим оборудованием для оценки степени выраженности патологических изменений на готовых препаратах.

3. Формирование у студентов знаний и навыков по изготовлению гистологических препаратов, в том числе из патологически измененных тканей и органов.

4. Знакомство студентов с современными методами цитологической и гистологической диагностики.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- применяет методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;

- использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;

- применяет знание основ эволюционной теории и анализирует современные направления эволюционных процессов.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин общая биология и биология развития, обучающийся должен быть готов к изучению дисциплин.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.1 Понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем
	ОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.1 Понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем	Знает принципы структурно-функциональной организации биологических систем. Умеет применять принципы структурно-функциональной организации биологических систем. Владеет навыками использования принципов структурно-функциональной организации биологических систем в профессиональной деятельности.
ОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	Знает физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа. Умеет применять физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания. Владеет физиологическими, цитологическими, гистологическими, биохимическими, биофизическими методами анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

## Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их

достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4 Способен понимать и анализировать, и применять принципы клеточной и тканевой организации биологических объектов, биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека	ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов
	ПК-4.2 Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека
	ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять принципы клеточной организации биологических объектов. Владеет навыками определения биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека.
ПК-4.2 Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Владеет навыками использования биохимических и молекулярно-

	биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека
ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности	<p>Знает</p> <p>физическую структуру биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования.</p> <p>Умеет</p> <p>определять связь физической структуры и свойств с выполняющими их в организме функциями.</p> <p>Владеет</p> <p>навыками исследования физической структуры биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Гистология» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Физиология с основами анатомии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц / 288 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 2, 3 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий *108 часов*, лабораторных работ *36 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *108 часов*.

**Язык реализации: английский.**

**Цель:** сформировать у студентов системные знания о жизнедеятельности целостного организма и его отдельных частей, об основных закономерностях функционирования и механизмах их регуляции при взаимодействии между собой и с факторами внешней среды, о физиологических основах клинко-физиологических методов исследования, применяемых в функциональной диагностике и при изучении интегративной деятельности человека.

**Задачи:**

1) формирование у студентов навыков анализа функций целостного организма с позиции интегральной физиологии, аналитической методологии и основ медицины;

2) формирование у студентов системного подхода в понимании физиологических механизмов, лежащих в основе взаимодействия с факторами внешней среды и реализации адаптивных стратегий организма человека для поддержания нормального функционирования с позиции концепции функциональных систем;

3) изучение студентами методов и принципов исследования состояния регуляторных и гомеостатических систем организма в лабораторной практике и их применимости в клинической практике;

4) изучение студентами роли высшей нервной деятельности в регуляции физиологических функций человека и целенаправленного управления резервными возможностями организма в норме и патологии;

5) ознакомление студентов с основными принципами моделирования физиологических процессов и создания компьютерных моделей для изучения и целенаправленного управления функциями организма.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--	--

ОПК-2 Способен применять принципы функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания
	ОПК-2.3 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику исследуемых объектов на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	Знает физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа. Умеет применять физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания. Владеет физиологическими, цитологическими, гистологическими, биохимическими, биофизическими методами анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания
ОПК-2.3 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику исследуемых объектов на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме	Знает о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме. Умеет анализировать фармакокинетику и фармакодинамику исследуемых объектов на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме. Владеет способностью анализировать фармакокинетику и фармакодинамику исследуемых объектов на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способен выполнять фундаментальные и прикладные проекты по изучению физиологических процессов и явлений, происходящих на молекулярном, клеточном, органном и системном уровнях в организме человека и животных	ПК-1.1 Исследует механизмы молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов, изучает физиологические процессы, происходящие в них
	ПК-1.2 Использует методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований для изучения физиологических процессов в организме

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Исследует механизмы молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов, изучает физиологические процессы, происходящие в них	Знает взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов. Умеет различать физиологические процессы, протекающие в клетках и тканях. Владеет навыками исследования механизмов молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов.
ПК-1.2 Использует методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований для изучения физиологических процессов в организме	Знает методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований. Умеет применять методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований. Владеет методикой молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физиология с основами анатомии» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## **Аннотация дисциплины «Патология с основами нозологии»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц / 252 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *36 часов*, лабораторных работ *36 часов*, практических работ *72 часа*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *108 часов*.

### **Язык реализации: английский**

**Цель:** формирование у студентов системных знаний о причинах и условиях возникновения, механизмах развития и исхода патологических процессов и болезней, необходимых для выполнения профессиональных обязанностей.

### **Задачи:**

1. Приобретение теоретических знаний в области общих (типовых) морфофункциональных закономерностей возникновения и развития патологических реакций, процессов и состояний, лежащих в основе болезней (общая патология); номенклатуры, этиологии, патогенеза, исходов, профилактики и принципов терапии наиболее распространенных болезней человека (частная патология);

2. Формирование умения использовать современные методы оценки нарушений основных функциональных показателей жизнедеятельности человека при различных формах патологии;

3. Приобретение умения работы с экспериментальными животными и экспериментальными моделями для оценки биологической активности природных и синтетических соединений;

4. Приобретение умения оказывать доврачебную медицинскую помощь больным и пострадавшим в экстремальных ситуациях;

5. Закрепление теоретических знаний по выявлению главных механизмов формирования патологии для «прицельного» и наиболее эффективного лекарственного воздействия.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем;

- использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;

- использует в профессиональной деятельности основные законы



физики, химии, наук о Земле и биологии.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *физиология с основами анатомии, биохимия, молекулярная и клеточная биология*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как иммунология, разработка лекарственных средств, формирующих компетенции:

- исследует механизмы молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов, изучает физиологические процессы, происходящие в них;

- использует методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований;

- использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.3 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику исследуемых объектов на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.3 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику исследуемых объектов на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме	Знает о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме. Умеет анализировать фармакокинетику и фармакодинамику исследуемых объектов на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме. Владеет способностью анализировать фармакокинетику и фармакодинамику исследуемых объектов на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических

состояниях и патологических процессах в организме.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4 Способен понимать и анализировать, и применять принципы клеточной и тканевой организации биологических объектов, биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека для сохранения здоровья населения	ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов
	ПК-4.2 Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека
	ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять принципы клеточной организации биологических объектов. Владеет навыками определения биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека.
ПК-4.2 Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет определять биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека.

	<p>Владеет навыками определения биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека.</p>
<p>ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности</p>	<p>Знает физическую структуру биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования.</p> <p>Умеет определять связи физической структуры и свойств с выполняющими их в организме функциями.</p> <p>Владеет навыками выявления связей физической структуры и свойств с выполняющими их в организме функциями.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Патология с основами нозологии» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## **Аннотация дисциплины «Молекулярная и клеточная биология»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц / 288 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *36 часов*, практических работ *72 часа*, лабораторных *36 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *144 часа*.

**Язык реализации: английский.**

**Цель:** специализация теоретической подготовки и углубления знаний студентов в области клеточной молекулярной биологии клетки – раздел биологии, предметом которого является клетка, элементарная единица живого. Клетка рассматривается как система, включающая в себя отдельные клеточные структуры, их участие в общеклеточных физиологических процессах, пути регуляции этих процессов, а также изучающий основные свойства и проявления жизни на молекулярном уровне.

**Задачи:**

- 1) развитие у студентов целостного представления о молекулярном уровне организации клетки;
- 2) получение современных знаний о структуре, динамике и функционировании молекулярных ансамблей клетки, молекулярных механизмах развития и функционирования клеток.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- применяет знания основ взаимодействия 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;
- применяет методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;
- понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *общая биология, медицинская паразитология, биология развития*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как микробиология, методы молекулярной и клеточной биологии, медицинская микробиология и эпидемиология, биомедицинские клеточные технологии, формирующих компетенции:

- имеет представление об особенностях строения, жизнедеятельности, классификации вирусов и микроорганизмов;

- применяет методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа;

- понимает молекулярные особенности строения вирусов и микроорганизмов, знает механизмы их взаимодействия с клетками и роль в патологических процессах;

- применяет знания основ взаимодействия 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.

Общепрофессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ОПК-1.1 Применяет теоретические основы молекулярной и клеточной биологии, микробиологии и вирусологии
	ОПК-1.2 Использует теоретические основы молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств живых объектов, их идентификации, воспроизводства и культивирования
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.1 Понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем
ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК-5.1 Использует принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности
	ОПК-5.2 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств
	ОПК-5.3 Применяет в профессиональной деятельности современные представления

	об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации естественно-научного профиля
	ОПК-7.2 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности
	ОПК-7.3 Создает и изучает модели реально существующих естественно-научных объектов, процессов или явлений
ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.1 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ естественно-научных направлений
	ОПК-8.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ естественных наук
	ОПК-8.3 Систематизирует и анализирует результаты экспериментов, наблюдений, измерений и теоретических расчетов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Применяет теоретические основы молекулярной и клеточной биологии, микробиологии и вирусологии	Знает теоретические основы молекулярной и клеточной биологии, микробиологии и вирусологии. Умеет применять теоретические основы молекулярной и клеточной биологии, микробиологии и вирусологии в своей профессиональной деятельности. Владеет навыками использования теоретических основ молекулярной и клеточной биологии, микробиологии и вирусологии в своей профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.2 Использует теоретические основы молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств живых объектов, их идентификации, воспроизводства и культивирования	<p>Знает теоретические основы молекулярной и клеточной биологии.</p> <p>Умеет применять теоретические основы молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств живых объектов, их идентификации, воспроизводства и культивирования.</p> <p>Владеет навыками использования теоретических основ молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств живых объектов, их идентификации, воспроизводства и культивирования.</p>
ОПК-2.1 Понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем	<p>Знает теоретические основы протекания биохимических процессов.</p> <p>Умеет объяснять особенности протекания биохимических процессов.</p> <p>Владеет навыками использования теоретических знаний для объяснения особенностей биохимических процессов в профессиональной деятельности.</p>
ОПК-5.1 Использует принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности	<p>Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p> <p>Умеет использовать принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет навыками применения принципов современной биотехнологии, приёмов генетической инженерии, основ нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности.</p>
ОПК-5.2 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств	<p>Знает перспективность объектов для биотехнологических производств.</p> <p>Умеет оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств.</p> <p>Владеет навыками прогнозирования перспективности объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств.</p>
ОПК-5.3 Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах	<p>Знает основы биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p> <p>Умеет</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	<p>применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет навыками использования современных представлений об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности.</p>
ОПК-7.1 Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации естественно-научного профиля	<p>Знает современные ИТ- технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации естественно-научного профиля.</p> <p>Умеет применять современные ИТ- технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации естественно-научного профиля.</p> <p>Владеет современными ИТ- технологиями при сборе, анализе, обработке и представлении информации естественно-научного профиля</p>
ОПК-7.2 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	<p>Знает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет соблюдать нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет знаниями о нормах информационной безопасности в профессиональной деятельности.</p>
ОПК-7.3 Создает и изучает модели реально существующих естественно-научных объектов, процессов или явлений	<p>Знает модели реально существующих естественно-научных объектов, процессов или явлений.</p> <p>Умеет создавать модели реально существующих естественно-научных объектов, процессов или явлений.</p> <p>Владеет навыками создания моделей реально существующих естественно-научных объектов, процессов или явлений.</p>
ОПК-8.1 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ	<p>Знает возможные методы исследования, способы статистической обработки результатов исследования.</p> <p>Умеет выбирать адекватные методы исследования для проверки гипотезы.</p> <p>Владеет навыками воспроизводства подходящих методик, пользоваться необходимой аппаратурой, проводить статистическую</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
естественно-научных направлений	обработку результатов, формулировать выводы по итогам исследований и наблюдений.
ОПК-8.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ естественных наук	Знает методы статистической обработки экспериментальных данных. Умеет оформлять результаты экспериментального изучения действия лекарственных веществ и статистической обработки данных. Владеет выбором статистического критерия для обработки экспериментальных данных, сравнение результатов собственных экспериментов с результатами других исследователей.
ОПК-8.3 Систематизирует и анализирует результаты экспериментов, наблюдений, измерений и теоретических расчетов	Знает молекулярный механизм действия веществ, их свойства и практическое применение в биологии и медицине. Умеет основываясь на знании общих механизмов действия веществ, принадлежащих к разным химическим и биологическим группам, анализировать их свойства предвидеть действие. Владеет навыками формулирования выводов об их значимости и возможности применения в профессиональной области.

**Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине**

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4 Способен понимать и анализировать, и применять принципы клеточной и тканевой организации биологических объектов, биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека для сохранения здоровья населения	ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов
	ПК-4.2 Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека
	ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет использовать принципы клеточной организации биологических объектов. Владеет методами клеточной организации биологических объектов.
ПК-4.2 Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет понимать биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека Владеет знаниями о биохимических и молекулярно-биологических механизмах развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека
ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности	Знает физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии. Умеет понимать влияние физических факторов на функционирование биологических систем. Владеет способностью исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Молекулярная и клеточная биология» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Генетика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетных единиц, является обязательной дисциплиной ОПОП, реализуется на 2 курсе и завершается экзаменом.

Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий – 36 часов, лабораторных работ – 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу – 72 часа. Онлайн курс не предусмотрен.

Язык реализации программы – английский.

Цель: обучение применению генетических методов для научных исследований и их роли в различных областях, заложить основы генетических подходов при решении любых научных задач.

Задачи:

1) освоение теоретических основ генетики, изучение принципов генетического анализа, ознакомление с методами и средствами генетических исследований, освоение решения генетических задач;

2) понимание природы наследственных заболеваний человека, их этиологии, патогенеза, причин широкого клинического полиморфизма этиологически единых форм и генетической гетерогенности клинически сходных состояний;

3) понимание целей и возможностей современных методов цитогенетической, биохимической и молекулярно-генетической диагностики.

Результаты обучения по дисциплине (модулю) должны быть соотнесены с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации	ОПК-3.2 Применяет знание истории развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики

генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ОПК-3.3 Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов
ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК-5.1 Использует принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности
	ОПК-5.3 Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Использует современные ИТ- технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации естественно-научного профиля
	ОПК-7.2 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности
	ОПК-7.3 Создает и изучает модели реально существующих естественно-научных объектов, процессов или явлений
ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.1 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ естественно-научных направлений
	ОПК-8.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ естественных наук
	ОПК-8.3 Систематизирует и анализирует результаты экспериментов, наблюдений, измерений и теоретических расчетов
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.2 Применяет знание истории развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики	Знает историю развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики. Умеет применять знания истории развития, принципы и методические подходы общей генетики,

	<p>молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики.</p> <p>Владеет навыками использования знаний истории развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики.</p>
<p>ОПК-3.3 Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов</p>	<p>Знает о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов.</p> <p>Умеет применять современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов.</p> <p>Владеет навыками использования современных представлений о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов.</p>
<p>ОПК-5.1 Использует принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет применять принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет принципами современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-5.3 Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>	<p>Знает основы биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p> <p>Умеет применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет навыками применения основ биотехнологических и биомедицинских</p>

	<p>производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-7.1 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации естественно-научного профиля</p>	<p>Знает современные IT- технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации естественно-научного профиля. Умеет применять современные IT- технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации естественно-научного профиля. Владеет современными IT- технологиями при сборе, анализе, обработке и представлении информации естественно-научного профиля</p>
<p>ОПК-7.2 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности. Умеет соблюдать нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности. Владеет знаниями о нормах информационной безопасности в профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-7.3 Создает и изучает модели реально существующих естественно-научных объектов, процессов или явлений</p>	<p>Знает модели реально существующих естественно-научных объектов, процессов или явлений. Умеет создавать модели реально существующих естественно-научных объектов, процессов или явлений. Владеет навыками создания моделей реально существующих естественно-научных объектов, процессов или явлений.</p>
<p>ОПК-8.1 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ естественно-научных направлений</p>	<p>Знает возможные методы исследования, способы статистической обработки результатов исследования. Умеет выбирать адекватные методы исследования для проверки гипотезы. Владеет навыками воспроизводства подходящих методик, пользоваться необходимой аппаратурой, проводить статистическую обработку результатов, формулировать выводы по итогам исследований и наблюдений.</p>

<p>ОПК-8.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ естественных наук</p>	<p>Знает методы статистической обработки экспериментальных данных. Умеет оформлять результаты экспериментального изучения действия лекарственных веществ и статистической обработки данных. Владеет выбором статистического критерия для обработки экспериментальных данных, сравнение результатов собственных экспериментов с результатами других исследователей.</p>
<p>ОПК-8.3 Систематизирует и анализирует результаты экспериментов, наблюдений, измерений и теоретических расчетов</p>	<p>Знает молекулярный механизм действия веществ, их свойства и практическое применение в биологии и медицине. Умеет основываясь на знании общих механизмов действия веществ, принадлежащих к разным химическим и биологическим группам, анализировать их свойства предвидеть действие. Владеет навыками формулирования выводов об их значимости и возможности применения в профессиональной области.</p>

## Аннотация дисциплины «Биохимия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц / 252 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 2, 3 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *36 часов*, практических работ *36 часов*, лабораторных *72 часа*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *108 часов*.

### **Язык реализации: английский**

**Цель:** сформировать у студентов знания о химической сущности жизненных явлений, научить применять при изучении последующих дисциплин и в профессиональной деятельности знания о химическом составе и биохимических процессах, протекающих в организме человека, как о характеристиках нормы и признаках болезней.

### **Задачи:**

- формирование знаний о молекулярной организации и молекулярных механизмах функционирования живого.

- формирование умения применять знания о химическом составе и биохимических процессах как характеристиках нормы или признаках болезни при изучении последующих дисциплин и в практической работе.

- формирование начальных практических навыков по биохимической диагностической информатике и аналитике, знаний принципов основных клинико-биохимических анализов, овладение экспресс-методами биохимического анализа, умением выбрать адекватные методы исследования и интерпретировать полученные результаты.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов;

- применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов;

- применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *биология с основами паразитологии, органическая химия, общая и неорганическая химия, физическая и коллоидная химия*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как фармакология, фармакогнозия, токсикологическая



химия, биотехнология, фармаконутрициология, формирующих компетенции:

- оказывает информационно-консультационную помощь посетителям аптечной организации при выборе лекарственных препаратов и других товаров аптечного ассортимента, а также по вопросам их рационального применения, с учетом биофармацевтических особенностей лекарственных форм;

- осуществляет ведение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств, в том числе биотехнологических препаратов;

- проводит фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов;

- принимает решение о замене выписанного лекарственного препарата на синонимичные или аналогичные препараты в установленном порядке на основе информации о группах лекарственных препаратов и синонимов в рамках одного международного непатентованного наименования и ценам на них с учетом биофармацевтических особенностей лекарственных форм.

Общепрофессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.1 Понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем
	ОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания
ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии
ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной	ОПК-8.1 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных

информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	экспериментальных и расчетно-теоретических работ естественно-научных направлений
	ОПК-8.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ естественных наук
	ОПК-8.3 Систематизирует и анализирует результаты экспериментов, наблюдений, измерений и теоретических расчетов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.1 Понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем	<p>Знает теоретические основы протекания биохимических процессов.</p> <p>Умеет объяснять особенности протекания биохимических процессов.</p> <p>Владеет навыками использования теоретических знаний для объяснения особенностей биохимических процессов в профессиональной деятельности.</p>
ОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	<p>Знает современные представления о строении неорганических и органических веществ живой природы.</p> <p>Умеет применять биологические и химические знания для понимания природных явлений и процессов.</p> <p>Владеет навыками осмысления и систематизации знаний о живой материи для понимания окружающего мира и явлений природы.</p>
ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии	<p>Знает магистральные пути метаболизма аминокислот, белков, углеводов, липидов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот и основные нарушения их метаболизма в организме человека.</p> <p>Умеет оценивать информативность различных биохимических определений при некоторых патологических состояниях.</p> <p>Владеет навыками для решения биохимических и профессиональных задач.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-8.1 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ естественно-научных направлений	<p>Знает возможные методы исследования, способы статистической обработки результатов исследования.</p> <p>Умеет выбирать адекватные методы исследования для проверки гипотезы.</p> <p>Владеет навыками воспроизводства подходящих методик, пользоваться необходимой аппаратурой, проводить статистическую обработку результатов, формулировать выводы по итогам исследований и наблюдений.</p>
ОПК-8.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ естественных наук	<p>Знает методы статистической обработки экспериментальных данных.</p> <p>Умеет оформлять результаты экспериментального изучения действия лекарственных веществ и статистической обработки данных.</p> <p>Владеет выбором статистического критерия для обработки экспериментальных данных, сравнение результатов собственных экспериментов с результатами других исследователей.</p>
ОПК-8.3 Систематизирует и анализирует результаты экспериментов, наблюдений, измерений и теоретических расчетов	<p>Знает молекулярный механизм действия лекарственных веществ, их фармакологические свойства и практическое применение в медицине.</p> <p>Умеет, основываясь на знании общих механизмов действия веществ, принадлежащих к разным химическим и биологическим группам, анализировать их свойства предвидеть действие.</p> <p>Владеет навыками формулирования выводов об их значимости и возможности применения в профессиональной области.</p>

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования биологически активных веществ и осуществлять разработку лекарственных средств и медицинских изделий	ПК-3.1 Использует знания и методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств биологически активных веществ
	ПК-3.2 Способен применять методы молекулярного моделирования для разработки лекарственных средств и медицинских изделий

	ПК-3.3 Способен осуществлять разработку лекарственных средств и медицинских изделий применяя методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий
	ПК-3.4 Способен разрабатывать наносистемы для создания лекарственных средств и медицинских изделий
	ПК-3.5 Способен проводить доклинические испытания лекарственных средств и медицинских изделий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Использует знания и методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств биологически активных веществ	Знает методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии. Умеет использовать знания и методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии. Владеет навыками изучения свойств биологически активных веществ.
ПК-3.2 Способен применять методы молекулярного моделирования для разработки лекарственных средств и медицинских изделий	Знает методы молекулярного моделирования для разработки лекарственных средств и медицинских изделий. Умеет применять методы молекулярного моделирования для разработки лекарственных средств и медицинских изделий. Владеет методами разработки лекарственных средств и медицинских изделий.
ПК-3.3 Способен осуществлять разработку лекарственных средств и медицинских изделий применяя методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий	Знает методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий. Умеет применять методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий. Владеет способностью осуществлять разработку лекарственных средств и медицинских изделий.
ПК-3.4 Способен разрабатывать наносистемы для создания лекарственных средств и медицинских изделий	Знает методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий. Умеет применять методы разработки для создания лекарственных средств и медицинских изделий. Владеет

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	способностью разрабатывать наносистемы для создания лекарственных средств и медицинских изделий.
ПК-3.5 Способен проводить доклинические испытания лекарственных средств и медицинских изделий	<p>Знает способы доклинических испытаний лекарственных средств и медицинских изделий.</p> <p>Умеет проводить доклинические испытания лекарственных средств и медицинских изделий.</p> <p>Владеет навыками проведения доклинических испытаний лекарственных средств и медицинских изделий.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биохимия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Микробиология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, практических работ *36 часов*, лабораторных *36 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *54 часа*.

### **Язык реализации: английский**

**Цель:** формирование и развитие общепрофессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области промышленной микробиологии по организации и внедрению клеточных медицинских технологий в сфере биомедицины.

### **Задачи:**

- 1) изучение основ промышленной микробиологии, закономерностей, лежащих в основе технологических процессов биотехнологии;
- 2) изучение действующих биотехнологических производств, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- 3) ознакомление с основными этапами промышленного производства и с управлением основных стадий действующих биотехнологических производств;
- 4) ознакомление с оптимальными и рациональными технологическими схемами;
- 5) изучение научно-технической информации по вопросам развития новых направлений в промышленной биотехнологии;
- 6) изучение объектов биотехнологии и их биотехнологических функций;
- 7) изучение биологических систем, использующихся в молекулярной биотехнологии.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов;
- понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека;
- понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *общая*

биология, молекулярная и клеточная биология, гистология, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как биомедицинские клеточные технологии, клеточная и тканевая инженерия, молекулярное моделирование биоструктур, формирующих компетенции:

- использует фундаментальные знания и биофизические методы для диагностики патологических состояний;

- проводит фундаментальные и актуальные исследования в молекулярной генетике, геномной и биоинженерии и молекулярных и биомедицинских технологиях;

- применяет принципы получения и использования ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза.

Общепрофессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ОПК-1.1 Применяет теоретические основы молекулярной и клеточной биологии, микробиологии и вирусологии
	ОПК-1.3 Применяет методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач
ОПК-4 Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	ОПК-4.1 Применяет знания основ взаимодействия 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Применяет теоретические основы молекулярной и клеточной биологии, микробиологии и вирусологии	Знает основы молекулярной и клеточной биологии, микробиологии и вирусологии. Умеет применять теоретические основы молекулярной и клеточной биологии, микробиологии и вирусологии. Владеет

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	способностью использовать теоретические основы молекулярной и клеточной биологии, микробиологии и вирусологии
ОПК-1.3 Применяет методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	Знает методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов. Умеет применять методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач. Владеет методами наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.
ОПК-4.1 Применяет знания основ взаимодействия 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	Знает основы взаимодействия 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. Умеет применять знания основ взаимодействия 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. Владеет навыками использования знаний основ взаимодействия организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ; основ организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом

Профессиональные компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-7 Способен проводить микробиологические, вирусологические и эпидемиологические исследования для решения профессиональных задач в области биомедицины	ПК-7.1 Обладает фундаментальными знаниями о строении, жизнедеятельности, классификации микроорганизмов
	ПК-7.2 Применяет методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа
	ПК-7.3 Понимает молекулярные особенности строения микроорганизмов, механизмы их



	взаимодействия с клетками и роль в патологических процессах
--	---

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.1 Обладает фундаментальными знаниями о строении, жизнедеятельности, классификации микроорганизмов	<p>Знает особенности строения, жизнедеятельности, классификации вирусов и микроорганизмов.</p> <p>Умеет применять знания об особенностях строения, жизнедеятельности, классификации вирусов и микроорганизмов в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет навыками использования знаний об особенностях строения, жизнедеятельности, классификации вирусов и микроорганизмов в профессиональной деятельности.</p>
ПК-7.2 Применяет методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа	<p>Знает методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа.</p> <p>Умеет применять методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа.</p> <p>Владеет методами вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа</p>
ПК-7.3 Понимает молекулярные особенности строения микроорганизмов, механизмы их взаимодействия с клетками и роль в патологических процессах	<p>Знает молекулярные особенности строения вирусов и микроорганизмов, знает механизмы их взаимодействия с клетками и роль в патологических процессах.</p> <p>Умеет применять знания о молекулярных особенностях строения вирусов и микроорганизмов, механизмах их взаимодействия с клетками и роль в патологических процессах.</p> <p>Владеет навыками использования знаний о молекулярных особенностях строения вирусов и микроорганизмов, механизмах их взаимодействия с клетками и роль в патологических процессах.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Микробиология» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## **Аннотация дисциплины «Молекулярная фармакология»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, практических работ *54 часа*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *36 часов*.

### **Язык реализации: английский**

**Цель:** формирование базовых представлений в области молекулярных основ физиологического действия лекарственных веществ и основных подходов к поиску и разработке новых лекарственных соединений и биохимических реагентов. Ознакомление с различными группами лекарственных средств, созданных на основе природных соединений и их основными представителями, а также с молекулярными механизмами их действия.

### **Задачи:**

- познакомить с историей и основными этапами развития молекулярной фармакологии;
- дать представления об основных этапах поиска лидерных соединений и методах биотестирования, включая применение методов компьютерного моделирования и магнитно-резонансной томографии;
- рассмотреть и обсудить основные этапы создания лекарств и привести примеры создания лекарств на основе природных соединений;
- рассмотреть примеры наиболее важных молекулярных мишеней и дать сведения о молекулярных механизмах действия различных лекарств: антибиотиков, противоопухолевых препаратов, анальгетиков, иммуномодуляторов, противовирусных веществ и др.;
- рассмотреть проблемы молекулярной диагностики, в том числе применение молекулярных маркеров и подходы, основанные на геномике, протеомике и метаболомике;
- дать представления об основных подходах к лечению наследственных заболеваний и генной терапии;
- привить обучающимся навыки, связанные с анализом экспериментальных данных, научить их работать с научной и справочной литературой.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем;

- использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;
- использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *биохимия, общая биология, молекулярная и клеточная биология*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как иммунология, разработка лекарственных средств, формирующих компетенции:

- анализирует фармакокинетику и фармакодинамику исследуемых объектов на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме;
- обосновывать методы синтеза и анализа конкретных наноструктурированных лекарственных средств;
- разрабатывать технологию производственных наноструктурированных лекарственных средств;
- проводить сложные испытания экспериментальных составов наноструктурированных лекарственных средств.

Общепрофессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии
	ОПК-6.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований
	ОПК-6.3 Приобретает новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-7.2 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности
	ОПК-7.3 Создает и изучает модели реально существующих естественно-научных объектов, процессов или явлений

ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.1 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ естественно-научных направлений
	ОПК-8.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ естественных наук
	ОПК-8.3 Систематизирует и анализирует результаты экспериментов, наблюдений, измерений и теоретических расчетов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии	Знает магистральные пути метаболизма аминокислот, белков, углеводов, липидов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот и основные нарушения их метаболизма в организме человека
	Умеет оценивать информативность различных биохимических определений для анализа крови и мочи при некоторых патологических состояниях (сахарный диабет, патология печени, почек, сердца)
	Владеет навыками для решения биохимических и профессиональных задач
ОПК-6.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований	Знает методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований
	Умеет применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований
	Владеет навыками использования методов математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований
ОПК-6.3 Приобретает новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Знает современные образовательные и информационные технологии
	Умеет использовать современные образовательные и информационные технологии в своей профессиональной деятельности
	Владеет навыками исследования профессиональных, современных баз данных
ОПК-7.1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает принципы работы современных информационных технологий
	Умеет использовать принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
	Владеет навыками использования принципов работы современных информационных технологий
ОПК-7.2 Соблюдает нормы информационной безопасности	Знает нормы информационной безопасности в области биологии и медицины

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
в профессиональной деятельности	Умеет соблюдать нормы информационной безопасности в области биологии и медицины
	Владеет навыками соблюдения норм информационной безопасности в области биологии и медицины
ОПК-7.3 Создает и изучает модели реально существующих естественно-научных объектов, процессов или явлений	Знает модели реально существующих естественно-научных объектов, процессов или явлений
	Умеет создавать модели реально существующих естественно-научных объектов, процессов или явлений
	Владеет навыками создания и изучения моделей модели реально существующих естественно-научных объектов, процессов или явлений
ОПК-8.1 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ естественно-научных направлений	Знает возможные методы исследования, способы статистической обработки результатов исследования
	Умеет выбирать адекватные методы исследования для проверки гипотезы
	Владеет навыками воспроизводства подходящих методик, пользоваться необходимой аппаратурой, проводить статистическую обработку результатов, формулировать выводы по итогам исследований и наблюдений
ОПК-8.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ естественных наук	Знает методы статистической обработки экспериментальных данных
	Умеет оформлять результаты экспериментального изучения действия лекарственных веществ и статистической обработки данных
	Владеет выбором статистического критерия для обработки экспериментальных данных, сравнение результатов собственных экспериментов с результатами других исследователей
ОПК-8.3 Систематизирует и анализирует результаты экспериментов, наблюдений, измерений и теоретических расчетов	Знает молекулярный механизм действия лекарственных веществ, их фармакологические свойства и практическое применение в медицине
	Умеет, основываясь на знании общих механизмов действия лекарственных веществ, принадлежащих к разным химическим и фармакологическим группам, анализировать их фармакологические свойства предвидеть их лечебное, побочное и возможное токсическое действие
	Владеет навыками формулирования выводов об их значимости и возможности применения в практической медицине

**Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине**

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
---	--

ПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования биологически активных веществ и осуществлять разработку лекарственных средств и медицинских изделий	ПК-3.1 Использует знания и методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств биологически активных веществ
	ПК-3.2 Способен применять методы молекулярного моделирования для разработки лекарственных средств и медицинских изделий
	ПК-3.3 Способен осуществлять разработку лекарственных средств и медицинских изделий применяя методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий
	ПК-3.4 Способен разрабатывать наносистемы для создания лекарственных средств и медицинских изделий
	ПК-3.5 Способен проводить доклинические испытания лекарственных средств и медицинских изделий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Использует знания и методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств биологически активных веществ	Знает методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии. Умеет использовать знания и методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии. Владеет навыками изучения свойств биологически активных веществ.
ПК-3.2 Способен применять методы молекулярного моделирования для разработки лекарственных средств и медицинских изделий	Знает методы молекулярного моделирования для разработки лекарственных средств и медицинских изделий. Умеет применять методы молекулярного моделирования для разработки лекарственных средств и медицинских изделий. Владеет методами разработки лекарственных средств и медицинских изделий.
ПК-3.3 Способен осуществлять разработку лекарственных средств и медицинских изделий применяя методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий	Знает методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий. Умеет применять методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий. Владеет способностью осуществлять разработку лекарственных средств и медицинских изделий.
ПК-3.4 Способен разрабатывать наносистемы для создания	Знает методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
лекарственных средств и медицинских изделий	<p>Умеет применять методы разработки для создания лекарственных средств и медицинских изделий.</p> <p>Владеет способностью разрабатывать наносистемы для создания лекарственных средств и медицинских изделий.</p>
ПК-3.5 Способен проводить доклинические испытания лекарственных средств и медицинских изделий	<p>Знает способы доклинических испытаний лекарственных средств и медицинских изделий.</p> <p>Умеет проводить доклинические испытания лекарственных средств и медицинских изделий.</p> <p>Владеет навыками проведения доклинических испытаний лекарственных средств и медицинских изделий.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Молекулярная фармакология» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Иммунология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, лабораторных работ *18 часов*, практических работ *36 часа*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *36 часов*.

**Язык реализации: английский.**

**Цель:** изучение структурно-функциональной организации иммунной системы, механизмов распознавания, запоминания и элиминации генетически чужеродных структур, методов исследования иммунного статуса.

**Задачи:**

1) изучение системного, органного, тканевого, клеточного и молекулярного уровней реакций врожденного и адаптивного иммунитета, отдельных форм иммунного процесса;

2) знакомство с механизмами распознавания, запоминания и элиминации генетически чужеродных структур, методами исследования иммунного статуса;

3) научить использовать знания фундаментальных основ иммунологии и аллергологии в педагогическом процессе и научных исследованиях.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- имеет представление об особенностях строения, жизнедеятельности, классификации вирусов и микроорганизмов;

- применяет методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа;

- понимает молекулярные особенности строения вирусов и микроорганизмов, знает механизмы их взаимодействия с клетками и роль в патологических процессах.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *общая биология, микробиология, молекулярная и клеточная биология*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как вирусология, методы клинической диагностики, формирующих компетенции:

- исследует механизмы молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов, изучает физиологические процессы, происходящие в них;

- использует фундаментальные знания и биофизические методы для диагностики патологических состояний.



**Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.3 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику исследуемых объектов на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.3 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику исследуемых объектов на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме	<p>Знает о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме.</p> <p>Умеет анализировать фармакокинетику и фармакодинамику исследуемых объектов на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме.</p> <p>Владеет способностью анализировать фармакокинетику и фармакодинамику исследуемых объектов на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме.</p>

**Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4 Способен понимать и анализировать, и применять принципы клеточной и тканевой организации биологических объектов, биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека для сохранения	ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов
	ПК-4.2 Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека

здоровья населения	ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности
	ПК-4.4 Способен разрабатывать и применять здоровьесберегающие технологии
ПК-1 Способен выполнять фундаментальные и прикладные проекты по изучению физиологических процессов и явлений, происходящих на молекулярном, клеточном, органном и системном уровнях в организме человека и животных	ПК-1.1 Исследует механизмы молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов, изучает физиологические процессы, происходящие в них
	ПК-1.2 Использует методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований для изучения физиологических процессов в организме

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять принципы клеточной организации биологических объектов. Владеет навыками определения биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека.
ПК-4.2 Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Владеет навыками использования биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека
ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования	Знает физическую структуру биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их

<p>организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности</p>	<p>функционирования. Умеет определять связь физической структуры и свойств с выполняющими их в организме функциями. Владеет навыками исследования физической структуры биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования</p>
<p>ПК-4.4 Способен разрабатывать и применять здоровьесберегающие технологии</p>	<p>Знает технологии, направленные на сохранения здоровья населения. Умеет применять здоровьесберегающие технологии. Владеет способностью разработки здоровьесберегающих технологий</p>
<p>ПК-1.1 Исследует механизмы молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов, изучает физиологические процессы, происходящие в них</p>	<p>Знает взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов. Умеет различать физиологические процессы, протекающие в клетках и тканях. Владеет навыками исследования механизмов молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов.</p>
<p>ПК-1.2 Использует методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований для изучения физиологических процессов в организме</p>	<p>Знает методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований. Умеет применять методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований. Владеет методикой молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Иммунология» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Вирусология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётная единица / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 4 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий 18 часов, лабораторных работ 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

### **Язык реализации: английский**

**Цель:** формирование у студентов-биологов глубоких базовых теоретических и практических знаний в области вирусологии с точки зрения современных представлений о разнообразии мира микроорганизмов как части биосферы, и роли вирусов в ее устойчивом развитии.

### **Задачи:**

- сформировать у студентов знания об особенностях строения фагов и вирусов растений, человека и животных, классификацию вирусов, механизм взаимодействия вирусов с клеткой;

- развивать умение использовать знания о вирусах в биотехнологических и биомедицинских производствах, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;

- способствовать овладению стандартными методами работы с вирусами для использования их в биомедицинских производствах и генной инженерии;

- развивать у студентов умения использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения биологических работ;

- развивать у студентов навыки работы с учебной и научной литературой.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- применяет знания основ взаимодействия 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;

- понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем;

- использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

Компетенции получены в результате изучения дисциплины *общая биология, биохимия, микробиология*.

**Общепрофессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине**

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ОПК-1.1 Применяет теоретические основы молекулярной и клеточной биологии, микробиологии и вирусологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Применяет теоретические основы молекулярной и клеточной биологии, микробиологии и вирусологии	Знает теоретические основы молекулярной и клеточной биологии, микробиологии и вирусологии. Умеет применять теоретические основы молекулярной и клеточной биологии, микробиологии и вирусологии в профессиональной деятельности. Владеет навыками использования фундаментальных основ молекулярной и клеточной биологии, микробиологии и вирусологии в профессиональной деятельности.

**Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты о достижения и результаты обучения по дисциплине**

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-7 Способен проводить микробиологические, вирусологические и эпидемиологические исследования для решения профессиональных задач в области биомедицины	ПК-7.1 Обладает фундаментальными знаниями о строении, жизнедеятельности, классификации микроорганизмов
	ПК-7.2 Применяет методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа
	ПК-7.3 Понимает молекулярные особенности строения микроорганизмов, механизмы их взаимодействия с клетками и роль в патологических процессах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.1 Обладает фундаментальными знаниями о строении, жизнедеятельности,	Знает основные понятия и принципы строения, жизнедеятельности, классификации микроорганизмов. Умеет

классификации микроорганизмов	использовать знания о строении, жизнедеятельности, классификации микроорганизмов. Владеет основными фундаментальными знаниями о строении, жизнедеятельности, классификации микроорганизмов.
ПК-7.2 Применяет методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа	Знает методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа. Умеет применять методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа. Владеет навыками использования методов вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа в профессиональной деятельности.
ПК-7.3 Понимает молекулярные особенности строения микроорганизмов, механизмы их взаимодействия с клетками и роль в патологических процессах	Знает молекулярные особенности строения микроорганизмов, механизмы их взаимодействия с клетками и роль в патологических процессах. Умеет применять знания о строении, механизмах взаимодействия с клетками и роли в патологических процессах. Владеет навыками использования знаний о строении, механизмах взаимодействия с клетками и роли в патологических процессах в профессиональной деятельности.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Вирусология» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Биоинформатика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы/108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, практических *36 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *54 часа*.

Язык реализации программы – английский

**Цель дисциплины:** состоит в том, чтобы научить обучающегося применять методы на основе современных информационных технологий для решения задач, возникающих в биомедицинской практике и научных исследованиях.

**Задачи дисциплины:**

– ознакомить обучающегося с современным состоянием биоинформатики как науки и обозначить ее актуальные задачи, основные успехи и перспективы на сегодняшний день;

– разъяснить основные принципы хранения и извлечения научной информации;

– научить обучающегося использовать информационные ресурсы и подходы биоинформатики для решения задач медицинской практики, биомедицинских научных исследований, молекулярной биологии, эволюционной и медицинской генетики.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- приобретает новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

- осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий;

- применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *цифровые технологии в профессиональной деятельности, основы цифровой грамотности, высшая математика*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как программирование в биомедицине, биоинженерия, молекулярное моделирование биоструктур, формирующих компетенции:

- способен строить математические модели физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование

физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python;

- решает научные и практические задачи в областях генетики, селекции, геномики, протеомики, в технологиях производства фармацевтических субстанций, лекарственных средств и нанотехнологиях;

- способен строить математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python;

- применяет современные методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-5 Способен строить математические модели физических, химических и биологических процессов для решения биомедицинских задач, владеть базовыми навыками программирования, использовать современные методы и ресурсы биоинформатики и биостатистики	ПК-5.1 Способен строить математические модели физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python
	ПК-5.2 Способен строить математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python
	ПК-5.3 Способен строить математические модели биологических процессов, задавать параметры и проводить моделирование биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python
	ПК-5.4 Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач
	ПК-5.5 Применяет современные методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R

Код и наименование индикатора достижения	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
--	--



компетенции	
<p>ПК-5.1 Способен строить математические модели физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>	<p>Знает математические модели физических процессов живых организмов.</p> <p>Умеет строить математические модели физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование.</p> <p>Владеет навыками создания математических моделей физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>
<p>ПК-5.2 Способен строить математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>	<p>Знает математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач.</p> <p>Умеет строить математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python.</p> <p>Владеет навыками построения математических моделей химических процессов для решения биомедицинских задач, настройки параметров и проведения моделирования химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python.</p>
<p>ПК-5.3 Способен строить математические модели биологических процессов, задавать параметры и проводить моделирование биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>	<p>Знает математические модели биологических процессов.</p> <p>Умеет строить математические модели биологических процессов, задавать параметры и проводить моделирование биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python.</p> <p>Владеет навыками построения математических моделей биологических процессов, настройки параметров и проведения моделирования биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python.</p>
<p>ПК-5.4 Применяет современные информационные</p>	<p>Знает современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.</p>

<p>технологии и программные средства при решении профессиональных задач</p>	<p>Умеет применять современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.</p> <p>Владеет навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении профессиональных задач.</p>
<p>ПК-5.5 Применяет современные методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R</p>	<p>Знает современные методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R.</p> <p>Умеет применять методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R.</p> <p>Владеет навыками использования современных методов обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биоинформатика» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Биостатистика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 5 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, , практических работ *36 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *54 часа*.

**Язык реализации: английский.**

**Цель:** формирование компетенций по теоретическим знаниям, умениям и навыкам использования статистических методов при обработке результатов медико-биологических исследований, анализе биологических, экологических и других данных, получаемых на разных стадиях научных исследований, необходимых для последующей профессиональной деятельности

**Задачи:**

1. Ознакомление аспирантов с математическим аппаратом статистики, необходимым для решения теоретических и практических задач в профессиональной сфере.

2. Развитие логического мышления.

3. Формирование научного подхода к решению различных практических задач.

4. Формирование навыков владения основными методами статистики химических методов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- приобретает новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

- осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий;

- применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *цифровые технологии в профессиональной деятельности, основы цифровой грамотности, высшая математика*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как программирование в биомедицине, биоинженерия, молекулярное моделирование биоструктур, формирующих компетенции:

- способен строить математические модели физических процессов

живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python;

- решает научные и практические задачи в областях генетики, селекции, геномики, протеомики, в технологиях производства фармацевтических субстанций, лекарственных средств и нанотехнологиях;

- способен строить математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python;

- применяет современные методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R.

#### Компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-5 Способен строить математические модели физических, химических и биологических процессов для решения биомедицинских задач, владеть базовыми навыками программирования, использовать современные методы и ресурсы биоинформатики и биостатистики	ПК-5.1 Способен строить математические модели физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python
	ПК-5.2 Способен строить математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python
	ПК-5.3 Способен строить математические модели биологических процессов, задавать параметры и проводить моделирование биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python
	ПК-5.4 Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач
	ПК-4.5 Применяет современные методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R

Код и наименование	Наименование показателя оценивания
--------------------	------------------------------------

индикатора достижения компетенции	(результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-5.1 Способен строить математические модели физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>	<p>Знает математические модели физических процессов живых организмов.</p> <p>Умеет строить математические модели физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование.</p> <p>Владеет навыками создания математических моделей физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>
<p>ПК-5.2 Способен строить математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>	<p>Знает математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач.</p> <p>Умеет строить математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python.</p> <p>Владеет навыками построения математических моделей химических процессов для решения биомедицинских задач, настройки параметров и проведения моделирования химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python.</p>
<p>ПК-5.3 Способен строить математические модели биологических процессов, задавать параметры и проводить моделирование биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>	<p>Знает математические модели биологических процессов.</p> <p>Умеет строить математические модели биологических процессов, задавать параметры и проводить моделирование биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python.</p> <p>Владеет навыками построения математических моделей биологических процессов, настройки параметров и проведения моделирования биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python.</p>
<p>ПК-5.4 Применяет современные</p>	<p>Знает современные информационные технологии и программные</p>

<p>информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач</p>	<p>средства при решении профессиональных задач.  Умеет применять современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.  Владеет навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении профессиональных задач.</p>
<p>ПК-5.5 Применяет современные методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R</p>	<p>Знает современные методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R.  Умеет применять методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R.  Владеет навыками использования современных методов обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биостатистика» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## **Аннотация дисциплины «Разработка лекарственных средств»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, практических работ *36 часов*, лабораторных работ *18 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *36 часов*.

### **Язык реализации: английский**

**Цель:** углубление теоретических знаний и практических навыков в области разработки лекарственных препаратов.

### **Задачи:**

- углубленное изучение теоретических основ разработки лекарственных препаратов;
- совершенствование практических навыков разработки лекарственных препаратов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем;
- использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;
- использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *биохимия, общая биология, молекулярная и клеточная биология*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как иммунология, персонифицированная медицина, формирующих компетенции:

- анализирует фармакокинетику и фармакодинамику исследуемых объектов на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме;
- обосновывать методы синтеза и анализа конкретных наноструктурированных лекарственных средств;
- разрабатывать технологию производственных наноструктурированных лекарственных средств;
- проводить сложные испытания экспериментальных составов наноструктурированных лекарственных средств.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты

обучения по дисциплине

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования биологически активных веществ и осуществлять разработку лекарственных средств и медицинских изделий	ПК-3.1 Использует знания и методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств биологически активных веществ
	ПК-3.2 Способен применять методы молекулярного моделирования для разработки лекарственных средств и медицинских изделий
	ПК-3.3 Способен осуществлять разработку лекарственных средств и медицинских изделий применяя методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий
	ПК-3.4 Способен разрабатывать наносистемы для создания лекарственных средств и медицинских изделий
	ПК-3.5 Способен проводить доклинические испытания лекарственных средств и медицинских изделий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Использует знания и методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств биологически активных веществ	<p>Знает методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии.</p> <p>Умеет использовать методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств биологически активных веществ.</p> <p>Владеет навыками знаний и методов физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств биологически активных веществ.</p>
ПК-3.2 Способен применять методы молекулярного моделирования для разработки лекарственных средств и медицинских изделий	<p>Знает методы молекулярного моделирования.</p> <p>Умеет применять методы молекулярного моделирования.</p> <p>Владеет методами молекулярного моделирования для разработки лекарственных средств и медицинских изделий.</p>
ПК-3.3 Способен осуществлять разработку лекарственных средств и медицинских изделий применяя методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий	<p>Знает методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий.</p> <p>Умеет применять методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий.</p> <p>Владеет способностью осуществлять разработку лекарственных средств и медицинских изделий.</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.4 Способен разрабатывать наносистемы для создания лекарственных средств и медицинских изделий	<p>Знает методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий.</p> <p>Умеет применять методы разработки для создания лекарственных средств и медицинских изделий.</p> <p>Владеет способностью разрабатывать наносистемы для создания лекарственных средств и медицинских изделий.</p>
ПК-3.5 Способен проводить доклинические испытания лекарственных средств и медицинских изделий	<p>Знает способы доклинических испытаний лекарственных средств и медицинских изделий.</p> <p>Умеет проводить доклинические испытания лекарственных средств и медицинских изделий.</p> <p>Владеет навыками проведения доклинических испытаний лекарственных средств и медицинских изделий.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Разработка лекарственных средств» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Программирование в биомедицине»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, практических работ *18 часов*, практических работ *54 часа*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *72 часа*.

### **Язык реализации: английский**

**Цель:** Формирование у студентов комплексного системного представления о молекулярном моделировании биомолекул и прикладных аспектах использования этой технологии для решения профессиональных задач.

### **Задачи:**

- формирование представлений об основных алгоритмах, используемых при молекулярном моделировании;
- знакомство с основными методами компьютерного моделирования пространственной структуры молекул и подходами к их решению;
- знакомство с основными методами виртуального скрининга баз данных химических соединений;
- формирование представлений о базовых приемах компьютерного дизайна мишень-ориентированных комплексов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий;
- применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников;
- применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *биоинформатика, цифровые технологии в профессиональной деятельности, биостатистика*.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
---	--

<p>ПК-5 Способен строить математические модели физических, химических и биологических процессов для решения биомедицинских задач, владеть базовыми навыками программирования, использовать современные методы и ресурсы биоинформатики и биостатистики</p>	<p>ПК-5.1 Способен строить математические модели физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>
	<p>ПК-5.2 Способен строить математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>
	<p>ПК-5.3 Способен строить математические модели биологических процессов, задавать параметры и проводить моделирование биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>
	<p>ПК-5.4 Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-5.1 Способен строить математические модели физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>	<p>Знает математические модели физических процессов живых организмов. Умеет строить математические модели физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование. Владеет навыками создания математических моделей физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>
<p>ПК-5.2 Способен строить математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>	<p>Знает математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач. Умеет строить математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python. Владеет навыками построения математических моделей химических процессов для решения биомедицинских задач, настройки параметров и проведения моделирования химических задач</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	на распространенных языках программирования, в том числе Python.
ПК-5.3 Способен строить математические модели биологических процессов, задавать параметры и проводить моделирование биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python	<p>Знает математические модели биологических процессов.</p> <p>Умеет строить математические модели биологических процессов, задавать параметры и проводить моделирование биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python.</p> <p>Владеет навыками построения математических моделей биологических процессов, настройки параметров и проведения моделирования биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python.</p>
ПК-5.4 Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	<p>Знает современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.</p> <p>Умеет применять современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.</p> <p>Владеет навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении профессиональных задач.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Программирование в биомедицине» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## **Аннотация дисциплины «Механизмы неинфекционных заболеваний»**

## **Аннотация дисциплины «Методы клинической диагностики»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 4 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, практических работ *18 часов*, лабораторных *36 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *108 часов*.

### **Язык реализации: английский**

**Цель:** формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для успешного овладения общекультурными и профессиональными компетенциями в области клинической лабораторной диагностики обеспечивающих способность выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

### **Задачи:**

1. Формирование базовых знаний в области современных методов лабораторной диагностики и основ лабораторной медицины;
2. Освоение основных методов диагностики состояния здоровья населения при различных формах патологии с учетом чувствительности и специфичности, допустимой вариации лабораторных методов;
3. Формирование навыков работы с нормативно-технической документацией, анализа литературы по проблемам клинической лабораторной диагностики;
4. Освоение методов организации и проведении контроля качества проводимых лабораторных исследований.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов;
- понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности;
- использует методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований для изучения физиологических процессов в организме.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *иммунология, патология с основами нозологии, гистология.*

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-6 Способен использовать современные знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для решения профессиональных задач	ПК-6.1 Использует знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем
	ПК-6.2 Применяет методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для выявления механизмов патологических процессов
	ПК-6.3 Способен осуществлять разработку систем клинической диагностики, применяя знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии
	ПК-6.4 Способен выполнять исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования с целью выявления причин заболевания и постановки диагноза

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.1 Использует знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем	Знает современные методы генетики и молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем. Умеет проводить исследования в области генетики и молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем. Владеет навыками использования методов проведения исследований в области генетики и молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем.
ПК-6.2 Применяет методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для выявления механизмов патологических процессов	Знает способы диагностики патологических состояний. Умеет использовать фундаментальные знания и биофизические методы для диагностики патологических состояний. Владеет навыками применения фундаментальных знаний и биофизических методов для диагностики патологических состояний.
ПК-6.3 Способен осуществлять разработку систем клинической диагностики, применяя	Знает способы диагностики патологических состояний. Умеет использовать фундаментальные знания и биофизические методы для диагностики патологических состояний.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии	Владеет навыками применения фундаментальных знаний и биофизических методов для диагностики патологических состояний.
ПК-6.4 Способен выполнять исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования с целью выявления причин заболевания и постановки диагноза	Знает методы исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические методы исследования. Умеет выполнять исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования. Владеет способностью выполнять исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования с целью выявления причин заболевания и постановки диагноза.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методы клинической диагностики» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.



## Аннотация дисциплины «Молекулярная биология клетки»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы/144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, лабораторных работ *36 часов*, практических часов *36 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *54 часа*.

Язык реализации программы – английский

**Цель дисциплины:** специализация теоретической подготовки и углубления знаний студентов в области клеточной молекулярной биологии клетки – раздел биологии, предметом которого является клетка, элементарная единица живого. Клетка рассматривается как система, включающая в себя отдельные клеточные структуры, их участие в общеклеточных физиологических процессах, пути регуляции этих процессов, а также изучающий основные свойства и проявления жизни на молекулярном уровне.

**Задачи дисциплины:**

1) развитие у студентов целостного представления о молекулярном уровне организации клетки;

2) получение современных знаний о структуре, динамике и функционировании молекулярных ансамблей клетки, молекулярных механизмах развития и функционирования клеток.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- применяет методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;

- понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем;

- использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *общая биология, биология развития, молекулярная и клеточная биология*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как *методы молекулярной и клеточной биологии, биомедицинские клеточные технологии, клеточная и тканевая инженерия*, формирующих компетенции:

- проводит фундаментальные и актуальные исследования в молекулярной генетике, геномной и биоинженерии и молекулярных и

биомедицинских технологиях;

- применяет принципы получения и использования ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза;

- решает научные и практические задачи в областях генетики, селекции, геномики, протеомики, в технологиях производства фармацевтических субстанций, лекарственных средств и нанотехнологиях.

Компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-6 Способен использовать современные знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для решения профессиональных задач	ПК-6.1 Использует знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем
	ПК-6.2 Применяет методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для выявления механизмов патологических процессов
	ПК-6.3 Способен осуществлять разработку систем клинической диагностики, применяя знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии
	ПК-6.4 Способен выполнять исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования с целью выявления причин заболевания и постановки диагноза
ПК-1 Способен выполнять фундаментальные и прикладные проекты по изучению физиологических процессов и явлений, происходящих на молекулярном, клеточном, органном и системном уровнях в организме человека и животных	ПК-1.1 Исследует механизмы молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов, изучает физиологические процессы, происходящие в них
	ПК-1.2 Использует методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований для изучения физиологических процессов в организме

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.1 Использует знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем	Знает современные методы генетики и молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем. Умеет проводить исследования в области генетики и молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем. Владеет навыками использования методов проведения исследований в области генетики и молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем.
ПК-6.2 Использует фундаментальные знания и биофизические методы для диагностики патологических состояний	Знает способы диагностики патологических состояний. Умеет использовать фундаментальные знания и биофизические методы для диагностики патологических состояний. Владеет навыками применения фундаментальных знаний и биофизических методов для диагностики патологических состояний.

<p>ПК-6.3 Использует фундаментальные знания и биофизические методы для диагностики патологических состояний</p>	<p>Знает способы диагностики патологических состояний.          Умеет использовать фундаментальные знания и биофизические методы для диагностики патологических состояний.          Владеет навыками применения фундаментальных знаний и биофизических методов для диагностики патологических состояний.</p>
<p>ПК-6.4 Способен выполнять исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования с целью выявления причин заболевания и постановки диагноза</p>	<p>Знает методы исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические методы исследования.          Умеет выполнять исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования.          Владеет способностью выполнять исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования с целью выявления причин заболевания и постановки диагноза.</p>
<p>ПК-1.1 Исследует механизмы молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов, изучает физиологические процессы, происходящие в них</p>	<p>Знает взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов.          Умеет различать физиологические процессы, протекающие в клетках и тканях.          Владеет навыками исследования механизмов молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов.</p>
<p>ПК-1.2 Использует методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований для изучения физиологических процессов в организме</p>	<p>Знает методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований.          Умеет применять методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований.          Владеет методикой молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Молекулярная биология клетки» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## **Аннотация дисциплины «Методы молекулярной и клеточной биологии»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, практических работ *36 часов*, лабораторных *18 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *72 часа*.

### **Язык реализации: английский**

**Цель:** освоение базовых методов, применяемых в современных биологических науках, изучающих структуру и функции белков; изучение их теоретических основ и применение на практических занятиях для дальнейшего использования универсальных технологий студентами в их будущей научной работе.

### **Задачи:**

1. Сформировать у обучающихся знания о методах, применяемых при изучении клеточной и молекулярной биологии.

2. Сформировать у обучающихся умение выбирать наиболее подходящий(ие) для решения конкретной задачи метод(ы) из группы методов клеточной и молекулярной биологии.

3. Сформировать у обучающихся навыки, необходимые для проведения методов, применяемых при изучении клеточной и молекулярной биологии.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- применяет знания основ взаимодействия 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;

- применяет методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;

- понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *общая биология, медицинская паразитология, биология развития*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как микробиология, методы молекулярной и клеточной биологии, медицинская микробиология и эпидемиология, биомедицинские клеточные технологии, формирующих компетенции:

- имеет представление об особенностях строения, жизнедеятельности, классификации вирусов и микроорганизмов;

- применяет методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа;

- понимает молекулярные особенности строения вирусов и микроорганизмов, знает механизмы их взаимодействия с клетками и роль в патологических процессах;

- применяет знания основ взаимодействия 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.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-6 Способен использовать современные знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для решения профессиональных задач	ПК-6.1 Использует знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем
	ПК-6.2 Применяет методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для выявления механизмов патологических процессов
	ПК-6.3 Способен осуществлять разработку систем клинической диагностики, применяя знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии
	ПК-6.4 Способен выполнять исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования с целью выявления причин заболевания и постановки диагноза
ПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования биологически активных веществ и осуществлять разработку лекарственных средств и медицинских изделий	ПК-3.1 Использует знания и методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств биологически активных веществ
	ПК-3.2 Способен применять методы молекулярного моделирования для разработки лекарственных средств и медицинских изделий
	ПК-3.3 Способен осуществлять разработку лекарственных средств и медицинских изделий применяя методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий
	ПК-3.4 Способен разрабатывать наносистемы для создания лекарственных средств и медицинских изделий

ПК-3.5 Способен проводить доклинические испытания лекарственных средств и медицинских изделий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-6.1 Использует знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем</p>	<p>Знает современные методы генетики и молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем.            Умеет проводить исследования в области генетики и молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем.            Владеет навыками использования методов проведения исследований в области генетики и молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем.</p>
<p>ПК-6.2 Применяет методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для выявления механизмов патологических процессов</p>	<p>Знает способы диагностики патологических состояний.            Умеет использовать фундаментальные знания и биофизические методы для диагностики патологических состояний.            Владеет навыками применения фундаментальных знаний и биофизических методов для диагностики патологических состояний.</p>
<p>ПК-6.3 Способен осуществлять разработку систем клинической диагностики, применяя знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии</p>	<p>Знает способы диагностики патологических состояний.            Умеет использовать фундаментальные знания и биофизические методы для диагностики патологических состояний.            Владеет навыками применения фундаментальных знаний и биофизических методов для диагностики патологических состояний.</p>
<p>ПК-6.4 Способен выполнять исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования с целью выявления причин заболевания и постановки диагноза</p>	<p>Знает методы исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические методы исследования.            Умеет выполнять исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования.            Владеет способностью выполнять исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования с целью выявления причин заболевания и постановки диагноза.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Использует знания и методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств биологически активных веществ	<p>Знает методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии.</p> <p>Умеет использовать методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств биологически активных веществ.</p> <p>Владеет навыками знаний и методов физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств биологически активных веществ.</p>
ПК-3.2 Способен применять методы молекулярного моделирования для разработки лекарственных средств и медицинских изделий	<p>Знает методы молекулярного моделирования.</p> <p>Умеет применять методы молекулярного моделирования.</p> <p>Владеет методами молекулярного моделирования для разработки лекарственных средств и медицинских изделий.</p>
ПК-3.3 Способен осуществлять разработку лекарственных средств и медицинских изделий применяя методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий	<p>Знает методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий.</p> <p>Умеет применять методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий.</p> <p>Владеет способностью осуществлять разработку лекарственных средств и медицинских изделий.</p>
ПК-3.4 Способен разрабатывать наносистемы для создания лекарственных средств и медицинских изделий	<p>Знает методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий.</p> <p>Умеет применять методы разработки для создания лекарственных средств и медицинских изделий.</p> <p>Владеет способностью разрабатывать наносистемы для создания лекарственных средств и медицинских изделий.</p>
ПК-3.5 Способен проводить доклинические испытания лекарственных средств и медицинских изделий	<p>Знает способы доклинических испытаний лекарственных средств и медицинских изделий.</p> <p>Умеет проводить доклинические испытания лекарственных средств и медицинских изделий.</p> <p>Владеет навыками проведения доклинических испытаний лекарственных средств и медицинских изделий.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины

«Методы молекулярной и клеточной биологии» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.



## Аннотация дисциплины «Медицинская микробиология и эпидемиология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы, является обязательной частью ОПОП, реализуется на 3 курсе и завершается зачетом.

Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий – 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу – 72 часа. Онлайн курс не предусмотрен.

Язык реализации программы – английский.

Цель: освоение закономерностей взаимодействия микро- и макроорганизма, практических умений по методам профилактики, микробиологической, молекулярно-биологической и иммунологической диагностики, основным направлениям лечения инфекционных и оппортунистических болезней человека.

Задачи:

1) изучение основ медицинской микробиологии, закономерностей, лежащих в основе технологических процессов биотехнологии;

2) изучение закономерностей взаимодействия организма человека с миром микробов, формирование микробиоценоза и биоплёнок, включая современные представления об иммунном ответе на инфекционные и неинфекционные агенты (антигены);

3) формирование представлений о строении и функционировании микробов как живых систем, их роли в экологии и способах деконтаминации, включая основы дезинфектологии и техники стерилизации;

4) освоение методов проведения профилактических мероприятий по предупреждению бактериальных, грибковых, паразитарных и вирусных болезней;

5) изучение основных направлений лечения инфекционных и оппортунистических болезней человека (бактериальных, грибковых, паразитарных, вирусных), включая специфическую иммунизацию и антибактериальную терапию.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем;

- использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;

- применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских

производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *микробиология, молекулярная и клеточная биология, медицинская паразитология.*

Компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский	ПК-7 Способен проводить микробиологические, вирусологические и эпидемиологические исследования для решения профессиональных задач в области биомедицины	ПК-7.1 Обладает фундаментальными знаниями о строении, жизнедеятельности, классификации микроорганизмов	Знает особенности строения, жизнедеятельности, классификации вирусов и микроорганизмов. Умеет применять знания об особенностях строения, жизнедеятельности, классификации вирусов и микроорганизмов в профессиональной деятельности. Владеет навыками использования знаний об особенностях строения, жизнедеятельности, классификации вирусов и микроорганизмов в профессиональной деятельности.
		ПК-7.2 Применяет методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа	Знает методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа. Умеет применять методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа. Владеет методами вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа
		ПК-7.3 Понимает молекулярные особенности строения микроорганизмов, механизмы их взаимодействия с клетками и роль в патологических процессах	Знает молекулярные особенности строения вирусов и микроорганизмов, знает механизмы их взаимодействия с клетками и роль в патологических процессах. Умеет

			применять знания о молекулярных особенностях строения вирусов и микроорганизмов, механизмах их взаимодействия с клетками и роль в патологических процессах. Владеет навыками использования знаний о молекулярных особенностях строения вирусов и микроорганизмов, механизмах их взаимодействия с клетками и роль в патологических процессах.
--	--	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Медицинская микробиология и эпидемиология» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## **Аннотация дисциплины «Биомедицинские клеточные технологии»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной вариативной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, лабораторных работ *18 часов*, практических работ *36 часа*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *72 часа*.

### **Язык реализации: английский**

**Цель:** сформировать компетенции в области современных биомедицинских клеточных технологий, развить знания обучающихся в области биологии клетки в культуре, научить основным современным методам манипуляции с живыми клетками и их применению для создания клеточных продуктов, биотехнологических систем на их основе и новых биомедицинских технологий.

### **Задачи:**

1. Изучение теоретических основ биологии клетки в культуре, обеспечить знаниями об основных ростовых потребностях клеток в культуре, их пролиферации и дифференцировке.

2. Овладение основными методами культивирования клеток, работы с клетками в асептических условиях, приготовления питательных сред и добавок, подготовки стерильных материалов и лабораторной посуды, методами получения первичных культур, получения клонов и поддержания жизнеспособности перевиваемых клеточных линий, методами криосохранения клеточных культур.

3. Освоение основных принципов и методов анализа культивируемых клеток, оценки жизнеспособности, роста, пролиферации и дифференцировки клеток в культуре.

4. Освоение основных навыков применения культивируемых клеток для создания биотехнологических систем производства целевых биологически активных веществ и новых биомедицинских технологий, в том числе технологий, основанных на использовании стволовых клеток и биосовместимых материалов при создании имплантируемых тканеинженерных конструкций для нужд регенеративной медицины.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- использует принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности; - применяет методы

вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа;

- применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *молекулярная биология клетки, молекулярная и клеточная биология, методы молекулярной и клеточной биологии*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как *биоинженерия, генетическая инженерия, медицинская биотехнология*, формирующих компетенции:

- проводит фундаментальные и актуальные исследования в молекулярной генетике, генной и биоинженерии и молекулярных и биомедицинских технологиях;

- применяет базовые представления об основных законах и современных достижениях генетики, селекции, геномики, протеомики, в технологиях производства фармацевтических субстанций, лекарственных средств и нанотехнологиях;

- применяет принципы получения и использования ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проектный	ПК-2 Применяет методы биотехнологии и биоинженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики	ПК-2.1 Использует фундаментальные знания молекулярной и клеточной биологии для реализации на практике технологий генетической и клеточной инженерии	Знает методы биотехнологии и биоинженерии. Умеет применять методы биотехнологии и биоинженерии. Владеет навыками получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.
		ПК-2.2 Способен применять методы генетической и клеточной инженерии	Знает методы генетической и клеточной инженерии. Умеет

		для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики	применять методы генетической и клеточной инженерии. Владеет способностью получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.
		ПК-2.3 Способен анализировать результаты эксперимента в области биотехнологии и биоинженерии и осуществлять разработку лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики	Знает особенности разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики. Умеет анализировать результаты эксперимента в области биотехнологии и биоинженерии Владеет навыками разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.
		ПК-2.4 Способен осуществлять трансфер результатов научно-исследовательских работ в области биотехнологии и биоинженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики	Знает особенности разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики. Умеет осуществлять трансфер результатов научно-исследовательских работ в области биотехнологии и биоинженерии. Владеет навыками разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биомедицинские клеточные технологии» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения:

деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## **Аннотация дисциплины «Клеточная и тканевая инженерия»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной вариативной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, лабораторных работ *18 часов*, практических работ *36 часа*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *72 часа*.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** формирование системных знаний о клеточной и тканевой инженерии растений, животных, а также изучение теоретических основ современных методов культивирования клеточных культур, прикладных аспектов использования достижений клеточной биотехнологии.

**Задачи:**

1. Изучение направлений использования изолированных клеток и тканей в биотехнологии; методов и особенностей культивирования клеток и тканей растений, животных; способов подбора питательных сред; биоэтики работы с культурами клеток;

2. Формирование умения подбирать условия культивирования изолированных тканей и определенных клеточных линий на искусственных питательных средах в стерильных условиях (*in vitro*); выбирать состав питательных сред для культивирования клеток и тканей; применять полученные знания и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами;

3. Формирование навыков использования современной информации о способах и методах культивирования изолированных тканей и клеток для получения веществ вторичного метаболизма, о возможностях получения отдельных органов и растений в целом из единичных растительных клеток, о вариантах использования культур клеток и тканей животных и человека в реконструктивной медицине; оценки социальной значимости своей будущей профессии и эффективной реализации профессиональной деятельности в сфере биотехнологии.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- использует принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности;
- применяет методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа;
- применяет в профессиональной деятельности современные



представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *молекулярная биология клетки, молекулярная и клеточная биология, методы молекулярной и клеточной биологии*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как *биоинженерия, генетическая инженерия, медицинская биотехнология*, формирующих компетенции:

- проводит фундаментальные и актуальные исследования в молекулярной генетике, генной и биоинженерии и молекулярных и биомедицинских технологиях;

- применяет базовые представления об основных законах и современных достижениях генетики, селекции, геномики, протеомики, в технологиях производства фармацевтических субстанций, лекарственных средств и нанотехнологиях;

- применяет принципы получения и использования ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проектный	ПК-2 Применяет методы биотехнологии и биоинженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики	ПК-2.1 Использует фундаментальные знания молекулярной и клеточной биологии для реализации на практике технологий генетической и клеточной инженерии	Знает методы биотехнологии и биоинженерии. Умеет применять методы биотехнологии и биоинженерии. Владеет навыками получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.
		ПК-2.2 Способен применять методы генетической и клеточной инженерии для разработки и получения лекарственных	Знает методы генетической и клеточной инженерии. Умеет применять методы генетической и клеточной инженерии.

		средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики	Владеет способностью получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.
		ПК-2.3 Способен анализировать результаты эксперимента в области биотехнологии и биоинженерии и осуществлять разработку лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики	Знает особенности разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики. Умеет анализировать результаты эксперимента в области биотехнологии и биоинженерии Владеет навыками разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.
		ПК-2.4 Способен осуществлять трансфер результатов научно-исследовательских работ в области биотехнологии и биоинженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики	Знает особенности разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики. Умеет осуществлять трансфер результатов научно-исследовательских работ в области биотехнологии и биоинженерии. Владеет навыками разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Клеточная и тканевая инженерия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Биоинженерия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной вариативной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, лабораторных работ *18 часов*, практических работ *36 часа*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *72 часа*.

### **Язык реализации: английский**

**Цель:** освоения дисциплины «Биоинженерия» состоит в том, чтобы ознакомить студента с основными достижениями в сфере биоинженерии, обрисовать спектр применяемых современных технологий и указать перспективы развития этой области знаний и практических навыков.

**Задачи:** формирование современных представлений о новейших направлениях развития биотехнологии; курс охватывает весь комплекс вопросов, связанных с технологическими процессами, основанными на использовании живых систем (модифицированных микроорганизмов, культур клеток растительных и животных тканей и т. д.).

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- использует принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности;
- применяет методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа;
- применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *биомедицинские клеточные технологии, молекулярная и клеточная биология, методы молекулярной и клеточной биологии*, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как *биоинженерия, генетическая инженерия, медицинская биотехнология*, формирующих компетенции:

- проводит фундаментальные и актуальные исследования в молекулярной генетике, генной и биоинженерии и молекулярных и биомедицинских технологиях;
- применяет базовые представления об основных законах и современных достижениях генетики, селекции, геномики, протеомики, в технологиях производства фармацевтических субстанций, лекарственных

средств и нанотехнологиях;

- применяет принципы получения и использования ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Применяет методы биотехнологии и биоинженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики	ПК-2.1 Использует фундаментальные знания молекулярной и клеточной биологии для реализации на практике технологий генетической и клеточной инженерии
	ПК-2.2 Способен применять методы генетической и клеточной инженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики
	ПК-2.3 Способен анализировать результаты эксперимента в области биотехнологии и биоинженерии и осуществлять разработку лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики
	ПК-2.4 Способен осуществлять трансфер результатов научно-исследовательских работ в области биотехнологии и биоинженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Использует фундаментальные знания молекулярной и клеточной биологии для реализации на практике технологий генетической и клеточной инженерии	Знает методы биотехнологии и биоинженерии. Умеет применять методы биотехнологии и биоинженерии. Владеет навыками получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.

<p>ПК-2.2 Способен применять методы генетической и клеточной инженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики</p>	<p>Знает методы генетической и клеточной инженерии. Умеет применять методы генетической и клеточной инженерии. Владеет способностью получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.</p>
<p>ПК-2.3 Способен анализировать результаты эксперимента в области биотехнологии и биоинженерии и осуществлять разработку лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики</p>	<p>Знает особенности разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики. Умеет анализировать результаты эксперимента в области биотехнологии и биоинженерии Владеет навыками разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.</p>
<p>ПК-2.4 Способен осуществлять трансфер результатов научно-исследовательских работ в области биотехнологии и биоинженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики</p>	<p>Знает особенности разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики. Умеет осуществлять трансфер результатов научно-исследовательских работ в области биотехнологии и биоинженерии. Владеет навыками разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биоинженерия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Генетическая инженерия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной вариативной части ОП, изучается на 5 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных работ – 18 часов, практических 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа.

**Язык реализации: русский.**

**Цель:** ознакомление студентов с фундаментальными основами современной биотехнологии и практическими приложениями в биологии; с методологическими приемами, используемыми в получении клеток, обладающих высокой генеративной и биосинтетической способностями, а также с основными способами переноса и экспрессии генов в клетках, тканях и органах.

**Задачи:** формирование у студентов глубоких теоретических знаний в области методов генной инженерии как нового направления биологической науки для использования в практической деятельности.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии;
- применяет знание основ эволюционной теории и анализирует современные направления эволюционных процессов;
- понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем;
- применяет знание истории развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики;
- использует современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов;
- использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *генетика, общая биология, биохимия*.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Применяет методы биотехнологии и биоинженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики	ПК-2.1 Использует фундаментальные знания молекулярной и клеточной биологии для реализации на практике технологий генетической и клеточной инженерии
	ПК-2.2 Способен применять методы генетической и клеточной инженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики
	ПК-2.3 Способен анализировать результаты эксперимента в области биотехнологии и биоинженерии и осуществлять разработку лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики
	ПК-2.4 Способен осуществлять трансфер результатов научно-исследовательских работ в области биотехнологии и биоинженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Использует фундаментальные знания молекулярной и клеточной биологии для реализации на практике технологий генетической и клеточной инженерии	Знает методы биотехнологии и биоинженерии. Умеет применять методы биотехнологии и биоинженерии. Владеет навыками получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.
ПК-2.2 Способен применять методы генетической и клеточной инженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики	Знает методы генетической и клеточной инженерии. Умеет применять методы генетической и клеточной инженерии. Владеет способностью получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.

<p>ПК-2.3</p> <p>Способен анализировать результаты эксперимента в области биотехнологии и биоинженерии и осуществлять разработку лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики</p>	<p>Знает особенности разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.</p> <p>Умеет анализировать результаты эксперимента в области биотехнологии и биоинженерии</p> <p>Владеет навыками разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.</p>
<p>ПК-2.4</p> <p>Способен осуществлять трансфер результатов научно-исследовательских работ в области биотехнологии и биоинженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики</p>	<p>Знает особенности разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.</p> <p>Умеет осуществлять трансфер результатов научно-исследовательских работ в области биотехнологии и биоинженерии.</p> <p>Владеет навыками разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Генетическая инженерия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.



## Аннотация дисциплины «Молекулярное моделирование биоструктур»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной вариативной части ОП, изучается на 5 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, лабораторных работ *18 часов*, практических *36 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *72 часа*.

### Язык реализации: английский

**Цель:** дать базовые знания и представления о возможностях практики численных методов математического анализа, математического моделирования, классификации математических моделей биологических объектов.

### Задачи:

- 1) сформировать представления о применимости численных методов математического анализа применительно к математическому моделированию биологических систем;
- 2) познакомить с конкретными математическими моделями, которые биолог-исследователь может применять (адаптировать) к своим исследованиям;
- 3) расширить знания по использованию программных средств при моделировании биологических процессов.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4 Способен понимать и анализировать, и применять принципы клеточной и тканевой организации биологических объектов, биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека для сохранения здоровья населения	ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов
	ПК-4.2 Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека
	ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности
	ПК-4.4 Способен разрабатывать и применять здоровьесберегающие технологии

<p>ПК-5 Способен строить математические модели физических, химических и биологических процессов для решения биомедицинских задач, владеть базовыми навыками программирования, использовать современные методы и ресурсы биоинформатики и биостатистики</p>	<p>ПК-5.1 Способен строить математические модели физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>
	<p>ПК-5.2 Способен строить математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>
	<p>ПК-5.3 Способен строить математические модели биологических процессов, задавать параметры и проводить моделирование биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>
	<p>ПК-5.4 Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач</p>
	<p>ПК-5.5 Применяет современные методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов</p>	<p>Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять принципы клеточной организации биологических объектов. Владеет навыками определения биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека.</p>
<p>ПК-4.2 Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека</p>	<p>Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Владеет навыками использования биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека</p>
<p>ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие</p>	<p>Знает физическую структуру биологически важных молекул</p>

<p>в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности</p>	<p>и физические процессы, лежащие в основе их функционирования.          Умеет определять связь физической структуры и свойств с выполняющими их в организме функциями.          Владеет навыками исследования физической структуры биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования</p>
<p>ПК-4.4 Способен разрабатывать и применять здоровьесберегающие технологии</p>	<p>Знает технологии, направленные на сохранения здоровья населения.          Умеет применять здоровьесберегающие технологии.          Владеет способностью разработки здоровьесберегающих технологий</p>
<p>ПК-5.1 Способен строить математические модели физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>	<p>Знает математические модели физических процессов живых организмов.          Умеет строить математические модели физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование.          Владеет навыками создания математических моделей физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>
<p>ПК-5.2 Способен строить математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>	<p>Знает математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач.          Умеет строить математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python.          Владеет навыками построения математических моделей химических процессов для решения биомедицинских задач, настройки параметров и проведения моделирования химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python.</p>
<p>ПК-5.3 Способен строить математические модели биологических процессов, задавать параметры и проводить</p>	<p>Знает математические модели биологических процессов.          Умеет строить математические модели биологических</p>

<p>моделирование биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>	<p>процессов, задавать параметры и проводить моделирование биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python. Владеет навыками построения математических моделей биологических процессов, настройки параметров и проведения моделирования биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python.</p>
<p>ПК-5.4 Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач</p>	<p>Знает современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач. Умеет применять современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач. Владеет навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении профессиональных задач.</p>
<p>ПК-5.5 Применяет современные методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R</p>	<p>Знает современные методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R. Умеет применять методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R. Владеет навыками использования современных методов обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Молекулярное моделирование биоструктур» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Структура и динамика биомолекул»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной вариативной части ОП, изучается на 5 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, лабораторных работ *18 часов*, практических *36 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *72 часа*.

### Язык реализации: английский

**Цель:** обучение студентов умению применять компьютерные технологии для моделирования, визуализации и анализа структур биомолекул и их комплексов; в освоении современных компьютерных методов для решения задач биоорганической и медицинской химии, биотехнологии и дизайна новых лекарственных препаратов.

### Задачи:

- освоение программ, методов моделирования и анализа пространственных структур всех классов биомолекул;
- обучение работе с современными базами данных по структуре биомолекул;
- освоение программ по молекулярному докингу и молекулярной динамике с использованием высокопроизводительных вычислительных систем и параллельных вычислений.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий;
- применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников;
- применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4 Способен понимать и анализировать, и применять принципы клеточной и тканевой организации	ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации

биологических объектов, биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека для сохранения здоровья населения	биологических объектов
	ПК-4.2 Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека
	ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности
ПК-5 Способен строить математические модели физических, химических и биологических процессов для решения биомедицинских задач, владеть базовыми навыками программирования, использовать современные методы и ресурсы биоинформатики и биостатистики	ПК-4.4 Способен разрабатывать и применять здоровьесберегающие технологии
	ПК-5.1 Способен строить математические модели физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python
	ПК-5.2 Способен строить математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python
	ПК-5.3 Способен строить математические модели биологических процессов, задавать параметры и проводить моделирование биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python
	ПК-5.4 Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач
	ПК-5.5 Применяет современные методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять принципы клеточной организации биологических объектов. Владеет навыками определения биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека.
ПК-4.2 Понимает	Знает

<p>биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека</p>	<p>биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека.          Умеет применять биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека.          Владеет навыками использования биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека</p>
<p>ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности</p>	<p>Знает физическую структуру биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования.          Умеет определять связь физической структуры и свойств с выполняющими их в организме функциями.          Владеет навыками исследования физической структуры биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования</p>
<p>ПК-4.4 Способен разрабатывать и применять здоровьесберегающие технологии</p>	<p>Знает технологии, направленные на сохранения здоровья населения.          Умеет применять здоровьесберегающие технологии.          Владеет способностью разработки здоровьесберегающих технологий</p>
<p>ПК-5.1 Способен строить математические модели физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>	<p>Знает математические модели физических процессов живых организмов.          Умеет строить математические модели физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование.          Владеет навыками создания математических моделей физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>
<p>ПК-5.2 Способен строить математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить</p>	<p>Знает математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач.          Умеет строить математические модели химических процессов</p>

<p>моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>	<p>для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python.</p> <p>Владеет навыками построения математических моделей химических процессов для решения биомедицинских задач, настройки параметров и проведения моделирования химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python.</p>
<p>ПК-5.3 Способен строить математические модели биологических процессов, задавать параметры и проводить моделирование биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p>	<p>Знает математические модели биологических процессов.</p> <p>Умеет строить математические модели биологических процессов, задавать параметры и проводить моделирование биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python.</p> <p>Владеет навыками построения математических моделей биологических процессов, настройки параметров и проведения моделирования биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python.</p>
<p>ПК-5.4 Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач</p>	<p>Знает современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.</p> <p>Умеет применять современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.</p> <p>Владеет навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении профессиональных задач.</p>
<p>ПК-5.5 Применяет современные методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R</p>	<p>Знает современные методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R.</p> <p>Умеет применять методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R.</p> <p>Владеет навыками использования современных методов обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R.</p>



Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Молекулярное моделирование биоструктур» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Молекулярная генетика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы, является вариативной частью ОПОП, реализуется на 5 курсе и завершается зачетом.

Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий – 36 часов, лабораторных работ – 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу – 36 часов. Онлайн курс не предусмотрен.

Язык реализации программы – английский

Цель: формирование у студентов представления об основных методах анализа молекулярной организации и функционирования генетического материала.

Задачи:

– дать студентам необходимые теоретические и практические знания в различных направлениях молекулярной генетики;

– углубление и закрепление теоретических знаний, всестороннее их использование в процессе производственной деятельности.

Результаты обучения по дисциплине (модулю) должны быть соотнесены с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский	ПК-4 Способен понимать анализировать, применять принципы клеточной тканевой организации биологических объектов, биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития	ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять принципы клеточной организации биологических объектов. Владеет навыками определения биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических

патологических процессов в клетках и тканях организма человека для сохранения здоровья населения		процессов в клетках и тканях организма человека.	
	ПК-4.2	Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека.	
		Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека.	
		Умеет применять биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Владеет навыками использования биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека.	
	ПК-4.3	Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности	
		Знает физическую структуру биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования. Умеет определять связь физической структуры и свойств с выполняемыми их в организме функциями. Владеет навыками исследования физической структуры биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования	
	ПК-4.4	Способен разрабатывать и применять здоровьесберегающие технологии	
		Знает технологии, направленные на сохранения здоровья населения. Умеет применять здоровьесберегающие технологии. Владеет способностью разработки здоровьесберегающих технологий	
ПК-6	Способен использовать современные знания и методы генетики,	ПК-6.1	Использует знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем
		Знает современные методы генетики и молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем.	

	молекулярной и клеточной биологии для решения профессиональных задач		<p>Умеет проводить исследования в области генетики и молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем.</p> <p>Владеет навыками использования методов проведения исследований в области генетики и молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем.</p>
		ПК-6.2 Применяет методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для выявления механизмов патологических процессов	<p>Знает способы диагностики патологических состояний.</p> <p>Умеет использовать фундаментальные знания и биофизические методы для диагностики патологических состояний.</p> <p>Владеет навыками применения фундаментальных знаний и биофизических методов для диагностики патологических состояний.</p>
		ПК-6.3 Способен осуществлять разработку систем клинической диагностики, применяя знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии	<p>Знает способы диагностики патологических состояний.</p> <p>Умеет использовать фундаментальные знания и биофизические методы для диагностики патологических состояний.</p> <p>Владеет навыками применения фундаментальных знаний и биофизических методов для диагностики патологических состояний.</p>
		ПК-6.4 Способен выполнять исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования с целью выявления причин заболевания и постановки диагноза	<p>Знает методы исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические методы исследования.</p> <p>Умеет выполнять исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования.</p> <p>Владеет способностью выполнять исследования в области клинической лабораторной</p>

			диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования с целью выявления причин заболевания и постановки диагноза.
проектный	ПК-1 Способен выполнять фундаментальные и прикладные проекты по изучению физиологических процессов и явлений, происходящих на молекулярном, клеточном, органном и системном уровнях в организме человека и животных	ПК-1.1 Исследует механизмы молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов. Умеет различать физиологические процессы, протекающие в клетках и тканях. Владеет навыками исследования механизмов молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов.	Знает взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов. Умеет различать физиологические процессы, протекающие в клетках и тканях. Владеет навыками исследования механизмов молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов.
		ПК-1.2 Использует методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований для изучения физиологических процессов в организме	Знает методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований. Умеет применять методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований. Владеет методикой молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований.

## Аннотация дисциплины «Генетика человека»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы, является вариативной частью ОПОП, реализуется на 5 курсе и завершается зачетом.

Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий – 36 часов, лабораторных работ – 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу – 36 часов. Онлайн курс не предусмотрен.

Язык реализации программы – русский.

Цель: изучить явления наследственности и изменчивости у человека на всех уровнях его организации и существования: молекулярном, клеточном, организменном и популяционном.

Задачи:

– дать студентам необходимые теоретические и практические знания в различных направлениях молекулярной генетики;

– углубление и закрепление теоретических знаний, всестороннее их использование в процессе производственной деятельности.

Результаты обучения по дисциплине (модулю) должны быть соотнесены с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский	ПК-4 Способен понимать и анализировать, и применять принципы клеточной и тканевой организации биологических объектов, биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития	ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять принципы клеточной организации биологических объектов. Владеет навыками определения биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических

патологических процессов в клетках и тканях организма человека для сохранения здоровья населения		процессов в клетках и тканях организма человека.
	ПК-4.2 Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Владеет навыками использования биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека
	ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности	Знает физическую структуру биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования. Умеет определять связь физической структуры и свойств с выполняющими их в организме функциями. Владеет навыками исследования физической структуры биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования
	ПК-4.4 Способен разрабатывать и применять здоровьесберегающие технологии	Знает технологии, направленные на сохранения здоровья населения. Умеет применять здоровьесберегающие технологии. Владеет способностью разработки здоровьесберегающих технологий
ПК-6 Способен использовать современные знания и методы генетики,	ПК-6.1 Использует знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем	Знает современные методы генетики и молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем.

молекулярной и клеточной биологии для решения профессиональных задач		<p>Умеет проводить исследования в области генетики и молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем.</p> <p>Владеет навыками использования методов проведения исследований в области генетики и молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем.</p>
	ПК-6.2 Применяет методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для выявления механизмов патологических процессов	<p>Знает способы диагностики патологических состояний.</p> <p>Умеет использовать фундаментальные знания и биофизические методы для диагностики патологических состояний.</p> <p>Владеет навыками применения фундаментальных знаний и биофизических методов для диагностики патологических состояний.</p>
	ПК-6.3 Способен осуществлять разработку систем клинической диагностики, применяя знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии	<p>Знает способы диагностики патологических состояний.</p> <p>Умеет использовать фундаментальные знания и биофизические методы для диагностики патологических состояний.</p> <p>Владеет навыками применения фундаментальных знаний и биофизических методов для диагностики патологических состояний.</p>
	ПК-6.4 Способен выполнять исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования с целью выявления причин заболевания и постановки диагноза	<p>Знает методы исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические методы исследования.</p> <p>Умеет выполнять исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования.</p> <p>Владеет способностью выполнять исследования в области клинической лабораторной</p>



			диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования с целью выявления причин заболевания и постановки диагноза.
проектный	ПК-1 Способен выполнять фундаментальные и прикладные проекты по изучению физиологических процессов и явлений, происходящих на молекулярном, клеточном, органном и системном уровнях в организме человека и животных	ПК-1.1 Исследует механизмы молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов, изучает физиологические процессы, происходящие в них	Знает взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов. Умеет различать физиологические процессы, протекающие в клетках и тканях. Владеет навыками исследования механизмов молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов.
		ПК-1.2 Использует методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований для изучения физиологических процессов в организме	Знает методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований. Умеет применять методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований. Владеет методикой молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований

## Аннотация дисциплины «Нейробиология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы, является вариативной частью ОПОП, реализуется на 5 курсе и завершается зачетом.

Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий – 36 часов, лабораторных работ – 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу – 36 часов. Онлайн курс не предусмотрен.

Язык реализации программы – английский.

Цель: формирование представлений о функциональной организации нервной системы, нейронных механизмах организации рефлекторного поведения и принципах системной организации функций мозга; об основах физиологии нервной ткани и центральной нервной системы человека; принципах системной организации функций мозга; физиологических механизмах приема и переработки информации живым организмом; о физиологии сенсорных систем человека, обеспечивающих адекватное взаимодействие организма как целого с окружающей средой.

Задачи:

1) представить по возможности полно наиболее значительные достижения мировой и отечественной нейробиологии как науки, изучающей устройство, функционирование, развитие, генетику, биохимию, физиологию и патологию нервной системы;

2) развивать у студентов умения и навыки аналитического и критического освоения трудов выдающихся исследователей нервной системы;

3) показать, что строение и функции человеческого мозга включают в себя различные уровни изучения: от молекулярного до клеточного (отдельные нейроны), от относительно небольших объединений нейронов, до больших систем, таких как кора головного мозга или мозжечок, и самый высокий уровень - нервная система в целом;

4) способствовать расширению научного кругозора и повышению культуры психологического мышления студентов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- использует принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности; - применяет методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа;

- применяет в профессиональной деятельности современные

представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *молекулярная биология клетки, молекулярная и клеточная биология, методы молекулярной и клеточной биологии.*

Компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский	ПК-4 Способен понимать, анализировать, и применять принципы клеточной и тканевой организации биологических объектов, биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека для сохранения здоровья населения	ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной и биологических объектов	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять принципы клеточной организации биологических объектов. Владеет навыками определения биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека.
		ПК-4.2 Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Владеет навыками использования биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития

			патологических процессов в клетках и тканях организма человека
		ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности	Знает физическую структуру биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования. Умеет определять связь физической структуры и свойств с выполняемыми их в организме функциями. Владеет навыками исследования физической структуры биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования
		ПК-4.4 Способен разрабатывать и применять здоровьесберегающие технологии	Знает технологии, направленные на сохранения здоровья населения. Умеет применять здоровьесберегающие технологии. Владеет способностью разработки здоровьесберегающих технологий
проектный	ПК-1 Способен выполнять фундаментальные и прикладные проекты по изучению физиологических процессов и явлений, происходящих на молекулярном, клеточном, органном системном уровнях в организме человека и животных	ПК-1.1 Исследует механизмы молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов, изучает физиологические процессы, происходящие в них	Знает взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов. Умеет различать физиологические процессы, протекающие в клетках и тканях. Владеет навыками исследования механизмов молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов.
		ПК-1.2 Использует методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических	Знает методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических

		физиологических исследований для изучения физиологических процессов в организме	исследований. Умеет применять методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований. Владеет методикой молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований
--	--	---	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Нейробиология» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## **Аннотация дисциплины «Развитие и патология мозга»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы, является вариативной частью ОПОП, реализуется на 5 курсе и завершается зачетом.

Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий – 36 часов, лабораторных работ – 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу – 36 часов. Онлайн курс не предусмотрен.

Язык реализации программы – русский.

Цель: дать знание классификации, этиологии, клинических проявлений основных сосудистых заболеваний головного и спинного мозга и патогенеза развития патологического состояния, умение интерпретировать данные основных диагностических методик, формировать клиническое мышление, научить использовать метод дифференциальной диагностики в пределах разбираемых нозологических форм.

Задачи:

- дать современные знания об этиологии, патогенезе, классификации и клинических проявлениях основных сосудистых заболеваний головного и спинного мозга, и их осложнениях;

- ознакомить с основными диагностическими методиками, используемыми в неврологии (КТ, МРТ, УЗДГ МАГ, ЦАГ);

- научить выявлению симптомов поражения сосудов центральной нервной системы, умению объединять симптомы в синдромы и ставить топический диагноз;

- научить использовать метод дифференциальной диагностики в пределах разбираемых нозологических форм.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- использует принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности; - применяет методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа;

- применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *молекулярная биология клетки, молекулярная и клеточная биология, методы молекулярной*

и клеточной биологии.

Компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский	ПК-4 Способен понимать и анализировать, и применять принципы клеточной и тканевой организации биологических объектов, биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека для сохранения здоровья населения	ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять принципы клеточной организации биологических объектов. Владеет навыками определения биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека.
		ПК-4.2 Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Владеет навыками использования биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека
		ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в	Знает физическую структуру биологически важных

		основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности	молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования. Умеет определять связь физической структуры и свойств с выполняющими их в организме функциями. Владеет навыками исследования физической структуры биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования
		ПК-4.4 Способен разрабатывать и применять здоровьесберегающие технологии	Знает технологии, направленные на сохранения здоровья населения. Умеет применять здоровьесберегающие технологии. Владеет способностью разработки здоровьесберегающих технологий
проектный	ПК-1 Способен выполнять фундаментальные и прикладные проекты по изучению физиологических процессов и явлений, происходящих на молекулярном, клеточном, органном и системном уровнях в организме человека и животных	ПК-1.1 Исследует механизмы молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов, изучает физиологические процессы, происходящие в них	Знает взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов. Умеет различать физиологические процессы, протекающие в клетках и тканях. Владеет навыками исследования механизмов молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов.
		ПК-1.2 Использует методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований для изучения физиологических процессов в организме	Знает методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований. Умеет применять методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических



			исследований. Владеет методикой молекулярно- генетических, клеточных и физиологических исследований
--	--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Развитие и патология мозга» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Молекулярная биотехнология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы/108 академических часов. Является дисциплиной вариативной части ОП, изучается на 5 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, лабораторный работ *18 часов*, практических *36 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *36 часа*.

Язык реализации программы – английский

### Цель дисциплины:

Знакомство с последними достижениями в области науки, возникшей и развивающейся на достижениях молекулярной биотехнологии, микробиологии, биохимии, генетики, вирусологии, и других. В лекциях дается представление о том, как с помощью технологии рекомбинантных ДНК можно создавать нужные человеку продукты. Рассматриваются вопросы, связанные с основами молекулярной биотехнологии и возможностью совершенствования на этой основе биотехнологических процессов.

### Задачи дисциплины:

1. Сформировать у студентов представление о молекулярной биотехнологии как актуальной отрасли.

2. Сформировать компетенции в области биомедицинских технологий, а также способов их производства.

3. Освоить практические навыки, необходимые для осуществления трудовых функций биомедицинском биотехнологическом секторе.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проектный	ПК-2 Применяет методы биотехнологии и биоинженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных	ПК-2.1 Использует фундаментальные знания молекулярной и клеточной биологии для реализации на практике технологий генетической и клеточной инженерии	Знает методы биотехнологии и биоинженерии. Умеет применять методы биотехнологии и биоинженерии. Владеет навыками получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных

продуктов и систем медицинской диагностики		продуктов и систем медицинской диагностики.
	ПК-2.2 Способен применять методы генетической и клеточной инженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики	Знает методы генетической и клеточной инженерии. Умеет применять методы генетической и клеточной инженерии. Владеет способностью получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.
	ПК-2.3 Способен анализировать результаты эксперимента в области биотехнологии и биоинженерии и осуществлять разработку лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики	Знает особенности разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики. Умеет анализировать результаты эксперимента в области биотехнологии и биоинженерии Владеет навыками разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.
	ПК-2.4 Способен осуществлять трансфер результатов научно-исследовательских работ в области биотехнологии и биоинженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики	Знает особенности разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики. Умеет осуществлять трансфер результатов научно-исследовательских работ в области биотехнологии и биоинженерии. Владеет навыками разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных

			продуктов и систем медицинской диагностики.
--	--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Молекулярная биотехнология» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Медицинская биотехнология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы/108 академических часов. Является дисциплиной вариативной части ОП, изучается на 5 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *18 часов*, лабораторный работ *18 часов*, практических *36 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *36 часа*.

Язык реализации программы – английский.

### Цель дисциплины:

Углубленное изучение теоретических и практических основ медико-биологических наук, биохимии и молекулярной биологии в сфере разработок новых технологий в области биомедицинских производств, биофармацевтики, современных диагностических средств, биосовместимых материалов и клеточных технологий.

### Задачи дисциплины:

1. Сформировать у студентов представление о медицинской биотехнологии как актуальной отрасли.
2. Сформировать компетенции в области биомедицинских технологий, а также способов их производства.
3. Освоить практические навыки, необходимые для осуществления трудовых функций биомедицинском биотехнологическом секторе.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проектный	ПК-2 Применяет методы биотехнологии и биоинженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем	ПК-2.1 Использует фундаментальные знания молекулярной и клеточной биологии для реализации на практике технологий генетической и клеточной инженерии	Знает методы биотехнологии и биоинженерии. Умеет применять методы биотехнологии и биоинженерии. Владеет навыками получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.

медицинской диагностики	ПК-2.2	Способен применять методы генетической и клеточной инженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики	Знает методы генетической и клеточной инженерии. Умеет применять методы генетической и клеточной инженерии. Владеет способностью получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.
	ПК-2.3	Способен анализировать результаты эксперимента в области биотехнологии и биоинженерии и осуществлять разработку лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики	Знает особенности разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики. Умеет анализировать результаты эксперимента в области биотехнологии и биоинженерии Владеет навыками разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.
	ПК-2.4	Способен осуществлять трансфер результатов научно-исследовательских работ в области биотехнологии и биоинженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики	Знает особенности разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики. Умеет осуществлять трансфер результатов научно-исследовательских работ в области биотехнологии и биоинженерии. Владеет навыками разработки лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Медицинская биотехнология» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Геномная медицина»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной вариативной части ОП, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 90 часов.

**Язык реализации:** английский

**Цель:** формирование у обучающихся углубленного понимания истоков, методов и тенденций в современной дисциплине «геномная медицина», компетенций в области внедрения методов молекулярной биологии, а также базовые знания в медицинской геномике, либо необходимые для последующей практической деятельности врача, сталкивающегося с расширяющимся кругом заболеваний, обусловленных генетическими нарушениями, либо использующие знания генетической медицины для диагностики и/или лечения.

**Задачи:**

1) приобретение студентами знаний в области молекулярной биологии, молекулярной генетики и геномики, системного представления о влиянии генома и генетически кодируемых фенотипов на здоровье и патогенез;

2) формирование у студентов практических знаний, навыков и умений, призванных помочь им применять подходы геномной медицины, таких как определение генетических нарушений у пациентов;

3) овладение знаниями о перспективных методах геномной медицины, вводимых в медицинскую практику в мире;

4) формирование мотивации к исследованиям, связанным с геномикой, транскриптомикой, эпигенетикой, протеомикой и метаболомикой;

5) знание основ и тенденций в развитии законодательства в связи с геномной информацией, обзор международных и национальных правовых стандартов;

6) обучение студентов базовым методам работы с геномной информацией в контексте здоровья и патогенеза человека;

7) формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- использует знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем;



- использует фундаментальные знания и биофизические методы для диагностики патологических состояний;

- проводит фундаментальные и актуальные исследования в молекулярной генетике, геномной и биоинженерии и молекулярных и биомедицинских технологиях.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *медицинская биотехнология, генетика человека, молекулярная генетика*.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский	ПК-4 Способен понимать и анализировать, и применять принципы клеточной и тканевой организации биологических объектов, биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека для сохранения здоровья населения	ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять принципы клеточной организации биологических объектов. Владеет навыками определения биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека.
		ПК-4.2 Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Владеет навыками использования

			биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека
		ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности	Знает физическую структуру биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования. Умеет определять связь физической структуры и свойств с выполняющими их в организме функциями. Владеет навыками исследования физической структуры биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования
		ПК-4.4 Способен разрабатывать и применять здоровьесберегающие технологии	Знает технологии, направленные на сохранения здоровья населения. Умеет применять здоровьесберегающие технологии. Владеет способностью разработки здоровьесберегающих технологий

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Геномная медицина» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## **Аннотация дисциплины «Персонафицированная медицина»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной вариативной части ОП, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 90 часов.

**Язык реализации:** английский

**Цель:** формирование у обучающихся углубленного понимания истоков, методов и тенденций в современной дисциплине «Персонафицированная медицина», компетенций в области внедрения методов молекулярной биологии, а также базовые знания в медицинской геномике, либо необходимые для последующей практической деятельности врача, сталкивающегося с расширяющимся кругом заболеваний, обусловленных генетическими нарушениями, либо использующие знания генетической медицины для диагностики и/или лечения.

**Задачи:**

- 1) приобретение студентами знаний в области молекулярной биологии, молекулярной генетики и геномики, системного представления о влиянии генома и генетически кодируемых фенотипов на здоровье и патогенез;
- 2) формирование у студентов практических знаний, навыков и умений, призванных помочь им применять подходы геномной медицины, таких как определение генетических нарушений у пациентов;
- 3) овладение знаниями о перспективных методах геномной медицины, вводимых в медицинскую практику в мире;
- 4) формирование мотивации к исследованиям, связанным с геномикой, транскриптомикой, эпигенетикой, протеомикой и метаболомикой;
- 5) знание основ и тенденций в развитии законодательства в связи с геномной информацией, обзор международных и национальных правовых стандартов;
- 6) обучение студентов базовым методам работы с геномной информацией в контексте здоровья и патогенеза человека;
- 7) формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- использует знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем;

- использует фундаментальные знания и биофизические методы для диагностики патологических состояний;

- проводит фундаментальные и актуальные исследования в молекулярной генетике, геномной и биоинженерии и молекулярных и биомедицинских технологиях.

Компетенции получены в результате изучения дисциплин *медицинская биотехнология, генетика человека, молекулярная генетика*.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
научно-исследовательский	ПК-4 Способен понимать и анализировать, и применять принципы клеточной и тканевой организации биологических объектов, биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека для сохранения здоровья населения	ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять принципы клеточной организации биологических объектов. Владеет навыками определения биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека.
		ПК-4.2 Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека	Знает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Умеет применять биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека. Владеет навыками использования

			биохимических и молекулярно-биологических механизмов развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека
		ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности	Знает физическую структуру биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования. Умеет определять связь физической структуры и свойств с выполняющими их в организме функциями. Владеет навыками исследования физической структуры биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования
		ПК-4.4 Способен разрабатывать и применять здоровьесберегающие технологии	Знает технологии, направленные на сохранения здоровья населения. Умеет применять здоровьесберегающие технологии. Владеет способностью разработки здоровьесберегающих технологий

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Персонафицированная медицина» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация к учебной практике. Ознакомительная практика

### 1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: учебная

Способ проведения практики: стационарная / выездная

Форма проведения практики: концентрированная

Тип практики: Ознакомительная практика

### 2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 2 недели, 3 зачетных единиц, 108 акад. часов.

База проведения практики: Практика проводится в структурных подразделениях образовательной организации

### 3. Перечень формируемых компетенций по практике

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1.1 Применяет теоретические основы молекулярной и клеточной биологии, микробиологии и вирусологии ОПК-1.2 Использует теоретические основы молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств живых объектов, их идентификации, воспроизводства и культивирования; ОПК-1.3 Применяет методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач ОПК-2.1 Понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем ОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания; ОПК-2.3 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику исследуемых объектов на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме ОПК-3.1 Применяет знание основ эволюционной теории и анализирует современные направления эволюционных процессов; ОПК-3.2 Применяет знание истории развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики ОПК-3.3 Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов; ОПК-4.1 Применяет знания основ взаимодействия 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 ОПК-4.2 Осуществляет мероприятия по охране,

	<p>использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов;</p> <p>ОПК-4.3 Использует знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии</p> <p>ОПК-5.1 Использует принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-5.2 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;</p> <p>ОПК-5.3 Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p> <p>ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии</p> <p>ОПК-6.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований</p> <p>ОПК-6.3 Приобретает новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p> <p>ОПК-7.1 Использует современные IT- технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации естественно-научного профиля</p> <p>ОПК-7.2 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-7.3 Создает и изучает модели реально существующих естественно-научных объектов, процессов или явлений</p> <p>ОПК-8.1 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ естественно-научных направлений</p> <p>ОПК-8.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ естественных наук</p> <p>ОПК-8.3 Систематизирует и анализирует результаты экспериментов, наблюдений, измерений и теоретических расчетов</p>
--	---

#### **4. Место практики в структуре образовательной программы:**

Блок Б2.О.01 «Учебная практика» Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. №920, является обязательным, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Учебная практика является первым этапом практической подготовки по уровню высшего образования «бакалавриат» и направлена на получение

обучающимися начальных умений и навыков в научно-исследовательской деятельности. Учебная практика проводится только в базовой, стационарной организации, структурном подразделении, обладающим необходимым кадровым, научно-техническим и материальным потенциалом (стационарная).

Учебная практика базируется на теоретическом освоении таких дисциплин, как: «Основы проектной деятельности», «Основы цифровой грамотности», «Общая биология», «Общая и неорганическая химия», «Высшая математика» и др.

Прохождение обучающимися учебной практики является составной частью учебного процесса и необходимо для последующего изучения профессионального модулей «Модуль химии», «FEFU Digital Core», «Модуль физико-математических наук», «Обще-профессиональный модуль», «Модуль биологии и фундаментальной медицины» и пр., а также при прохождении других видов практики: «Учебная практика. Научно-исследовательская работа (Получение первичных навыков научно-исследовательской работы)», «Производственная практика. Практика по разработке лекарственных средств», «Производственная практика. Научно-исследовательская работа», «Производственная практика. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа».

**5. Форма отчетности по практике:** отчет

**6. Форма промежуточной аттестации по практике:** зачет с оценкой



## Аннотация к учебной практике. Научно-исследовательская работа (Получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

### 1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: Учебная практика

Способ проведения практики: стационарная / выездная

Форма проведения практики: концентрированная

Тип практики: Научно-исследовательская работа (Получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

### 2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 2 недели, 3 зачетных единиц, 108 акад. часов.

База проведения практики: Практика проводится в структурных подразделениях образовательной организации

### 3. Перечень формируемых компетенций по практике

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1.1 Применяет теоретические основы молекулярной и клеточной биологии, микробиологии и вирусологии ОПК-1.2 Использует теоретические основы молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств живых объектов, их идентификации, воспроизводства и культивирования; ОПК-1.3 Применяет методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач ОПК-2.1 Понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем ОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания; ОПК-2.3 Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику исследуемых объектов на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме ОПК-3.1 Применяет знание основ эволюционной теории и анализирует современные направления эволюционных процессов; ОПК-3.2 Применяет знание истории развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики ОПК-3.3 Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов; ОПК-4.1 Применяет знания основ взаимодействия организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии,

	<p>экологии сообществ; основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом</p> <p>ОПК-4.2 Осуществляет мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов;</p> <p>ОПК-4.3 Использует знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии</p> <p>ОПК-5.1 Использует принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования в профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-5.2 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;</p> <p>ОПК-5.3 Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p> <p>ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии</p> <p>ОПК-6.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований</p> <p>ОПК-6.3 Приобретает новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p> <p>ОПК-7.1 Использует современные IT- технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации естественно-научного профиля</p> <p>ОПК-7.2 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-7.3 Создает и изучает модели реально существующих естественно-научных объектов, процессов или явлений</p> <p>ОПК-8.1 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ естественно-научных направлений</p> <p>ОПК-8.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ естественных наук</p> <p>ОПК-8.3 Систематизирует и анализирует результаты экспериментов, наблюдений, измерений и теоретических расчетов</p>
--	---

#### **4. Место практики в структуре образовательной программы:**

Блок Б2.О.01 «Учебная практика» Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020г. №920, является обязательным, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Учебная практика является первым этапом практической подготовки по уровню высшего образования «бакалавриат» и направлена на получение обучающимися начальных умений и навыков в научно-исследовательской деятельности. Учебная практика проводится только в базовой, стационарной организации, структурном подразделении, обладающим необходимым кадровым, научно-техническим и материальным потенциалом (стационарная).

Учебная практика базируется на теоретическом освоении таких дисциплин, как: «Основы проектной деятельности», «Основы цифровой грамотности», «Общая биология», «Общая и неорганическая химия», «Высшая математика», «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Органическая химия», «Общая физика», «Биофизика», «Общая биология», «Биология развития», «Медицинская паразитология», «Гистология», «Молекулярная и клеточная биология», «Генетика», «Биохимия» и др.

Прохождение обучающимися учебной практики является составной частью учебного процесса и необходимо для последующего изучения профессионального модулей «Модуль химии», «FEFU Digital Core», «Модуль физико-математических наук», «Обще-профессиональный модуль», «Модуль биологии и фундаментальной медицины» и пр., а также при прохождении других видов практики: «Производственная практика. Практика по разработке лекарственных средств», «Производственная практика. Научно-исследовательская работа», «Производственная практика. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа».

**5. Форма отчетности по практике:** отчет

**6. Форма промежуточной аттестации по практике:** зачет с оценкой

## Аннотация к производственной практике. Практика по разработке лекарственных средств

### 1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: Производственная практика

Способ проведения практики: стационарная / выездная

Форма проведения практики: концентрированная

Тип практики: Практика по разработке лекарственных средств

### 2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 4 недели, 6 зачетных единиц, 216 акад. часов.

База проведения практики: Практика проводится в структурных подразделениях образовательной организации

### 3. Перечень формируемых компетенций по практике

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)
Профессиональные компетенции	ПК-1.1 Исследует механизмы молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов, изучает физиологические процессы, происходящие в них
	ПК-1.2 Использует методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований для изучения физиологических процессов в организме
	ПК-2.1 Использует фундаментальные знания молекулярной и клеточной биологии для реализации на практике технологий генетической и клеточной инженерии
	ПК-2.2 Способен применять методы генетической и клеточной инженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики
	ПК-2.3 Способен анализировать результаты эксперимента в области биотехнологии и биоинженерии и осуществлять разработку лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики
	ПК-2.4 Способен осуществлять трансфер результатов научно-исследовательских работ в области биотехнологии и биоинженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики
	ПК-3.1 Использует знания и методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств биологически активных веществ
	ПК-3.2 Способен применять методы молекулярного моделирования для разработки лекарственных средств и медицинских изделий
	ПК-3.3 Способен осуществлять разработку лекарственных

	<p>средств и медицинских изделий применяя методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий</p> <p>ПК-3.4 Способен разрабатывать наносистемы для создания лекарственных средств и медицинских изделий</p> <p>ПК-3.5 Способен проводить доклинические испытания лекарственных средств и медицинских изделий</p>
--	--

#### **4. Место практики в структуре образовательной программы:**

Блок Б2.О.02.01(П) «Производственная практика. Практика по разработке лекарственных средств» образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. №920, является обязательным, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Производственная практика является вторым этапом практической подготовки по уровню высшего образования - бакалавриат и направлена на получение студентами профессиональных умений и опыта в профессиональной деятельности.

Производственная практика проводится как в сторонних организациях, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом (выездная), так и на базе ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» (стационарная).

Производственная практика базируется на теоретическом освоении таких дисциплин, как: «Основы проектной деятельности», «Основы цифровой грамотности», «Общая биология», «Общая и неорганическая химия», «Высшая математика», «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Органическая химия», «Общая физика», «Биофизика», «Общая биология», «Биология развития», «Медицинская паразитология», «Гистология», «Молекулярная и клеточная биология», «Генетика», «Биохимия», «Микробиология», «Молекулярная фармакология», «Иммунология», «Вирусология», «Биоинформатика», «Биостатистика», «Разработка лекарственных средств», «Программирование в биомедицине», «Механизмы нормальных заболеваний», «Методы клинической диагностики», «Молекулярная биология клетки», «Методы молекулярной и клеточной биологии» и др.

Прохождение обучающимися учебной практики является составной частью учебного процесса и необходимо для последующего изучения профессионального модулей «Модуль химии», «FEFU Digital Core», «Модуль физико-математических наук», «Обще-профессиональный модуль», «Модуль

биологии и фундаментальной медицины» и пр., а также при прохождении других видов практики: «Производственная практика. Научно-исследовательская работа», «Производственная практика. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа».

**5. Форма отчетности по практике:** отчет

**6. Форма промежуточной аттестации по практике:** зачет с оценкой

## Аннотация к производственной практике. Научно-исследовательская работа

### 1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: Производственная практика

Способ проведения практики: стационарная / выездная

Форма проведения практики: концентрированная

Тип практики: Научно-исследовательская работа

### 2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 10 недели, 15 зачетных единиц, 540 акад. часов.

База проведения практики: Практика проводится в структурных подразделениях образовательной организации

### 3. Перечень формируемых компетенций по практике

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)
Профессиональные компетенции	ПК-1.1 Исследует механизмы молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов, изучает физиологические процессы, происходящие в них ПК-1.2 Использует методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований для изучения физиологических процессов в организме ПК-2.1 Использует фундаментальные знания молекулярной и клеточной биологии для реализации на практике технологий генетической и клеточной инженерии ПК-2.2 Способен применять методы генетической и клеточной инженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики ПК-2.3 Способен анализировать результаты эксперимента в области биотехнологии и биоинженерии и осуществлять разработку лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики ПК-2.4 Способен осуществлять трансфер результатов научно-исследовательских работ в области биотехнологии и биоинженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики ПК-3.1 Использует знания и методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств биологически активных веществ ПК-3.2 Способен применять методы молекулярного моделирования для разработки лекарственных средств и медицинских изделий ПК-3.3 Способен осуществлять разработку лекарственных средств и медицинских изделий применяя методы

фармакологических исследований и фармацевтических технологий

ПК-3.4 Способен разрабатывать наносистемы для создания лекарственных средств и медицинских изделий

ПК-3.5 Способен проводить доклинические испытания лекарственных средств и медицинских изделий

ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов

ПК-4.2 Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека

ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности

ПК-4.4 Способен разрабатывать и применять здоровьесберегающие технологии

ПК-5.1 Способен строить математические модели физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python

ПК-5.2 Способен строить математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python

ПК-5.3 Способен строить математические модели биологических процессов, задавать параметры и проводить моделирование биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python

ПК-5.4 Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач

ПК-5.5 Применяет современные методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R

ПК-6.1 Использует знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем

ПК-6.2 Применяет методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для выявления механизмов патологических процессов

ПК-6.3 Способен осуществлять разработку систем клинической диагностики, применяя знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии

ПК-6.4 Способен выполнять исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-генетические и цитологические исследования с целью выявления причин заболевания и постановки диагноза

ПК-7.1 Обладает фундаментальными знаниями о строении, жизнедеятельности, классификации микроорганизмов



	ПК-7.2 Применяет методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа
	ПК-7.3 Понимает молекулярные особенности строения микроорганизмов, механизмы их взаимодействия с клетками и роль в патологических процессах

#### **4. Место практики в структуре образовательной программы:**

Блок Б2.О.02.02(П) «Internship. Research work (Производственная практика. Научно-исследовательская работа)» образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. №920, является обязательным, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Производственная практика является вторым этапом практической подготовки по уровню высшего образования - бакалавриат и направлена на получение студентами профессиональных умений и опыта в профессиональной деятельности.

Производственная практика проводится как в сторонних организациях, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом (выездная), так и на базе ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» (стационарная).

Производственная практика базируется на теоретическом освоении таких дисциплин, как: «Основы проектной деятельности», «Основы цифровой грамотности», «Общая биология», «Общая и неорганическая химия», «Высшая математика», «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Органическая химия», «Общая физика», «Биофизика», «Общая биология», «Биология развития», «Медицинская паразитология», «Гистология», «Молекулярная и клеточная биология», «Генетика», «Биохимия», «Микробиология», «Молекулярная фармакология», «Иммунология», «Вирусология», «Биоинформатика», «Биостатистика», «Разработка лекарственных средств», «Программирование в биомедицине», «Механизмы нормальных заболеваний», «Методы клинической диагностики», «Молекулярная биология клетки», «Методы молекулярной и клеточной биологии», «Биомедицинские клеточные технологии», «Биомедицинские клеточные технологии», «Биоинженерия», «Генетическая инженерия», «Молекулярное моделирование биоструктур», «Структура и динамика биомолекул», «Молекулярная генетика», «Генетика человека», «Молекулярная биотехнология», «Медицинская биотехнология» и др.

Прохождение обучающимися учебной практики является составной

частью учебного процесса и необходимо для последующего изучения профессионального модулей «Обще-профессиональный модуль», «Модуль биологии и фундаментальной медицины» и пр., а также при прохождении других видов практики: «Производственная практика. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа».

**5. Форма отчетности по практике:** отчет

**6. Форма промежуточной аттестации по практике:** зачет с оценкой

## Аннотация к производственной практике. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

### 1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: Преддипломная практика

Способ проведения практики: стационарная / выездная

Форма проведения практики: концентрированная

Тип практики: Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

### 2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 4 недели, 6 зачетных единиц, 216 акад. часов.

База проведения практики: Практика проводится в структурных подразделениях образовательной организации

### 3. Перечень формируемых компетенций по практике

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)
Профессиональные компетенции	ПК-1.1 Исследует механизмы молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов, изучает физиологические процессы, происходящие в них ПК-1.2 Использует методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований для изучения физиологических процессов в организме ПК-2.1 Использует фундаментальные знания молекулярной и клеточной биологии для реализации на практике технологий генетической и клеточной инженерии ПК-2.2 Способен применять методы генетической и клеточной инженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики ПК-2.3 Способен анализировать результаты эксперимента в области биотехнологии и биоинженерии и осуществлять разработку лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики ПК-2.4 Способен осуществлять трансфер результатов научно-исследовательских работ в области биотехнологии и биоинженерии для разработки и получения лекарственных средств, медицинских изделий, биомедицинских клеточных продуктов и систем медицинской диагностики ПК-3.1 Использует знания и методы физиологии, биохимии, молекулярной и клеточной биологии для изучения свойств биологически активных веществ ПК-3.2 Способен применять методы молекулярного моделирования для разработки лекарственных средств и медицинских изделий ПК-3.3 Способен осуществлять разработку лекарственных

	<p>средств и медицинских изделий применяя методы фармакологических исследований и фармацевтических технологий</p> <p>ПК-3.4 Способен разрабатывать наносистемы для создания лекарственных средств и медицинских изделий</p> <p>ПК-3.5 Способен проводить доклинические испытания лекарственных средств и медицинских изделий</p> <p>ПК-4.1 Анализирует биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека и применяет принципы клеточной организации биологических объектов</p> <p>ПК-4.2 Понимает биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека</p> <p>ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности</p> <p>ПК-4.4 Способен разрабатывать и применять здоровьесберегающие технологии</p> <p>ПК-5.1 Способен строить математические модели физических процессов живых организмов, задавать параметры и проводить моделирование физических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p> <p>ПК-5.2 Способен строить математические модели химических процессов для решения биомедицинских задач, задавать параметры и проводить моделирование химических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p> <p>ПК-5.3 Способен строить математические модели биологических процессов, задавать параметры и проводить моделирование биологических задач на распространенных языках программирования, в том числе Python</p> <p>ПК-5.4 Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач</p> <p>ПК-5.5 Применяет современные методы обработки и анализа научно-технической информации, статистический анализ биомедицинских данных, в том числе с использованием языка R</p> <p>ПК-6.1 Использует знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для изучения живых систем</p> <p>ПК-6.2 Применяет методы генетики, молекулярной и клеточной биологии для выявления механизмов патологических процессов</p> <p>ПК-6.3 Способен осуществлять разработку систем клинической диагностики, применяя знания и методы генетики, молекулярной и клеточной биологии</p> <p>ПК-6.4 Способен выполнять исследования в области клинической лабораторной диагностики, молекулярно-</p>
--	---

	<p>генетические и цитологические исследования с целью выявления причин заболевания и постановки диагноза</p> <p>ПК-7.1 Обладает фундаментальными знаниями о строении, жизнедеятельности, классификации микроорганизмов</p> <p>ПК-7.2 Применяет методы вирусологического, микробиологического и эпидемиологического анализа</p> <p>ПК-7.3 Понимает молекулярные особенности строения микроорганизмов, механизмы их взаимодействия с клетками и роль в патологических процессах</p>
--	---

#### **4. Место практики в структуре образовательной программы:**

Блок Б2.О.02.03(П) Производственная практика. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020г. №920, является обязательным, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Преддипломная практика является заключительным этапом практической подготовки по уровню высшего образования - бакалавриат и направлена на получение студентами профессиональных умений и опыта в профессиональной деятельности по направлению подготовки.

Преддипломная практика проводится как в сторонних организациях, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом (выездная), так и на базе ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» (стационарная).

Производственная практика базируется на теоретическом освоении таких дисциплин, как: «Биоинформатика», «Биостатистика», «Разработка лекарственных средств», «Программирование в биомедицине», «Механизмы нормальных заболеваний», «Методы клинической диагностики», «Молекулярная биология клетки», «Методы молекулярной и клеточной биологии», «Биомедицинские клеточные технологии», «Биомедицинские клеточные технологии», «Биоинженерия», «Генетическая инженерия», «Молекулярное моделирование биоструктур», «Структура и динамика биомолекул», «Молекулярная генетика», «Генетика человека», «Молекулярная биотехнология», «Медицинская биотехнология» и др.

**5. Форма отчетности по практике:** отчет

**6. Форма промежуточной аттестации по практике:** зачет с оценкой

## Аннотация дисциплины «Радиационная биология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётная единица / 36 академических часов. Является дисциплиной факультативной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 8 часов, практических занятий *18 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *10 часов*.

### **Язык реализации: английский**

**Цель:** формирование у студентов устойчивой системы представлений о современной радиобиологии, как фундаментальной комплексной научной дисциплине, изучающей действие ионизирующих излучений на биологические объекты разных уровней организации.

### **Задачи:**

- дать представление о физико-дозиметрических основах радиобиологии;
- развить глубокое понимание сути основных радиобиологических феноменов и проблем по различным направлениям этой фундаментальной науки;
- усвоить современные представления о механизмах биологического действия радиации и защиты от ее поражающего действия;
- ознакомить с возможностями практического использования достижений радиобиологии;
- способствовать формированию необходимых навыков общебиологического мышления посредством изучения основ радиобиологии.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- применяет знания основ взаимодействия 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;
- понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем;
- использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

Компетенции получены в результате изучения дисциплины *общая биология, биохимия*.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4 Способен понимать и анализировать, и применять принципы клеточной и тканевой организации биологических объектов, биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека для сохранения здоровья населения	ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.3 Понимает и исследует физические процессы, лежащие в основе функционирования организма в норме и при патологии, понимает влияние физических факторов на функционирование биологических систем, способен исследовать физическую структуру биологически важных молекул с целью выявления связи структуры веществ и их биологической активности	Знает физическую структуру биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования. Умеет определять связь физической структуры и свойств с выполняющими их в организме функциями. Владеет навыками исследования физической структуры биологически важных молекул и физические процессы, лежащие в основе их функционирования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Радиационная биология» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## Аннотация дисциплины «Нутрициология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётная единица / 36 академических часов. Является дисциплиной факультативной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 8 часов, практических занятий *18 часов*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *10 часов*.

### **Язык реализации: английский**

**Цель:** усвоение теоретических знаний и формирование навыков в области рационального питания, роли питания в жизнедеятельности организма, а также подготовка к разработке программ для индивидуального питания.

### **Задачи:**

- изучение законов влияния пищи и процесса потребления на здоровье человека, определение пути легкого усвоения пищи, переработки, утилизации и выведения из организма, а также мотивов выбора пищи человеком и механизмы влияния этого выбора на его здоровье;

- приобретение теоретических знаний по составу компонентов, содержащихся в продовольственном сырье растительного и животного происхождения, (макро–микронутриенты, физиологические функциональные ингредиенты;

- получение знаний о биологических и медицинских последствиях недостатка и избытка компонентов пищи;

- овладение методами исследования фактического питания различных групп населения.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- применяет знания основ взаимодействия 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;

- понимает принципы структурно-функциональной организации биологических систем;

- использует физиологические, цитологические, гистологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

Компетенции получены в результате изучения дисциплины *общая биология, биохимия, микробиология*.



Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4 Способен понимать и анализировать, и применять принципы клеточной и тканевой организации биологических объектов, биохимические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма человека для сохранения здоровья населения	ПК-4.4 Способен разрабатывать и применять здоровьесберегающие технологии
ПК-1 Способен выполнять фундаментальные и прикладные проекты по изучению физиологических процессов и явлений, происходящих на молекулярном, клеточном, органном и системном уровнях в организме человека и животных	ПК-1.1 Исследует механизмы молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов, изучает физиологические процессы, происходящие в них
	ПК-1.2 Использует методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований для изучения физиологических процессов в организме

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.4 Способен разрабатывать и применять здоровьесберегающие технологии	Знает технологии, направленные на сохранения здоровья населения. Умеет применять здоровьесберегающие технологии. Владеет способностью разработки здоровьесберегающих технологий
ПК-1.1 Исследует механизмы молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов, изучает физиологические процессы, происходящие в них	Знает взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов. Умеет различать физиологические процессы, протекающие в клетках и тканях. Владеет навыками исследования механизмов молекулярного взаимодействия клеток, тканей и функциональных систем организмов.
ПК-1.2 Использует методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований для изучения физиологических процессов в организме	Знает методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований. Умеет применять методы молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований. Владеет

	методикой молекулярно-генетических, клеточных и физиологических исследований
--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Нутрициология» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.