



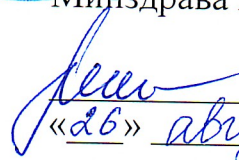
ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к ОПОП

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

ФГБОУ ВО ВолгГМУ

Минздрава России

 Д.В. Михальченко
«26» августа 2026 г.

**РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –**

программы бакалавриата
по направлению подготовки 06.03.01 Биология,
направленность (профиль) Генетика,
форма обучения очная

для обучающихся 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления

(актуализированная редакция)

Волгоград, 2026

Содержание

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	5
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	8
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БИОИНФОРМАТИКА	11
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ	15
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА	20
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БИОЭТИКА	24
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО БИОФИЗИКЕ, БИОХИМИИ	26
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО ГИСТОЛОГИИ	29
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ	34
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БОТАНИКА	37
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ	40
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ГЕНЕТИКА ЖИВОТНЫХ	46
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ	51
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ГИСТОЛОГИЯ	54
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЗООЛОГИЯ	58
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК	65
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНФОРМАТИКА, СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	68
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНФОРМАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	71
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИСТОРИЯ РОССИИ	75
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ	82
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КУЛЬТУРОЛОГИЯ	85
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРИБОРЫ	89
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ	93
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕДИЦИНСКАЯ ГЕНЕТИКА	96
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА	100
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	105
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	108
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МИКРОБИОЛОГИЯ, ВИРУСОЛОГИЯ	114
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ	118
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА	122

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА В ОНКОЛОГИИ	129
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МОНИТОРИНГ МУТАГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	132
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НАУКИ О ЗЕМЛЕ (ГЕОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ, ПОЧВОВЕДЕНИЕ)	143
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НАУЧНЫЙ СТИЛЬ РЕЧИ.....	147
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ	150
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ	154
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА	162
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ВОЕННОЙ ПОДГОТОВКИ	166
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ ОТ ОРУЖИЯ МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ	169
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ИММУНОЛОГИИ И ИММУНОХИМИИ	173
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ РАБОТЫ В БИОМЕДИЦИНСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ.....	176
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ	179
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ.....	183
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРАВОВЕДЕНИЕ	187
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПСИХОЛОГИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	190
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕНОМИКИ И ПРОТЕОМИКИ	194
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦПРАКТИКУМ	196
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.....	205
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФАРМАКОГЕНЕТИКА	208
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА.....	212
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ...	215
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ	218
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ	221
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (ЭЛЕКТИВНЫЕ МОДУЛИ).....	225
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ.....	228
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЛОСОФИЯ	231

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ХИМИЯ (ОБЩАЯ, НЕОРГАНИЧЕСКАЯ, ОРГАНИЧЕСКАЯ)	235
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЦИТОГЕНЕТИКА	242
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЧАСТНЫЕ РАЗДЕЛЫ ГЕНЕТИКИ».....	246
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ.....	252
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ В БИОЛОГИИ	259
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ КАЖДОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	263

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 3 семестр.

Цель дисциплины: освоить комплекс знаний, практических умений и навыков, необходимых для осуществления различного рода качественных и количественных исследований биологических систем.

Задачи дисциплины:

- приобрести практические навыки и умения работы с приборами, оборудованием, реактивами;
- получить знания, умения и навыки в области аналитического контроля за содержанием тяжелых металлов, нитратов и пестицидов в почве, природных водах;
- получить навыки оценки по результатам анализа и выбору оптимальных мероприятий рационального природопользования, а также методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Качественный анализ

Модульная единица 1. Теоретические основы аналитической химии.

Модульная единица 2.Окислительно-восстановительное равновесие.

Модульная единица 3.Координационные соединения.

Модульная единица 4.Равновесия в жидких средах организма

Модульная единица 5.Методы разделения веществ.

Модуль 2. Количественный анализ

Модульная единица 6. Гравиметрический метод анализа.

Модульная единица 7. Титриметрический анализ.

Модульная единица 8. Инструментальный анализ.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Качественный химический анализ. Основные понятия и основные разделы современной аналитической химии. Аналитические реакции и реагенты. Классификация катионов и анионов. (ОПК-6.1.1/з-1., ОПК-6.2.1/у-1.)	Качественный анализ. Теоретические основы аналитической химии. Способы выражения концентрации растворов. (ОПК-6.1.1/з-1., ОПК-6.2.1/у-2.) Основные принципы качественного анализа. Аналитические признаки и реакции. Групповые, селективные и специфические реагенты. (ОПК-6.1.1/з-1., ОПК-6.1.1/з-2., ПК-1.1.1/з-1.) Кислотно-основная классификация катионов. Закон действующих масс, типы констант химического равновесия. (ОПК-6.1.1/з-2. ОПК-6.2.1/у-2.)	Равновесия в жидких средах организма (ОПК-6.1.1/з-1., ОПК-6.2.1/у-2., ПК-1.2.1/у-1., ПК-1.2.1/у-2.)

Количественные методы анализа. Классификация методов количественного химического анализа. Гравиметрический метод анализа. Химические титриметрические методы анализа. (ОПК-6.1.1/з-1., ОПК-6.2.1/у-1)	Окислительно-восстановительное равновесие. ЭДС. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. (ОПК-6.1.1/з-2., ОПК-6.2.1/у-2., ПК-1.2.1/у-1)	
Физико-химические методы анализа. Инструментальные методы анализа. Хроматографические методы анализа. Электрохимические методы анализа. (ОПК-6.1.1/з-1., ОПК-6.2.1/у-1)	Координационные соединения. Строение и свойства комплексных соединений. Расчет концентрации комплексобразователя в разных системах. (ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.2.1/у-2)	
	Методы разделения веществ. Экстракция как метод выделения, очистки, концентрирования компонентов. Экстракционное равновесие. (ОПК-6.1.1/з-1., ПК-1.1.1/з-1., ПК-1.2.1/у-1.) Хроматография как метод разделения и очистки веществ. Бумажная и тонкослойная хроматография (ОПК-6.1.1/з-1., ПК-1.1.1/з-1., ПК-1.2.1/у-1.)	
	Гравиметрический метод анализа. Сущность гравиметрического анализа, преимущества и недостатки метода. (ОПК-6.1.1/з-1., ПК-1.1.1/з-1.)	
	Титриметрический анализ. Кисотно-основное титрование. (ОПК-6.1.1/з-1., ОПК-6.2.1/у-2., ПК-1.1.1/з-1.) Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. (ОПК-6.1.1/з-1., ОПК-6.2.1/у-2.) Йодометрия. (ОПК-6.1.1/з-1., ОПК-6.2.1/у-2.) Комплексометрическое титрование. (ОПК-6.1.1/з-1., ОПК-6.2.1/у-2.) Осадительное титрование. Метод Мора. Метод Фольгарда. Метод Фаянса. (ОПК-6.1.1/з-1., ОПК-6.2.1/у-2.)	
	Инструментальный анализ. Фотометрические методы анализа. (ОПК-6.1.1/з-1., ОПК-6.2.1/у-2., ПК-1.1.1/з-1., ПК-1.2.1/у-1.) Спектрофотометрические методы анализа. (ОПК-6.1.1/з-1., ПК-1.1.1/з-1., ПК-1.2.1/у-1.)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты 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-6.1.1 Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований	з-1. Знает теоретические основы химических и отдельных инструментальных методов анализа з-2. Знает общие закономерности протекания химических реакций, используемых в аналитической химии
	ОПК-6.2.1 Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности.	у-1. Умеет ориентироваться в основных аналитических и метрологических характеристиках методов химического анализа у-2. Умеет производить расчеты при решении экспериментальных задач в аналитической химии
ПК-1. Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством более квалифицированного работника	ПК-1.1.1 Знает методы и способы решения исследовательских задач по тематике проводимых исследований (разработок); нормативные и технические требования к использованию информационных ресурсов, объектов научной, опытно-экспериментальной, приборной базы по тематике проводимых исследований (разработок)	з-1. Знает методологию выбора методов химического анализа для решения конкретных практических задач в сфере биологии и биомедицины
	ПК-1.2.1 Умеет проводить информационный поиск для решения исследовательских задач, использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований (разработок), формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	у-1. Умеет работать с учебной, справочной, научной литературой при проведении химического анализа для решения конкретных практических задач в сфере биологии и биомедицины; у-2. Умеет обрабатывать, анализировать, обобщать информацию, полученную в ходе химического анализа в сфере биологии и биомедицины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 3 семестр.

Цель дисциплины: формирование компетенций выпускника по специальности Биология, обеспечивающих созданию и поддержанию в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности, а также их готовность к оказанию первой помощи, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

Задачи дисциплины:

- формирование культуры безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека
- формирование представления о характеристике региона с точки зрения опасности возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
- приобретение теоретических знаний в области организации и способов защиты от поражающих факторов оружия массового поражения, природных и техногенных катастроф
- обучение студентов основным способам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций,
- формирование мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня культуры безопасности
- формирование у обучающихся целостное представление об оказании первой помощи пострадавшим
- изучение организационно-правовые аспекты оказания первой помощи
- обучение основам первичной диагностики и тактики оказания первой помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Безопасность жизнедеятельности.

Общая характеристика чрезвычайных ситуаций. Организационные основы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Чрезвычайные ситуаций природного характера. Чрезвычайные ситуации, связанные с действием ионизирующих излучений. Характеристика, виды ионизирующих излучений. Чрезвычайные ситуации, связанные с воздействием гидродинамического фактора.

Модуль 2. Первая помощь. Организационно-правовые аспекты оказания первой помощи. Оказание первой помощи при отсутствии сознания, остановке дыхания и кровообращения. Оказание первой помощи при угрожающих жизни состояниях. Первая помощь при ранениях и кровотечениях. Первая помощь при травмах. Первая помощь при термических повреждениях. Первая помощь при укусах или ужаливании ядовитыми животными. Первая помощь при отравлениях аварийно-опасными химическими

веществами. Состав аптечек для медицинской помощи. Первая помощь при острых психологических реакциях на стресс.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
	Общая характеристика чрезвычайных ситуаций (УК-8.1.1/з-1; ПК-3.2.1/у-1)	Оказание первой помощи в чрезвычайных ситуациях (УК-8.1.1/з-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)
	Организационные основы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (УК-8.1.1/з-1; ПК-3.2.1/у-1)	
	Чрезвычайные ситуаций природного характера (УК-8.1.1/з-1; ПК-3.2.1/у-1)	
	Чрезвычайные ситуации, связанные с действием ионизирующих излучений (УК-8.1.1/з-1; ПК-3.2.1/у-1)	
	Чрезвычайные ситуации, связанные с воздействием гидродинамического фактора (УК-8.1.1/з-1 ПК-3.2.1/у-1)	
Нормативно-правовое обеспечение оказания первой помощи (УК-8.1.1/з-1; УК-8.2.1/у-1)	Первая помощь при нарушениях сердечной деятельности (УК-8.1.1/з-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	
Современный алгоритм проведения сердечно-легочной реанимации при оказании первой помощи (УК-8.1.1/з-1; УК-8.2.1/у-1)	Первая помощь при нарушениях дыхательной деятельности (УК-8.1.1/з-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	
Оказание первой помощи при травматических повреждениях (УК-8.1.1/з-1; УК-8.2.1/у-1)	Первая помощь при ранениях и кровотечениях (УК-8.1.1/з-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	
	Первая помощь при травмах (УК-8.1.1/з-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	
	Первая помощь при термических повреждениях (УК-8.1.1/з-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	
	Первая помощь при укусах или ужаливании ядовитыми животными (УК-8.1.1/з-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	
	Первая помощь при отравлениях аварийно-опасными химическими веществами (УК-8.1.1/з-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	
	Первая помощь при острых	

	психологических реакциях на стресс (УК-8.1.1/з-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	
--	--	--

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
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-8.1.1. Знает последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и животных и природную среду, а также методы и способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	з-1. Знает последствия воздействия поражающих факторов на организм человека и клинические признаки состояний, требующих оказания первой помощи в чрезвычайных ситуациях
	УК-8.2.1. Умеет принимать решения по обеспечению безопасности в различной обстановке, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	у-1. Умеет принимать решения по оказанию первой помощи и применению способов защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций
	УК-8.3.1. Владеет навыками по обеспечению безопасности в системе человек-среда обитания»	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) оказания первой помощи и применения средств защиты в чрезвычайных ситуациях
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника.	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	у-1. Умеет применять способы защиты от поражающих факторов чрезвычайных ситуаций и правила поведения в чрезвычайных ситуациях

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БИОИНФОРМАТИКА

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3,4 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 4 семестр.

Цель дисциплины: Формирование у студентов представлений об организации и разнообразии информации, о структуре биологических макромолекул и возможностях ее обработки, навыков работы с данными на персональном компьютере, поиска информации в области молекулярной биологии, использования методов биоинформатики для решения профессиональных и прикладных задач, формирование общей культуры личности и культуры работы в профессиональной области.

Задачи дисциплины:

- расширить и закрепить базовые знания и понятия, необходимые для самостоятельного восприятия, осмысления и усвоения нового материала;
- сформировать умения и навыки работы в рамках основных образовательных компьютерных программ;
- способствовать развитию логики научного мышления и формированию современного естественнонаучного мировоззрения.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Биоинформатика последовательностей.

Модуль 2. Структурная биоинформатика.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Тема: Биоинформатика (введение в дисциплину). Содержание: Предмет, цели и задачи биоинформатики. Поиск и базы данных. База данных PubMed. Язык поисковых запросов. Поиск ссылок, рефератов и статей в научных журналах. (ОПК-5.1.1/з-1, ОПК-7.1.1/з-1, ОПК-7.1.1/з-2, ОПК-7.1.1/з-3)	Способы записи данных о структуре макромолекул. Сохранение данных. Поиск информации в сети Интернет. PubMed. (ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-7.2.1/у-1)	Биоинформационный анализ белков. Раздел 1. Литературный обзор белка (структура, функции и т.п., фармакологическое значение (PubMed)). Раздел 2. Поиск белковых последовательностей в UniProt. Раздел 3. Анализ сходства белковых последовательностей в Clustal. Анализ сходства белковых последовательностей в BLAST. (ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-7.2.1/у-1)
Тема: Биоинформатика последовательностей. Содержание: Выравнивание. Структурная биоинформатика 3D-структура белков. Биоинформатика последовательностей. Набор информации, характеризующий биополимеры, форматы ее хранения. Поиск	База знаний по белкам UniProtKB. Банк данных по нуклеотидным последовательностям GenBank. (ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-7.2.1/у-1)	Построение белковых моделей. Раздел 1. Поиск в PDB и ModBase 3D-структур своего белка для человека и животного. Раздел 2. Выбор лучших 3D-моделей. Раздел 3. Анализ механизма связывания лигандов в сайте белков.

последовательностей. Парное и множественное выравнивание последовательностей. Программа Clustal, система BLAST. (ОПК-5.1.1/з-1, ОПК-5.1.1/з-2, ОПК-7.1.1/з-1, ОПК-7.1.1/з-2, ОПК-7.1.1/з-3)		(ОПК-5.1.1/з-2, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-7.2.1/у-1, ОПК-8.3.1/н-1, ОПК-8.3.1/н-2)
Тема: Биоинформационные методы поиска лекарств. Содержание: Докинг. Компьютерная геномика. Секвенирование. (ОПК-5.1.1/з-1, ОПК-7.1.1/з-1, ОПК-7.1.1/з-2, ОПК-7.1.1/з-3)	Парное и множественное выравнивание. Программа Clustal. (ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-7.2.1/у-1)	
Тема: Геномные базы данных. Содержание: Геномные браузеры. Полногеномный анализ ассоциаций. Аннотация генома. Персонализированная медицина Р4. (ОПК-5.1.1/з-1, ОПК-7.1.1/з-1, ОПК-7.1.1/з-2, ОПК-7.1.1/з-3)	Поиск гомологичных структур для заданной последовательности. Система BLAST. (ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-7.2.1/у-1)	
Тема: Omics» технологии. Системная биология. Содержание: Секвенирование. Биочипы. Omic's экспериментальные методы. Общая теория систем. Биологические сети, их виды. (ОПК-5.1.1/з-1, ОПК-7.1.1/з-1, ОПК-7.1.1/з-2, ОПК-7.1.1/з-3)	Построение филогенетических деревьев. Анализ пространственных структур белков. Поиск доменов. (ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-7.2.1/у-1, ОПК-8.3.1/н-1)	
Тема: Сетевая фармакология. Содержание: Сетевая фармакология. Мультицелестность. Полифункциональность (ОПК-5.1.1/з-1, ОПК-5.1.1/з-2, ОПК-7.1.1/з-1, ОПК-7.1.1/з-2, ОПК-7.1.1/з-3)	Программы 3D-визуализации пространственных структур белков. (ОПК-5.1.1/з-2, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-7.2.1/у-1, ОПК-8.3.1/н-1)	
	Банк данных экспериментальных моделей PDB. (ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-8.3.1/н-1)	
	Моделирование третичной структуры белков по гомологии. База данных теоретических моделей ModBase. (ОПК-5.1.1/з-2, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-7.2.1/у-1, ОПК-8.3.1/н-1)	
	Построение 3D-моделей молекул. Оценка аффинности лигандов методом докинга. (ОПК-5.1.1/з-2, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-7.2.1/у-1, ОПК-8.3.1/н-1)	
	QSAR-анализ аффинности лигандов. Сравнение химических структур. База данных лекарственных лигандов DrugBank. (ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-7.2.1/у-1, ОПК-8.3.1/н-1)	
	Геномные, протеомные и метаболомные базы данных. KEGG. (ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-	

	6.2.1/y-2, ОПК-7.2.1/y-1)	
	Номенклатура генома человека. HUGO Gene Nomenclature Committee. (ОПК-6.2.1/y-1, ОПК-6.2.1/y-2, ОПК-7.2.1/y-1)	
	Расшифровка результатов секвенирования ДНК. Программа ITMO de novo Genome Assembler. (ОПК-6.2.1/y-1, ОПК-6.2.1/y-2, ОПК-7.2.1/y-1)	
	База данных геномов человека IGSR: The International Genome Sample Resource (1000 Genoms). Работа с геномным браузером IGSR. (ОПК-6.2.1/y-1, ОПК-6.2.1/y-2, ОПК-7.2.1/y-1)	
	База данных однонуклеотидных полиморфизмов GWAS Catalog. (ОПК-6.2.1/y-1, ОПК-6.2.1/y-2, ОПК-7.2.1/y-1)	
	Оценка риска развития заболеваний. Программа PLINK. (ОПК-6.2.1/y-1, ОПК-6.2.1/y-2, ОПК-7.2.1/y-1)	
	Omics» технологии. Визуализация биологических сетей. Программа Cytoscape. (ОПК-6.2.1/y-1, ОПК-6.2.1/y-2, ОПК-7.2.1/y-1, ОПК-8.3.1/н-2)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК-5.1.1. Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, клеточной инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	з-1. Знает современные биоинформационные методы в биотехнологии, в генетической и клеточной инженерии з-2. Знает общие принципы методов молекулярного моделирования и докинга
ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных	ОПК-6.2.1. Умеет работать с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности	у-1. Умеет использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах и базах (банках) данных у-2. Умеет использовать в профессиональной деятельности различные виды программного обеспечения, в т.ч. специального, применять

		компьютерные и телекоммуникационные средства
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1.1. Знает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности	з-1. Знает принципы анализа биомедицинской информации з-2. Знает основные справочные системы и биомедицинские базы данных з-3. Знает требования информационной безопасности при работе с биомедицинскими базами данных
	ОПК-7.2.1. Умеет использовать современные информационные технологии для саморазвития, профессиональной деятельности и делового общения	у-1. Умеет использовать современные биоинформационные технологии в профессиональной деятельности
ОПК-8. Способен использовать современную аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ОПК-8.3.1. Владеет навыками использования современного оборудования, актуальных баз данных и специализированного программного обеспечения, навыками использования математических методов обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) использования программного обеспечения для обработки и анализа экспериментальных 3D-моделей белков н-2. Имеет навык (опыт деятельности) применения методов математического моделирования для анализа биологических процессов и сетей с помощью программы Cytoscape

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3,4 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 4 семестр.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области системных фундаментальных знаний, умений и навыков по биологическим, химическим и физическим закономерностям, протекающим в эукариотической клетке, представляющих наибольший интерес для практического здравоохранения, обеспечении усвоения необходимого объема знаний, позволяющих получить глубокое представление о специфике биохимических процессов, внутриклеточных сигнальных путях и их регуляции и формированию естественнонаучного мировоззрения и логики биологического мышления, необходимых для последующей практической деятельности биолога.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся знаний о структурно-функциональной организации эукариотической клетки, основных физико-химических процессах, молекулярных механизмах, протекающих в эукариотической клетке;
- изучение специфики биохимических процессов при различных патологических состояниях;
- получение представлений о механизмах регуляции биохимических процессов посредством сигнальных путей;
- формирование у обучающихся методологических и методических основ биологического мышления и естественнонаучного мировоззрения.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Основы клеточной биологии.

Модуль 2. Структурно-функциональная организация клетки.

Модуль 3. Биохимические процессы в клетке.

Модуль 4. Биология клетки в практике.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Связь биологии клетки с другими биологическими и медицинскими науками. Современная клеточная теория. (ОПК-1.1.1./з-1)	Введение в биологию клетки. Связь биологии клетки с другими биологическими и медицинскими науками. Клеточная теория. (ОПК-1.1.1./з-1)	Биохимия раковой клетки (ОПК-1.1.1./з-1, ОПК-1.3.1./н-2, ОПК-2.2.1./у-1)
Абиогенез и гипотеза мира РНК: как жизнь могла возникнуть из неживого? (ОПК-1.1.1./з-1)	Организация про- и эукариотической клетки. Отличие прокариотической клетки и эукариотической клетки. (ОПК-1.1.1./з-2, ОПК-2.1.1./з-1)	Этические аспекты использования клеточных технологий (ОПК-1.1.1./з-1, ОПК-1.3.1./н-2, ОПК-2.2.1./у-1)
Сходства и различия организмов на клеточном уровне от архей до эукариотов.	Биомембраны: структура, транспорт, роль в сигнализации (ОПК-2.1.1./з-1)	

(ОПК-1.1.1./з-1)		
Использование современных методов клеточной биологии для решения исследовательских задач (ОПК-1.1.1./з-1, ОПК-2.1.1./з-1.)	Молекулярные компоненты клетки. Строение биомолекул: нуклеиновые кислоты, белки, липиды. (ОПК-2.1.1./з-1)	
Клеточный цикл: апоптоз, некроз, рак. (ОПК-1.1.1./з-1, ОПК-2.1.1./з-1, ОПК-2.1.1./з-2)	Энергетический обмен: гликолиз, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование (ОПК-2.1.1./з-1)	
Будущее клеточной биологии: CRISPR, стволовые клетки и персонализированная медицина. (ОПК-1.1.1./з-1, ОПК-2.1.1./з-1, ОПК-2.1.1./з-2)	Реакции матричного биосинтеза. Репликация. Транскрипция. Трансляция. Генетический код. Посттрансляционные модификации белков. (ОПК-1.1.1./з-1)	
	Регуляция экспрессии генов. Регуляция транскрипции и трансляции (ОПК-2.1.1./з-2)	
	Регуляция клеточного цикла. Репарация: механизмы и биомедицинское значение. Ошибки репликации и репарации. Мутагенез и защитные механизмы клетки. Апоптоз. Некроз. Аутофагия (ОПК-1.1.1./з-2)	
	Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение и свойства. Пептиды. Биологическая роль аминокислот и пептидов. Активный центр белков (ОПК-2.1.1./з-1)	
	Ферменты, определение. Особенности ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов, виды. Классификация и номенклатура ферментов, примеры. Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов. (ОПК-2.1.1./з-2)	
	Кейс-стади Анализ научной статьи по CRISPR/Cas9 и редактированию генома» (ОПК-2.2.1./у-1, ОПК-1.3.1./н-1, ОПК-1.3.1./н-2)	
	Микроскопия клеток (бактерии, растения, животные) (ОПК-2.3.1./н-1, ОПК-2.3.1./н-2, ОПК-1.2.1./у-1)	

	Применение спектрофотометрии в анализе клеточных компонентов (ОПК-2.3.1./н-1, н-2)	
	Использование in silico методов анализа в клеточной биологии (ОПК-1.1.1./з-1, з-2, ОПК-2.1.1./з-1, з-2, ОПК-2.2.1./у-2, ОПК-2.3.1./н-1, н-2)	
	Семинар-дискуссия: «Этические аспекты использования клеточных технологий» (ОПК-1.3.1./н-2)	
	Семинар-дискуссия: «Современные проблемы клеточной биологии» (ОПК-1.3.1./н-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ОПК-1.1.1. Знает теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии, роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом	з-1. Знает общие принципы хранения и реализации генетической информации, на клеточном уровне (репликация ДНК, транскрипция, трансляция, мутации) и принципы структурной организации прокариотических и эукариотических клеток.
		з-2. Знает о роли клеточных процессов (деление, дифференцировка, апоптоз) в развитии и функционировании многоклеточных организмов и поддержании биологического разнообразия
	ОПК-1.2.1. Умеет применять методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов в природных и лабораторных условиях	у-1. Умеет распознавать основные типы клеток (растительные, животные, грибы, бактерии) на микрофотографиях и микропрепаратах
		у-2. Умеет осуществлять поиск и анализ изображений различных типов клеток в научных атласах и базах данных для целей идентификации и классификации
	ОПК-1.3.1. Имеет навык (опыт	н-1. Имеет навык (опыт

	деятельности) анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания, участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов	деятельности) поиска и анализа научной литературы о роли клеточных механизмов в адаптации организмов к среде обитания.
		н-2. Имеет навык (опыт деятельности) анализа информации о влиянии факторов окружающей среды (токсины, мутагены) на клеточные структуры и процессы, происходящие в клетке.
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-2.1.1. Знает принципы структурно-функциональной организации растений и животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, современные методические подходы, концепции и проблемы физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, других биологических наук	з-1. Знает основы биохимии клетки: (основные классы биомолекул - белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды - и их функции на клеточном уровне, основы клеточного метаболизма)
		з-2. Знает основные этапы и регуляцию клеточного цикла (интерфаза, митоз, мейоз) и их значение для роста, развития и размножения организмов.
	ОПК-2.2.1. Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, в том числе по выявлению связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	у-1. Умеет проводить поиск научной и справочной литературы для выбора оптимальных методических подходов к решению исследовательских задач в области клеточной биологии.
		у-2. Умеет выбирать методы количественной оценки параметров клеток (размер, количество органелл и т.п.) в зависимости от поставленной задачи.
	ОПК-2.3.1. Имеет навык (опыт деятельности) применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) выбора адекватных методов исследования для решения различных задач клеточной биологии.
		н-2. Имеет навык (опыт деятельности) использования инструментальных лабораторных методов для решения различных задач клеточной биологии.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология», профиль Генетика.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3, 4 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 4 семестр.

Цель дисциплины: приобретение студентами общетеоретических знаний и способности применять основные понятия в области биологии, необходимые для формирования естественнонаучного мировоззрения и практической деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов представление о современной биологии человека как о комплексе наук, исследующих закономерности, которые свойственны человеку
- подчеркнуть первостепенную важность экологических закономерностей в жизни человека
- сформировать у студентов прочные знания по биологии человека, в том числе анатомии, физиологии, основам антропологии, экологии и здорового образа жизни
- сформировать у студентов гуманное восприятие практических проблем, связанных с биологией со здоровьем человека
- научить устанавливать причинно-следственную связь между средой обитания и организмом
- сформировать у студентов ответственное отношение к личному здоровью и окружающей природной среде
- расширить знания студентов по вопросам здоровья человека, основных факторах, которые на него влияют, а также способах укрепления здоровья
- привить студентам физиологические основы здорового образа жизни.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Анатомия и морфология человека.

Модульная единица 1. Основные принципы структурно-функциональной организации организма человека.

Модульная единица 2. Системы организма человека.

Модуль 2. Антропогенез.

Модульная единица 3. Антропология как комплексная наука о человеке.

Модульная единица 4. Основы расоведения и расогенез.

Модуль 3. Основы экологии человека.

Модульная единица 5. Воздействие природной среды на человека.

Модульная единица 6. Человек и его здоровье.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Методы изучения человека (ОПК-6.1.1./з-1.)	Введение в биологию человека (ОПК-6.1.1./з-1.)	Регуляция процессов жизнедеятельности человека (ОПК-2.1.1./з-1, ОПК-2.2.1./у-1, ОПК-2.3.1./н-1) Раздел 1. Нервная регуляция процессов жизнедеятельности человека Раздел 2. Гуморальная

		регуляция процессов жизнедеятельности человека Раздел 3. Методы оценки регуляции процессов жизнедеятельности человека
Внутренняя среда организма человека как основа его жизнедеятельности (ОПК-2.1.1./з-1.)	Основы физиологии клетки (ОПК-2.1.1./з-1.)	Биологические основы здоровья человек (ОПК-6.1.1./з-1, ОПК-2.2.1./у-1, ОПК-2.3.1./н-1) Раздел 1. Здоровье опорно-двигательного аппарата Раздел 2. Состояние жизнеобеспечивающих систем организма как показатель здоровья Раздел 3. Методы оценки здоровья человека
Основные жизнеобеспечивающие системы организма человека (ОПК-2.1.1./з-1.)	Ткани организма и их свойства (ОПК-2.1.1./з-1.)	
Место человека в системе живой природы (ОПК-6.1.1./з-1.)	Опорно-двигательная система человека (ОПК-2.1.1./з-1.)	
Демографические проблемы и прогресс (ОПК-6.1.1./з-1.)	Кожные покровы и их производные (ОПК-2.1.1./з-1.)	
Влияние состояния среды на здоровье и заболеваемость людей (ОПК-2.1.1./з-1.)	Жидкие среды организма (ОПК-2.1.1./з-1.)	
	Система кровообращения и лимфообращения (ОПК-2.1.1./з-1.)	
	Система пищеварения (ОПК-2.1.1./з-1.)	
	Система дыхания (ОПК-2.1.1./з-1.)	
	Обмен веществ и энергии (ОПК-2.1.1./з-1)	
	Система выделения (ОПК-2.1.1./з-1.)	
	Антропология как наука о человеке (ОПК-6.1.1./з-1.)	
	Основные этапы антропогенеза (ОПК-2.1.1./з-1.)	
	Современные расы и их классификация (ОПК-6.1.1./з-1.)	
	Современные особенности этногенеза (ОПК-6.1.1./з-1.)	
	Факторы окружающей среды, влияющие на человека (ОПК-2.2.1./у-1.)	

	Антропогенная нагрузка (ОПК-2.3.1./н-1.)	
	Здоровье и факторы, определяющие его (ОПК-2.2.1./у-1.)	
	Оценка риска для здоровья человека (ОПК-2.3.1./н-1.)	
	Профилактика как способ коррекции здоровья человека (ОПК-2.2.1./у-1)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
и индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
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-2.1.1. Знает принципы структурно-функциональной организации растений и животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, современные методические подходы, концепции и проблемы физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, других биологических наук	з-1. Знает современные представления об анатомии, эволюции и экологии человека, а также концепции и проблемы в биологии человека
	ОПК-2.2.1. Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, в том числе по выявлению связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	у- 1. Умеет осуществлять выбор методов для исследования по выявлению функционального состояния человека, в том числе связанного с факторами окружающей среды
	ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) применения методов для оценки и коррекции состояния здоровья человека и мониторинга среды 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,	ОПК-6.1.1. Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований	з-1. Знает концепции и методы, а также актуальные проблемы и перспективы междисциплинарных исследований в биологии человека

используя современные образовательные и информационные технологии		
---	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БИОЭТИКА

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 3 семестр.

Цель дисциплины: формирование у студентов представления о специфике биоэтики как науки, нормативной дисциплины и практической деятельности, и морально-этических принципов, относящихся к медицинской деятельности

Задачи дисциплины:

- изучение философских основ биоэтического дискурса;
- изучение основных принципов и правил биоэтики;
- формирование навыков этического анализа проблемных ситуаций, связанных с медицинской деятельностью.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Философские основания биоэтики.

Модульная единица 1. Этика как наука о морали.

Модульная единица 2. Биоэтика как область знания и практической деятельности.

Модульная единица 3. Жизнь - главная ценность биоэтики

Модуль 2. Принципы и правила биоэтики. Актуальные проблемы биоэтики.

Модульная единица 4. Принципы биоэтики.

Модульная единица 5. Правила биоэтики

Модульная единица 6. Этика лабораторных и клинических исследований.

Модульная единица 7. Биоэтические аспекты новых биомедицинских технологий.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Биоэтика – наука о ценности жизни. (ОПК-8.1.1/з-1)	Этика как наука о морали. (УК-1.3.1/н-1, ОПК-8.1.1/з-1)	Актуальные проблемы биоэтики XXI века (УК-1.3.1/н-1, ОПК-8.1.1/з-1)
Принципы и правила биоэтики. (ОПК-8.1.1/з-1)	Биоэтика как область знания и практической деятельности. (УК-1.3.1/н-1, ОПК-8.1.1/з-1)	
Этическое регулирование клинических и лабораторных исследований. (ОПК-8.1.1/з-1)	Жизнь - главная ценность биоэтики. (УК-1.3.1/н-1, ОПК-8.1.1/з-1)	
	Принципы биоэтики. (УК-1.3.1/н-1, ОПК-8.1.1/з-1)	
	Правила биоэтики (УК-1.3.1/н-1, ОПК-8.1.1/з-1)	
	Этика лабораторных и клинических исследований. (УК-1.3.1/н-1, ОПК-8.1.1/з-1)	
	Биоэтические аспекты новых	

	биомедицинских технологий. (УК-1.3.1/н-1, ОПК-8.1.1/з-1)	
--	---	--

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
и индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.1 Имеет навык (опыт деятельности) научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.	н-1 Имеет навык (опыт деятельности) принятия решений с учетом этических ограничений
ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.1.1 Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики.	з-1 знает основные принципы и правила биоэтики, фундаментальные моральные нормы, касающиеся отношения человека к живой природе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО БИОФИЗИКЕ, БИОХИМИИ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Генетика.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 5,6 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 6 семестр.

Цель дисциплины: дополнить систему полученных ранее знаний, умений и навыков, сформировав у студентов целостную систему представлений о структуре и свойствах белковых молекул, методах разделения, выделения, очистки, способах идентификации белков и определения белкового спектра клеток. Дисциплина является важной для подготовки, изучение предполагает не только теоретическое владение материалом, но и широкое практическое применение этих знаний в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать понимание алгоритмов работы исследовательской лаборатории, принципов ведения протоколов исследования, формирования отчетной документации;
- сформировать ответственное отношение к проведению лабораторных исследований;
- сформировать навыки владения общелабораторными методами;
- сформировать практические навыки работы на лабораторном оборудовании;
- сформировать знания о биохимических методах и приемах работы с белковыми молекулами в растворах и тканях;
- сформировать представления о методах проведения протеомных исследований.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Планирование экспериментальной деятельности в биологической лаборатории.

Модуль 2. Биохимические и биофизические инструментальные методы исследования

Модуль 3. Интерпретация данных, полученных в ходе биофизических и биохимических исследований и подготовка отчетной документации.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Лекции не предусмотрены учебным планом	Введение в методы биохимии и биофизики (ОПК-2.2.1/у-1, ОПК-2.3.1/н-1)	Современные методы молекулярной биологии в биохимии. Раздел 1 Электрофоретические методы исследования (ОПК-2.2.1/у-1, ОПК-2.2.1/у-2)
	Безопасность при проведении лабораторных исследований и Принципы надлежащей лабораторной практики (GLP) при работе в биологической лаборатории (ОПК-2.2.1/у-1)	
	Современные методы биохимического анализа: спектрофотометрия,	

	флуориметрия. (ОПК-2.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-1)	
	Количественное определение белков (ОПК-2.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-2.3.1/н-1)	
	Электрофоретические методы исследования белков (ОПК-2.3.1/н-1)	
	Хроматографические методы в изучении биополимеров (ОПК-6.2.1/у-1)	
	Анализ клеточного цикла. (ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2)	
	Биохимические методы изучения нуклеиновых кислот (ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2)	
	Иммуноферментный анализ в исследовании биологических объектов. Определение белков. (ОПК-2.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2)	
	Биохимия растений: анализ ферментов (пероксидаза) (ОПК-2.3.1/н-1, ОПК-6.2.1/у-2)	
	Базовые принципы применения нейросетей при проведении биохимических исследований (ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2)	
	Ключевые принципы обработки экспериментальных данных по итогам биофизических и биохимических исследований. (ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2)	
	Ключевые принципы составления отчетов по итогам биофизических и биохимических (ОПК-2.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-2.3.1/н-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические,	ОПК-2.2.1. Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, в том числе по выявлению связи	у-1. Умеет выбирать инструментальные и лабораторные методы адекватные поставленным исследовательским задачам в

биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	области биофизики у-2. Умеет выбирать инструментальные и лабораторные методы адекватные поставленным исследовательским задачам в области биохимии
	ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) применения биохимических и биофизических методов для оценки состояния живых систем
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-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности.	у-1. Умеет фиксировать, систематизировать результаты экспериментов, а также использовать статистические методы для оценки достоверности данных, полученных в ходе биофизических и биохимических исследований. у-2. Умеет составлять отчеты с выводами о состоянии объекта или среды по итогам биофизических и биохимических исследований.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО ГИСТОЛОГИИ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 4-5 семестр.ы.

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр.

Цель дисциплины: формирование у студентов фундаментального знания, системных естественнонаучных представлений о микроскопической функциональной морфологии и развитии клеточных и тканевых систем человека, обеспечивающих базис для изучения общепрофессиональных дисциплин и приобретения профессиональных компетенций, способствующих формированию биолога.

Задачи дисциплины:

- изучение цитологической международной латинской терминологии;
- формирование у студентов умения микроскопирования цитологических препаратов с использованием светового микроскопа;
- формирование у студентов умения идентифицировать органы, их ткани, клетки на микроскопическом уровне;
- формирование у студентов навыков самостоятельной аналитической, научно-исследовательской работы;
- формирование у студентов навыков работы с научной литературой, с базами данных, с современными информационными системами,
- основным подходам к методам статистической обработки результатов, создания мультимедийных презентаций;
- формирование у студентов навыков общения и взаимодействия с обществом, коллективом, коллегами, семьей, партнерами,
- пациентами и их родственниками;
- воспитание чувства гражданственности, соблюдения норм и правил педагогической этики.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Работа с лабораторными животными

Модульная единица 1. Виварий. Условия содержания лабораторных животных.

Модульная единица 2. Работа с лабораторными животными в эксперименте. Забор материала. Фиксация.

Модуль 2. Гистологическая техника.

Модульная единица 3. Этапы гистологической проводки.

Модульная единица 4. Приготовление гистологических блоков.

Модульная единица 5. Приготовление срезов.

Модульная единица 6. Окрашивание гистологических микропрепаратов.

Модуль 3. Морфометрия.

Модульная единица 7. Морфометрия гистологических микропрепаратов.

Модульная единица 8. Методы математического и статистического анализа гистологических микропрепаратов.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
	1. Правила содержания экспериментальных животных в виварии. (ОПК-6.2.1./у-1)	Тема: Лабораторные животные в биомедицинских и морфологических исследованиях Разделы: 1. Использование рыбок <i>Danio Rerio</i> в экспериментальных исследованиях 2. Современные инструменты и технологии гистологической проводки (ОПК -2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.2.1./у-1)
	2. Методические рекомендации по вскрытию экспериментальных животных. (ОПК -2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.2.1./у-1)	
	3. Правила вскрытия экспериментальных животных (крыс). (ОПК -2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.2.1./у-1)	
	4. Фиксация изъятых материалов. Правила фиксации. Классификация фиксаторов. (ОПК -2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.2.1./у-1)	
	5. Приготовление фиксаторов в лабораторных условиях. (ОПК -2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.2.1./у-1)	
	6. Техника дегидратации. (ОПК -2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.2.1./у-1)	
	7. Технология приготовления абсолютного спирта. Приготовление батареи спиртов для дегидратации изъятых материалов, после промывки. Технология заливки в парафин, целлоидин. (ОПК -2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.2.1./у-1)	
	8. Технология заливки в парафин, целлоидин. (ОПК -2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.2.1./у-1)	
	9. Поэтапная заливка в парафин-1 и парафин-2 в гистологической лаборатории. (ОПК -2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.2.1./у-1)	
	10. Приготовление парафиновых блоков. (ОПК -2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.2.1./у-1)	
	11. Технология организации микротомов и ультратомов. (ОПК -2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.2.1./у-1)	
	12. Лабораторный практикум нарезки препаратов на микротоме. (ОПК -2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.2.1./у-1)	

	13. Технология приготовления предметных стекол для помещения срезов. (ОПК - 2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.2.1./у-1)	
	14. Технология окраски препаратов. Методы окраски, применяемые в цитологии и гистологии. (ОПК -2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.2.1./у-1)	
	15. Лабораторная окраска препаратов (ОПК -2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.2.1./у-1)	
	16. Морфометрия. Статистический анализ. (ОПК - 2.2.1./у-2; ОПК-2.3.1./н-2; ОПК-6.2.1./у-1)	
	1. Методика окрашивания препаратов гематоксилином и эозином (ОПК -2.2.1./у-1; (ОПК - 2.2.1./у-2; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-2.3.1./н-2; ОПК-6.2.1./у-1)	Тема: Методы цифрового анализа гистологических препаратов, морфометрия, имидж-анализ, паттерн-анализ Разделы: 1. Морфометрия. Методы обработки гистологических изображений. 2. Паттерн-анализ гистологических изображений. (ОПК -2.2.1./у-2; ОПК-2.3.1./н-2; ОПК-6.2.1./у-1)
	2. Техника окрашивания препаратов гематоксилином и эозином (ОПК -2.2.1./у-2; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-2.3.1./н-2; ОПК-6.2.1./у-1)	
	3. Методика окрашивания соединительной ткани (окраска по Ван Гизон) (ОПК -2.2.1./у-2; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-2.3.1./н-2; ОПК-6.2.1./у-1)	
	4. Техника окрашивания соединительной ткани (окраска по Ван Гизон) (ОПК -2.2.1./у-2; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-2.3.1./н-2; ОПК-6.2.1./у-1)	
	5. Окрашивание клеток соединительной ткани азур 2-эозином (ОПК -2.2.1./у-2; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-2.3.1./н-2; ОПК-6.2.1./у-1)	
	6. Окрашивание эластических волокон резорцин-фуксином по методу Вейгерта (ОПК -2.2.1./у-2; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-2.3.1./н-2; ОПК-6.2.1./у-1)	
	7. Методика декальцинирования (ОПК -2.2.1./у-2; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-2.3.1./н-2; ОПК-6.2.1./у-1)	
	8. Окраска по Шморлю (ОПК - 2.2.1./у-2; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-2.3.1./н-2; ОПК-6.2.1./у-1)	

	9. Методика окрашивания по Маллори (ОПК -2.2.1./у-2; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-2.3.1./н-2; ОПК-6.2.1./у-1)	
	10. Техника окрашивания по Маллори (ОПК -2.2.1./у-2; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-2.3.1./н-2; ОПК-6.2.1./у-1)	
	11. Методика окрашивания мукополисахаридов (гликозаминогликанов) муцикармином (ОПК -2.2.1./у-2; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-2.3.1./н-2; ОПК-6.2.1./у-1)	
	12. Техника окрашивания мукополисахаридов (гликозаминогликанов) муцикармином (ОПК -2.2.1./у-2; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-2.3.1./н-2; ОПК-6.2.1./у-1)	
	13. Выявление дезоксирибонуклеиновой кислоты. Реакция Фельгена (ОПК -2.2.1./у-2; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-2.3.1./н-2; ОПК-6.2.1./у-1)	
	14. Выявление нервных элементов метиленовым синим (ОПК -2.2.1./у-2; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-2.3.1./н-2; ОПК-6.2.1./у-1)	
	15. Методы серебрения (импрегнации). Техника серебрения (импрегнации) (ОПК -2.2.1./у-2; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-2.3.1./н-2; ОПК-6.2.1./у-1)	
	16. Методика окрашивания липидов суданом III и суданом чёрным. Техника окрашивания липидов суданом III и суданом чёрным. (ОПК -2.2.1./у-2; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-2.3.1./н-2; ОПК-6.2.1./у-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
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-2.2.1 Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, в том числе по выявлению связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	у-1. Умеет выбирать оптимальный вариант гистологической техники для решения исследовательских задач у-2. Умеет выбирать оптимальный вариант микроскопической техники для решения исследовательских задач
	ОПК-2.3.1 Владеет опытом	н-1. Имеет навык (опыт

	применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	деятельности) применения гистологической техники для оценки состояния лабораторных животных и оценки эффективности его коррекции н-2. Имеет навык (опыт деятельности) применения микроскопической техники для оценки состояния лабораторных животных и оценки эффективности его коррекции
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-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности.	у-1. Умеет пользоваться различным лабораторным оборудованием для приготовления и последующего изучения гистологических, цитологических, иммуногистохимических препаратов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Генетика.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 5, 6 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 6 семестр.

Цель дисциплины: дополнить знания, сформировать и закрепить умения по практической части.

Задачи дисциплины:

- закрепить общие навыки работы в лаборатории молекулярной биологии;
- сформировать умения самостоятельного исследования нуклеиновых кислот
- расширить теоретические знания о молекулярных методах и приемах исследования биополимеров

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Организация лаборатории молекулярной биологии.

Модуль 2. Растворы и расчеты в молекулярной биологии.

Модуль 3. Культуры микроорганизмов в молекулярной биологии.

Модуль 4. Выделение белков и качественные реакции на них.

Модуль 5. Выделение нуклеиновых кислот и их электрофоретический анализ.

Модуль 6. Рестрикционный анализ нуклеиновых кислот.

Модуль 7. Амплификация нуклеиновых кислот и определение их первичной структуры.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Не предусмотрено учебным планом	Ознакомление с оборудованием, посудой и реактивами для молекулярно-биологических исследований (ОПК-3.2.1./у-1; ОПК-3.3.1./н-1.)	Растворы, выделение нуклеиновых кислот и их электрофоретический анализ в молекулярной биологии Раздел 1. Приготовление растворов, выделение нуклеиновых кислот и их электрофоретический анализ (ОПК-3.2.1./у-1; ОПК-3.3.1./н-1.)
	Овладение приемами обращения с оборудованием и посудой, используемыми для молекулярно-биологических исследований (ОПК-3.2.1./у-1; ОПК-3.3.1./н-1.)	
	Приготовление однокомпонентных растворов с заданной концентрацией (ОПК-3.2.1./у-1; ОПК-3.3.1./н-1.)	
	Приготовление буферных растворов с заданной	

	концентраций и pH-среды (ОПК-3.2.1./у-1; ОПК-3.3.1./н-1.)	
	Определение pH буферных растворов с помощью pH-метра (ОПК-3.2.1./у-1; ОПК-3.3.1./н-1.)	
	Стерилизация лабораторной посуды, расходных материалов, инструментов и растворов (ОПК-3.2.1./у-1; ОПК-3.3.1./н-1.)	
	Посев штаммов кишечной палочки на плотную и жидкую питательные среды (ОПК-3.2.1./у-1; ОПК-3.3.1./н-1; ОПК-3.3.1./н-2)	
	Качественные реакции на белки (ОПК-3.2.1./у-1; ОПК-3.3.1./н-1; ОПК-3.3.1./н-3)	
	Выделение водорастворимых белков из культуры кишечной палочки (ОПК-3.2.1./у-1; ОПК-3.3.1./н-1; ОПК-3.3.1./н-2; ОПК-3.3.1./н-3)	
	Выделение геномной ДНК нейтральным методом из культуры кишечной палочки (ОПК-3.2.1./у-1; ОПК-3.3.1./н-1; ОПК-3.3.1./н-2; ОПК-3.3.1./н-3)	
	Выделение плазмидной ДНК щелочным методом из культуры кишечной палочки (ОПК-3.2.1./у-1; ОПК-3.3.1./н-1; ОПК-3.3.1./н-2; ОПК-3.3.1./н-3; ОПК-5.3.1/н-1)	
	Рестрикционный анализ плазмидной ДНК кишечной палочки (ОПК-3.2.1./у-1; ОПК-3.3.1./н-1; ОПК-3.3.1./н-2; ОПК-5.3.1/н-1)	
	Проведение полимеразной цепной реакции с использованием ДНК плазмиды pUC19 кишечной палочки (ОПК-3.2.1./у-1; ОПК-3.3.1./н-1; ОПК-3.3.1./н-2; ОПК-3.3.1./н-3; ОПК-5.3.1/н-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен применять	ОПК-3.2.1. Умеет использовать	у-1. Умеет использовать в

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	в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития, о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития	профессиональной деятельности представления об организации лаборатории молекулярной биологии, методах изучения белков и нуклеиновых кислот
	ОПК-3.3.1. Владеет основами методов молекулярной биологии, генетики и биологии развития	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) применения методов взвешивания веществ, центрифугирования, перемешивания и дозирования жидкостей, приготовления растворов, рН-метрии, стерилизации лабораторной посуды и расходных материалов; н-2. Имеет навык (опыт деятельности) посева культур микроорганизмов на плотные и в жидкие среды, н-3. Имеет навык (опыт деятельности) проведения качественных реакций на белки, выделения белков и нуклеиновых кислот из биологического материала, электрофореза нуклеиновых кислот в агарозном геле
ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК-5.3.1. Владеет приемами генетической инженерии, клеточной инженерии, молекулярного моделирования, методами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) применения методов рестрикционного анализа ДНК и полимеразной цепной реакции

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БОТАНИКА

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3,4 семестр.

Промежуточная аттестация: экзамен – 4 семестр.

Цель дисциплины: формирование систематических знаний в области анатомии, морфологии и систематики высших и низших растений, экологии и географии растений. Усвоение знаний о современных научных достижениях в области ботаники как фундамента для дальнейшей профессиональной подготовки необходимые для учебно-педагогической, научной и просветительской деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать устойчивые знания о морфологии, анатомии растений и разнообразии растений, морфологических и анатомических особенностях основных отделов растений, грибов, лишайников;
- сформировать устойчивые знания о особенностях жизненного цикла основных групп растений;
- сформировать представления о системе растительного мира, современных методах установления родственных связей между растениями, понимание научно-методических подходов к изучению явлений и процессов органического мира;
- сформировать у студентов интерес к своей специальности, глубокого понимания важности вопросов рационального использования богатейшей флоры России, необходимости охраны природы и улучшения использования природных ресурсов;
- обеспечить базовые навыки работы с живыми и фиксированными растительными объектами, а также микроскопического анализа для идентификации различных групп растительных организмов.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Анатомия растений

Модульная единица 1. Растительная клетка.

Модульная единица 2. Растительные ткани.

Модульная единица 3. Анатомическое строение органов растений.

Модуль 2. Биологическое разнообразие растений.

Модульная единица 4. Морфологическое разнообразие растений.

Модульная единица 5. Биологическое разнообразие споровых растений и других групп организмов, изучаемых в курсе ботаники.

Модульная единица 6. Биологическое разнообразие Голосеменных.

Модульная единица 7. Биологическое разнообразие Покрытосеменных.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Введение в курс ботаники. Растительные ткани. (ОПК-1.1.1./з-1; ОПК-2.1.1./з-2)	Строение растительной клетки (ОПК-1.1.1./з-1; ОПК-1.2.1./у-1; ОПК-1.3.1./н-1, ОПК-1.3.1./н-2; ОПК-2.2.1./у-1)	Анатомия растений (ОПК-1.1.1./з-1, 3-2; ОПК-1.2.1./у-2; ОПК-1.3.1./н-3; ОПК-2.1.1./з-2)
Анатомическое строение корня (ОПК-1.1.1./з-1; ОПК-2.1.1./з-2)	Растительные ткани (ОПК-1.1.1./з-1; ОПК-1.2.1./у-1, у-2; ОПК-1.3.1./н-1, ОПК-1.3.1./н-2; ОПК-2.2.1./у-1)	Биологическое разнообразие растений (ОПК-1.1.1./з-1,3-2; ОПК-1.2.1./у-3; ОПК-2.1.1./з-1; ОПК-2.1.1./з-2; ОПК-2.2.1./у-2)

Анатомическое строение стебля (ОПК-1.1.1./з-1; ОПК-2.1.1./з-2)	Анатомическое строение вегетативных органов высших растений (ОПК-1.1.1./з-1; ОПК-1.2.1./у-1, у-2; ОПК-1.3.1./н-1, ОПК-1.3.1./н-2, ОПК-1.3.1./н-3; ОПК-2.2.1./у-1)	
Высшие растения. (ОПК-1.1.1/з-1, з-2; ОПК-2.1.1/з-1; ОПК-2.1.1/з-2)	Морфология генеративных органов покрытосеменных растений (ОПК-1.1.1./з-1; ОПК-1.2.1./у-1; ОПК-1.3.1./н-2; ОПК-2.1.1./з-2; ОПК-2.3.1./н-1, ОПК-2.3.1./н-3)	
Семенные растения. Особенности размножения семенных растений (ОПК-1.1.1/з-1, з-2; ОПК-2.1.1/з-1; ОПК-2.1.1/з-2).	Особенности циклов развития высших растений (ОПК-1.1.1/з-1, ОПК-1.1.1/з-2; ОПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2; ОПК-2.1.1/з-1; ОПК-2.1.1/з-2; ОПК-2.2.1/у-2; ОПК-2.3.1/н-1, ОПК-2.3.1/н-3)	
Строение цветка и соцветия (ОПК-1.1.1/з-1, ОПК-1.1.1/з-2; ОПК-2.1.1/з-1; ОПК-2.1.1/з-2).	Основные порядки и семейства Покрытосеменных растений (ОПК-1.1.1/з-1, ОПК-1.1.1/з-2; ОПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2; ОПК-2.1.1/з-2; ОПК-2.2.1/у-2; ОПК-2.3.1/н-1, ОПК-2.3.1/н-3)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК - 1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ОПК-1.1.1. Знает теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии, роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом	з-1. Знает основы морфологии и анатомии растений, з-2. Знает основные принципы классификации и систематики растений.
	ОПК-1.2.1. Умеет применять методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов в природных и лабораторных условиях	у-1. Умеет пользоваться лабораторным оборудованием, работать с микроскопом у-2. Умеет анализировать микроскопические препараты и микрофотограммы растительных объектов. у-3. Умеет идентифицировать растения в природе и по гербарным образцам, составлять их полное морфологическое описание.
	ОПК-1.3.1. Владеет опытом анализа взаимодействий организмов различных видов	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) микроскопирования препаратов

	друг с другом и со средой обитания, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания, участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов	растительных объектов; н-2. Имеет навык (опыт деятельности) препарирования живых и фиксированных растительных объектов н-3 Имеет навык (опыт деятельности) определения особенностей анатомического строения растения, сформировавшихся под влиянием среды обитания
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-2.1.1. Знает принципы структурно-функциональной организации растений и животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, современные методические подходы, концепции и проблемы физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, других биологических наук	з-1. Знает особенности жизненных циклов представителей различных систематических групп растений и других организмов, изучаемых в курсе ботаники з-2. Знает факторы среды, оказывающие влияние на растения и способы приспособления растений к жизни в различных условиях
	ОПК-2.2.1. Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, в том числе по выявлению связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	у-1. Умеет осуществлять выбор методики изготовления препаратов растительных объектов для последующего изучения у-2. Умеет определять стадию развития растения, его жизненную форму и экологические группы, к которым он относится, по гербарным образцам
	ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) работы с живыми и фиксированными растительными объектами н-2. Имеет навык (опыт деятельности) изготовления временных микропрепаратов растительных объектов н-3 Имеет навык (опыт деятельности) работы с гербарными образцами

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 4 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 7 семестр.

Цель дисциплины: формирование у студентов представлений о перспективных направлениях развития современной биотехнологии, об основах получения с помощью биологических объектов и промышленных биокатализаторов лекарственных, профилактических и диагностических средств, а также приобретение системных знаний по обращению, включая хранение и транспортировку, использование и передачу информации о биотехнологических продуктах потребителям для осуществления профессиональной педагогической, культурно-просветительской, научно-исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний по использованию и совершенствованию биологических объектов; об основных способах биотехнологического получения лекарственных веществ и лекарственных средств (микробиологический синтез, генетическая инженерия, клеточная инженерия, инженерная энзимология); основах молекулярной биологии и генетики биообъектов (продуцентов биологически активных веществ); основных биотехнологических процессах и их аппаратурном оформлении; нормативной документации, регламентирующей биотехнологические производства; методах и параметрах контроля биотехнологических процессов; способах выделения и очистки биотехнологических продуктов; контроле качества лекарственных препаратов, полученных с помощью методов биотехнологии; аспектах и направлениях совершенствования биотехнологического производства;
- формирование практических навыков и умений по основам производства лекарственных препаратов с помощью методов биотехнологии, а также оценки качества сырья, питательных сред, полупродуктов и целевых продуктов;
- выработка способности правильно оценивать соответствие биотехнологического производства правилам GMP, требованиям экологической безопасности, применительно к используемым на производстве биологическим объектам и целевым продуктам, а также правильно оценивать качество рекомбинантных белков как лекарственных препаратов.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Общая биотехнология

Модульная единица 1. Введение в биотехнологию.

Модульная единица 2. Генетические основы совершенствования биообъектов.

Модульная единица 3. Имобилизованные биообъекты в условиях производства.

Модульная единица 4. Биотехнологические системы производства.

Модульная единица 5. Слагаемые биотехнологического процесса производства лекарственных средств.

Модульная единица 6. Контроль и управление биотехнологическими процессами.

Модульная единица 7. Биотехнология и проблемы экологии и охраны окружающей среды.

Модульная единица 8. Биомедицинские технологии.

Модуль 2. Частная биотехнология

Модульная единица 9. Биотехнология белковых лекарственных веществ.

Модульная единица 10. Биотехнология аминокислот.

Модульная единица 11. Биотехнология витаминов и коферментов.

Модульная единица 12. Биотехнология стероидных гормонов.

Модульная единица 13. Культуры растительных клеток и получение на их основе лекарственных веществ.

Модульная единица 14. Антибиотики как биотехнологические продукты.

Модульная единица 15. Иммунобиотехнология как один из разделов биотехнологии.

Модульная единица 16. Нормофлоры (пробиотики, микробиотики, эубиотики) – препараты на основе живых культур микроорганизмов-симбионтов.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Введение в биотехнологию. Понятие о биотехнологии. История развития. Биотехнология лекарственных средств. Биотехника. Связь биотехнологии с фундаментальными науками. Сферы практического применения достижений биотехнологии. (ОПК-5.1.1./з-1)	Биотехнология как научная дисциплина и сфера производства. Понятие о биотехнологии. Этапы становления биотехнологии как научной дисциплины и сферы промышленного производства. Виды, преимущества и перспективы развития биотехнологии. (ОПК-1.2.1./у-1; ОПК-5.1.1./з-1; ОПК-5.2.1./у-1; ОПК-5.3.1./н-1)	Виды биотехнологий (ОПК-5.1.1./з-1; ОПК-5.2.1./у-1; ОПК-5.3.1./н-1)
Виды биологических объектов как средств производства лекарственных, профилактических и диагностических средств. Макроорганизмы, микроорганизмы; ферменты как биокатализаторы. (ОПК-5.1.1./з-1)	Основы скрининга продуцентов антибиотиков из почвенной микрофлоры. Понятие о скрининге продуцентов антибиотиков. Последовательность стадий. Методы определения антимикробной активности антибиотиков. (ОПК-1.2.1./у-1; ОПК-5.1.1./з-1; ОПК-5.2.1./у-1; ОПК-5.3.1./н-1)	
Инженерная энзимология. Иммобилизованные биологические объекты в биотехнологическом производстве. Методы иммобилизации ферментов и целых клеток. Сферы практического применения иммобилизованных биообъектов. Биореакторы. Биосенсоры. (ОПК-5.1.1./з-1)	Регуляция и управление процессами биосинтеза биологически активных веществ в условиях биотехнологического производства. Механизмы регуляции биосинтеза биологически активных веществ. Режимы культивирования продуцентов биологически активных веществ. (ОПК-1.2.1./у-1; ОПК-5.1.1./з-1; ОПК-5.2.1./у-1; ОПК-5.3.1./н-1)	
	Структура и иерархия биотехнологического производства. Цех подготовительных операций. Цех ферментации. Цех выделения и очистки. Контроль. Обеспечение безопасности окружающей среды (воздух, сточные воды, твердые	

	отходы). (ОПК-1.2.1./у-1; ОПК-5.1.1./з-1; ОПК-5.2.1./у-1; ОПК-5.3.1./н-1)	
	Ферменты медицинского назначения. Стадии биотехнологического производства ферментов Ферменты: понятие, свойства, функции. Способы получения ферментов. Продуценты ферментов. Этапы биотехнологического производства ферментов. Методы выделения и очистки ферментов. Оценка качества ферментных препаратов. (ОПК-1.2.1./у-1; ОПК-5.1.1./з-1; ОПК-5.2.1./у-1; ОПК-5.3.1./н-1)	
	Методы иммобилизации биологических объектов. Области практического применения иммобилизованных биологических объектов. Понятие об иммобилизованных ферментах и целых клетках. Методы и особенности иммобилизации ферментов и целых клеток. Сферы практического применения иммобилизованных биологических объектов. (ОПК-1.2.1./у-1; ОПК-5.1.1./з-1; ОПК-5.2.1./у-1; ОПК-5.3.1./н-1)	
	Технологические схемы производства белков. Аспекты биотехнологического получения белков: продуценты, питательные среды, режимы, условия и техника ферментации, особенности выделения и очистки целевого продукта. (ОПК-1.2.1./у-1; ОПК-5.1.1./з-1; ОПК-5.2.1./у-1; ОПК-5.3.1./н-1)	
	Рекомбинантные белки. Этапы технологии получения рекомбинантных белков: инсулина, интерферонов, интерлейкинов и гормона роста. Принципы доказательной медицины при проведении клинических испытаний рекомбинантных белков. (ОПК-1.2.1./у-1; ОПК-5.1.1./з-1; ОПК-5.2.1./у-1; ОПК-5.3.1./н-1)	
	Культивирование растительных	

	клеток и тканей.Каллусные и суспензионные культуры. Культура одиночной клетки. Культура растительных протопластов. Культура гаплоидных клеток. Методы получения и контроля культур. (ОПК-1.2.1./у-1; ОПК-5.1.1./з-1; ОПК-5.2.1./у-1; ОПК-5.3.1./н-1)	
	Получение лекарственных веществ на основе растительных культур тканей.Проблемы и перспективы получения биологически активных веществ на основе растительных культур. Этапы и особенности получения лекарственных веществ на основе растительных культур. (ОПК-1.2.1./у-1; ОПК-5.1.1./з-1; ОПК-5.2.1./у-1; ОПК-5.3.1./н-1)	
	Получение витаминов и коферментов биотехнологическими методами.Аспекты биотехнологического получения витаминов: продуценты, питательные среды, режимы, условия и техника ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта.Перспективы и проблемы получения витаминов на основе культуры растительных клеток и тканей. (ОПК-1.2.1./у-1; ОПК-5.1.1./з-1; ОПК-5.2.1./у-1; ОПК-5.3.1./н-1)	
	Получение аминокислот биотехнологическими методами.Конструирование штаммов продуцентов аминокислот и оптимизация условий ферментации.Аспекты биотехнологического получения аминокислот: продуценты, питательные среды, режимы, условия и техника ферментации, методы выделения и очистки целевого продукта. (ОПК-1.2.1./у-1; ОПК-5.1.1./з-1; ОПК-5.2.1./у-1; ОПК-5.3.1./н-1)	
	Микробиологическая трансформация стероидных соединений. Понятие о биоконверсии в аспекте получения стероидных соединений.	

	Направления совершенствования биотехнологического производства стероидных соединений. Аспекты получения стероидных сапонинов на основе растительных культур. (ОПК-1.2.1./у-1; ОПК-5.1.1./з-1; ОПК-5.2.1./у-1; ОПК-5.3.1./н-1)	
	Получение препаратов нормофлоры биотехнологическими методами. Выращивание. Контроль. Суспензия клеток. Лиофильно высушенные препараты. (ОПК-1.2.1./у-1; ОПК-5.1.1./з-1; ОПК-5.2.1./у-1; ОПК-5.3.1./н-1)	
	Получение моноклональных антител. Понятие о гибридной технологии. Этапы получения моноклональных антител. Иммуноферментный анализ. Радиоиммунологический анализ. (ОПК-1.2.1./у-1; ОПК-5.1.1./з-1; ОПК-5.2.1./у-1; ОПК-5.3.1./н-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ОПК-1.2.1. Умеет применять методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов в природных и лабораторных условиях	у-1. Умеет классифицировать биообъекты, применять методы наблюдения, идентификации за биотехнологическими объектами;
ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК-5.1.1. Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, клеточной инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	з-1. Знает основные направления современной биотехнологии, состояние и перспективы её развития, методы основных биотехнологических производств и условия их проведения

ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК-5.2.1. Умеет оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических и биомедицинских производств	у-1. Умеет анализировать практическую значимость продуктов биотехнологических и биомедицинских производств.
ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК-5.3.1. Владеет приемами генетической инженерии, клеточной инженерии, молекулярного моделирования, методами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) молекулярно-генетического, биохимического и микробиологического анализа и определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ГЕНЕТИКА ЖИВОТНЫХ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 5 - 6 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 6 семестр.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических и практических знаний в области общей генетики и частной генетики животных, приобретение умений и навыков учета и оценки влияния генетических факторов на организм животного, необходимых для дальнейшей профессиональной подготовки.

Задачи дисциплины:

- сформировать у обучающихся теоретическую базу основ общей генетики и их использование в решении практических задач;
- сформировать у обучающихся теоретическую базу основ частной генетики и их использование в решении практических задач;
- обеспечить применение базовых навыков при решении генетических задач, анализе выявления типов наследования признаков, расчета риска рождения животных с наследственными патологиями.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение в генетику животных.

Модуль 2. Методы генетики животных.

Модуль 3. Линейные лабораторные животные.

Модуль 4. Частная генетика животных.

Модульная единица 1. Генетика поведения.

Модульная единица 2. Генетика окраски.

Модуль 5. Генетика животных и биомедицина.

Модульная единица 3. Секвенирование нового поколения (NGS) и его применение в диагностике генетических заболеваний.

Модульная единица 4. Генная инженерия и редактирование генома (CRISPR-Cas9).

Модульная единица 5. Генетические технологии в животноводстве.

Модульная единица 6. Использование генетических маркеров в зоотехнии и разведении лабораторных животных.

Модульная единица 7. Перспективы создания новых пород и линий лабораторных животных с помощью генетических технологий.

Модульная единица 8. Применение генетики в сохранении редких и исчезающих видов животных.

Модуль 6. Принципы и методы диагностики наследственных болезней у животных

Модульная единица 9. Принципы диагностики наследственных болезней животных.

Модульная единица 10. Методы диагностики наследственных болезней животных.

Модульная единица 11. Профилактика и лечение наследственных заболеваний животных.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Введение в генетику животных. Методы в генетике животных (ПК – 1.2.1./ у-1)	Значение генетического анализа для общей и сравнительной генетики животных, систематики, эволюции, биохимии, селекции, медицины. Генетический анализ у	Геномы домашних животных. Базы данных геномов домашних животных. Работа с базами данных. Организация генов млекопитающих. Структурная

	животных. Генетика развития животных. Происхождение домашних животных. (ПК – 1.2.1./ у-1, ПК – 3.3.1./ н-1)	геномика. Сравнительная геномика. Методы анализа генома. (ПК – 1.2.1./ у-1, ПК – 3.3.1./ н-1)
Современные методы генетического анализа и их применение в биомедицине и животноводстве (ПК – 1.2.1./ у-1, ПК – 1.2.1./ у-2)	Методы отбора. Отбор и подбор производителей. Оценка животных по фенотипу и генотипу. Варианты направления отбора. (ПК – 1.2.1./ у-1) (ПК – 3.3.1./ н-2)	
Генетика животных и биомедицина (ПК – 1.2.1./ у-1, ПК – 3.2.1./ у-1)	Генетика беспозвоночных лабораторных животных. Преимущества использования беспозвоночных животных в генетических исследованиях. Виды беспозвоночных животных. Генетические линии: типы и методы создания. Применение беспозвоночных животных в биомедицинских исследованиях. (ПК – 1.2.1./ у-1, ПК – 3.3.1./ н-1)	Генетические аномалии животных <i>Краткая история учения о генетических аномалиях.</i> Первые наблюдения и описания генетических аномалий. Открытия, связанные с идентификацией генетических мутаций. Вклад ведущих ученых в развитие генетики аномалий. <i>Классификация врожденных аномалий по анатомо-физиологическому и этиологическому принципу.</i> Анатомо-физиологическая классификация аномалий. Этиологическая классификация аномалий. Примеры аномалий, классифицированных по каждому принципу. <i>Понятие о генетических, наследственно-средовых и экзогенных аномалиях.</i> Определение и характеристика генетических аномалий. Наследственно-средовые аномалии: взаимодействие генотипа и среды. Экзогенные аномалии: внешние факторы, влияющие на развитие аномалий. Примеры каждой категории аномалий <i>Генетический анализ и тип наследования аномалий.</i> Генетический анализ: методы и подходы. Определение типа наследования аномалий (рецессивный, доминантный, сцепленный с полом). Экспрессивность и пенетрантность при наследовании аномалий. Характеристика наследования аномалий у различных видов животных <i>Примеры аномалий и их</i>

		<i>распространённость</i> . Перечень наследственно-средовых аномалий животных. Примеры распространения генетических и наследственно-средовых аномалий в популяциях животных разных видов. Перечень хромосомных и геномных аномалий, обнаруженных у крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей и птиц. Примеры распространения хромосомных и геномных аномалий у разных видов сельскохозяйственных животных. (ПК – 1.2.1./ у-1, ПК – 3.3.1./ н-1)
Генетика поведения и её связь с генетическими факторами (ПК – 1.2.1./ у-2, ПК – 3.3.1./ н-1)	Генетика позвоночных лабораторных животных. Позвоночные животные как модельный объект в генетике (грызуны и рыбы). Области применения в биомедицине. Генетические линии: типы и методы создания. Использование в трансляционных исследованиях. (ПК – 1.2.1./ у-1, ПК – 3.3.1./ н-1)	
Генетика окраски и генетический контроль меланогенеза (ПК – 1.2.1./ у-2, ПК – 3.3.1./ н-1)	Животные модели в генетических исследованиях в области биологии развития и нейробиологии. (ПК – 1.2.1./ у-2)	
Принципы и методы диагностики наследственных болезней у животных (ПК – 3.3.1./ н-1)	Генетическая модификация организмов: трансгенные животные на службе биомедицины.	
	Наследование поведенческих реакций и генетические факторы. (ПК – 1.2.1./ у-2, ПК – 3.3.1./ н-1)	
	Сигнальная наследственность и передача адаптивных реакций. (ПК – 1.2.1./ у-2)	
	Процессы биосинтеза меланина и генетический контроль меланогенеза. (ПК – 1.2.1./ у-2)	
	Структура меланоцитов и гомологичные серии генов окраски у различных видов животных. (ПК – 1.2.1./ у-2, ПК – 3.3.1./ н-1)	
	Основные гены окрасок: D, E, S, W, R и др. (ПК – 1.2.1./ у-2)	
	Секвенирование нового поколения (NGS) и его применение в диагностике генетических заболеваний. (ПК – 1.2.1./ у-1, ПК – 1.2.1./ у-2)	
	Генная инженерия и редактирование генома (CRISPR-	

	Cas9). (ПК – 1.2.1./ у-1, ПК – 1.2.1./ у-2)	
	Генетические технологии в селекции лабораторных животных. (ПК – 1.2.1./ у-1, ПК – 1.2.1./ у-2)	
	Использование генетических маркеров в зоотехнии и разведении животных. (ПК – 3.2.1./ у-1)	
	Перспективы создания новых пород и линий животных с помощью генетических технологий. (ПК – 1.2.1./ у-1, ПК – 1.2.1./ у-2)	
	Применение генетики в сохранении редких и исчезающих видов животных. (ПК – 1.2.1./ у-1, ПК – 1.2.1./ у-2)	
	Этичные аспекты и нормативные рамки работы с генетическим материалом животных. (ПК – 1.2.1./ у-1, ПК – 1.2.1./ у-2)	
	Принципы диагностики наследственных болезней животных. (ПК – 1.2.1./ у-1, ПК – 3.3.1./ н-1)	
	Методы диагностики наследственных болезней животных. (ПК – 1.2.1./ у-1, ПК – 3.3.1./ н-1)	
	Скрининг наследственных болезней животных. (ПК – 1.2.1./ у-1, ПК – 1.2.1./ у-2)	
	Профилактика и лечение наследственных заболеваний животных. (ПК – 1.2.1./ у-1, ПК – 3.3.1./ н-1)	
	Хромосомная локализация генов устойчивости к заболеваниям у животных. (ПК – 1.2.1./ у-1, ПК – 1.2.1./ у-2)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством более квалифицированного работника	ПК-1.2.1. Умеет проводить информационный поиск для решения исследовательских задач, использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований (разработок), формулировать результаты,	у-1. Умеет проводить информационный поиск научной литературы и источников для решения исследовательских задач, связанных с генетической структурой популяций, методами диагностики наследственных заболеваний, применением генетических технологий в биологии и биомедицине.

	полученные в ходе решения исследовательских задач	у–2. Умеет использовать опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике генетических исследований у животных. у–3. Умеет использовать специализированные базы данных для поиска и анализа экспериментальных данных, полученных при генетических исследованиях животных в профессиональной деятельности биолога.
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	у-1. Умеет проводить оценку генетических маркеров у лабораторных животных.
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) оценки влияния генетических факторов на фенотипические признаки и функциональные характеристики биологических моделей в норме и патологии.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 7 семестр

Промежуточная аттестация: зачет – 7 семестр.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся профессиональной компетенции в производственной, мониторинговой и исследовательской деятельности, а также анализ фундаментальных знаний, направленных на расширение представлений об основных методах и возможностях генетической инженерии

Задачи дисциплины:

- изучение основных принципов и методов конструирования рекомбинантных ДНК, их введения в клетку и обеспечения продуктивного клонирования и/или экспрессии;
- формировать умения определять оптимальные методы и методики генной инженерии в зависимости от объектов и поставленных задач;
- формирование навыков работы с базами данных, содержащими информацию о структуре ДНК и белков, с сайтами поставщиков ферментов для генной инженерии, программами по подбору праймеров и условий ПЦР.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение в генетическую инженерию.

Модульная единица 1. Генетическая инженерия.

Модульная единица 2. Организация бактериального генома.

Модуль 2. Основные этапы создания рекомбинантных молекул.

Модульная единица 3. Принципы создания рекомбинантных молекул.

Модульная единица 4. Ферменты, используемые в генетическом конструировании.

Модульная единица 5. Векторные молекулы в генетическом конструировании.

Модульная единица 6. Экспрессия чужеродных генов в клетке-реципиенте.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Введение в генетическую инженерию. Значение генной инженерии в биомедицине. Структурно-функциональная организация геномов (ПК-3.2.1./у-1)	Введение в генетическую инженерию. (ПК-3.2.1./у-1)	Система CRISP-CAS защиты бактерий от фагов. Полимеразная цепная реакция Раздел 1. Состав, классификация, типы и подтипы системы CRISP-CAS Раздел 2. Полимеразная цепная реакция: принцип работы Раздел 3. Модификации и применение ПЦР (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1)
Основные этапы создания рекомбинантных молекул (ПК-3.2.1./у-1)	Знакомство с характером работы в молекулярно-генетической лаборатории. Задачи и цели. (ПК-3.3.1./н-1)	
Экспрессия чужеродных генов в клетке-реципиенте. (ПК-3.2.1./у-1)	Организация генома прокариот. (ПК-3.3.1./н-1)	
	Выделение генов из хромосомной ДНК, их фракционирование и	

	идентификация (ПК-4.3.1./н-1)	
	Полимеразная цепная реакция. (ПК-3.3.1./н-1)	
	Типы клеточных культур. (ПК-4.2.1./у-1)	
	Поддержание культуры и субкультивирование (ПК-4.3.1./н-1)	
	Ферменты, используемые в генетическом конструировании (ПК-4.2.1./у-1)	
	Структура фагового генома. (ПК-4.2.1./у-1)	
	Микроорганизмы, используемые для клонирования чужеродных генов. (ПК-4.3.1./н-1)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств.	у-1. Уметь подбирать оптимальные методики генной инженерии для создания биологических модельных объектов
	ПК-3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника.	н-1. Иметь навык (опыт деятельности) работы с программами по подбору праймеров и условий ПЦР, а также использовать методы генетического конструирования биологических модельных объектов
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.2.1 Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в	у-1. Уметь использовать полученные знания для организации и проведения клинических лабораторных исследований генно-инженерных конструкций

	области лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных средств.	
	ПК-4.3.1 Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника.	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) оценки результатов, полученных в ходе клинических лабораторных исследований генно-инженерных конструкций

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ГИСТОЛОГИЯ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр.

Цель дисциплины: формирование у студентов фундаментального знания, системных естественнонаучных представлений о микроскопической функциональной морфологии и развитии клеточных и тканевых систем человека, обеспечивающих базис для изучения общепрофессиональных дисциплин и приобретения профессиональных компетенций, способствующих формированию специалиста.

Задачи дисциплины:

- изучение гистологической международной латинской терминологии;
- формирование у студентов умения микроскопирования гистологических препаратов с использованием светового микроскопа;
- формирование у студентов умения идентифицировать органы, их ткани, клетки на микроскопическом уровне;
- формирование у студентов навыков самостоятельной аналитической, научно-исследовательской работы;
- формирование у студентов навыков работы с научной литературой, с базами данных, с современными информационными системами,
- основным подходам к методам статистической обработки результатов, создания мультимедийных презентаций;
- формирование у студентов навыков общения и взаимодействия с обществом, коллективом, коллегами, семьей, партнерами пациентами и их родственниками.
- воспитание чувства гражданственности, соблюдения норм и правил педагогической этики.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Микроскопическая техника. Цитология

Модульная единица 1. Виды микроскопии. Гистологическая техника. Этапы приготовления гистологических препаратов. Виды гистологических окрасок.

Модульная единица 2. Цитология. Методы изучения клеток.

Модульная единица 3. Деление клеток. Клеточная гибель.

Модуль 2. Эмбриология

Модульная единица 4. Прогенез. Половые клетки. Оплодотворение.

Модульная единица 5. Дифференцировка зародышевых листков.

Модульная единица 6. Гисто- и органогенез, внезародышевые органы.

Модуль 3. Общая гистология

Модульная единица 7. Эпителиальная ткань.

Модульная единица 8. Соединительная ткань.

Модульная единица 9. Мышечная ткань.

Модульная единица 10. Нервная ткань.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
1. Введение в курс гистологии. История науки. Методы исследования. (ОПК -2.1.1./з-1)	1. Цитология, цели, задачи, методы. Правила работы с микроскопом. Виды микроскопии. (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1)	Тема: Клеточная биология Разделы: 1. Межклеточные контакты, классификация, строение 2. Цитоскелет клетки, строение, функции 3. Клеточный цикл 4. Гибель клетки (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1)
2. Клетка. Деление клетки. Регуляция митоза. Виды клеточной гибели. Клеточные технологии в медицине. (ОПК -2.1.1./з-1)	2. Общая морфология клетки. Строение и функции клеточной мембраны. (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1)	
3. Учение о тканях. Классификация и виды тканей. (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-6.1.1./з-1)	3. Органоиды клетки общего назначения. Цитоскелет клетки. (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1)	
	4. Органоиды клетки специального назначения. Включения цитоплазмы. (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1)	
	5. Органоиды клетки специального назначения. Включения цитоплазмы. (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1)	
	6. Клеточный цикл. Интерфаза. Деление клеток. Митоз. Мейоз. (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1)	
	7. Дифферон. Понятие о стволовых клетках. (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.1.1./з-1; ОПК-6.2.1./у-1)	
	8. Гибель клетки. (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1)	
	9. Эмбриология. Половые клетки. Оплодотворение. Дробление. Ранние стадии эмбриогенеза. (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1)	
	10. Дифференцировка зародышевых листков. Гистогенез. Органогенез. (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1)	
	11. Внзародышевые органы (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1).	
	12. Учение о тканях. Классификация тканей. Эпителиальная ткань. (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1)	

	13. Кровь. Форменные элементы крови. Плазма. (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.1.1./з-1; ОПК-6.2.1./у-1)	
	14. Собственная соединительная ткань. (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1)	
	15. Хрящевая и костная ткани. (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1)	
	16. Мышечная ткань. (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.1.1./з-1; ОПК-6.2.1./у-1)	
	17. Нервная ткань. Нейроны, классификация, строение (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.1.1./з-1; ОПК-6.2.1./у-1)	
	18. Нервная ткань. Нейроглия, классификация, строение, функции (ОПК -2.1.1./з-1; ОПК-2.2.1./у-1; ОПК-2.3.1./н-1; ОПК-6.1.1./з-1; ОПК-6.2.1./у-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
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-2.1.1 Знает принципы структурно-функциональной организации растений и животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, современные методические подходы, концепции и проблемы физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, других биологических наук	з-1. Знает фундаментальные основы, направления и современные достижения морфологии человека, перспективы их использования в профессиональной деятельности
	ОПК-2.2.1 Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, в том числе по выявлению связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	у-1. Умеет работать с микроскопической техникой, гистологическими препаратами и муляжами
	ОПК-2.3.1 Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) работы с микроскопической техникой (световыми микроскопами, оптическими и простыми лупами), гистологическими препаратами и муляжами
ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности	ОПК-6.1.1 Знает основные концепции и методы,	з-1. Знает основные концепции и методы, актуальные проблемы

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	современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований	морфологических наук и перспективы междисциплинарных исследований
	ОПК-6.2.1 Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности	у-1. Умеет использовать морфометрические методы исследования при изучении гистологических, цитологических, иммуногистохимических препаратов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЗООЛОГИЯ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 4,5 семестр.

Промежуточная аттестация: экзамен – 5 семестр.

Цель дисциплины: формирование систематизированных теоретических и практических знаний в области зоологии, современных представлений о разнообразии мира животных как части биосферы и роли животных в ее устойчивом развитии; формирование умений и навыков использования современного оборудования для изучения зоологических объектов, навыков изготовления и изучения микро- и макропрепаратов беспозвоночных животных, умения распознавать элементы структуры организмов, размерного соотношения и топографии органов, навыков идентификации животных; навыков анализа и оформления полученных результатов.

Задачи дисциплины:

- сформировать у обучающихся знаний об истории развития зоологии и вкладе отечественных ученых в дело изучения животных;
- сформировать устойчивые знания о многообразии и систематике животных;
- сформировать представления о внешнем, внутреннем строении, физиологии, эмбриологии животных;
- обеспечить базовые навыки умения пользоваться современными методами исследования природных явлений и процессов;
- изучить филогенетику, экологию животных, роль животных в жизни природы и человека;
- обеспечить базовые навыки проведения анализа эволюционного развития животного мира и применения полученных знаний в рациональном использовании природных ресурсов и охраны окружающей среды;
- сформировать навыки научно-исследовательской и научно-производственной деятельности.

Содержание дисциплины:

Модуль 1.

Введение в зоологию. Зоология беспозвоночных.

Модульная единица 1.

Предмет зоологии. История развития. Связь с другими науками.

Модульная единица 2. Одноклеточные (Protozoa, Protista).

Модульная единица 3. Многоклеточные (Eumetazoa).

Модульная единица 4. Билатеральные (Bilateria). Ацеломические животные (Acoelomata.).

Модульная единица 5. Билатеральные (Bilateria). Целомические.

Модуль 2. Зоология позвоночных.

Модульная единица 6. Хордовые (Chordata). Бесчерепные (Acrania). Личиночнохордовые (Urochordata).

Модульная единица 7. Хордовые (Chordata). Позвоночные (Vertebrata), или Черепные (Craniata). Позвоночные с зародышевыми оболочками (Amniota).

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Многоклеточные (Metazoa). Теории возникновения многоклеточных. (ОПК -1.1.1./3-1, ОПК -1.1.1./3-2,	Предмет зоологии. Связь с другими науками. Одноклеточные или Простейшие (Protozoa, Protista). Саркодовые	Зоология беспозвоночных. <i>Раздел 1.</i> Зоология как наука. История зоологии. Система животного мира. Общая

ОПК -1.1.1./з-3)	(Sarcodina): Amoebae, Foraminefera, Actinopoda. (ОПК-1.2.1./у-1) Внешнее и внутреннее строение Euglenozoa: Euglenoidea, Kinetoplastida. (ОПК-2.2.1./у-1, ОПК-2.2.1./у-2)	характеристика одноклеточных или Простейших (Protozoa, Protista) (ОПК -1.1.1./з-1, ОПК -1.1.1./з-2, ОПК -1.1.1./з-3), ОПК-2.1.1./з-1, ОПК-2.1.1./з-2) <i>Раздел 2.</i> Характеристика представителей группы Sarcodina и представителей Euglenozoa: Euglenoidea и Kinetoplastida. (ОПК -1.1.1./з-1, ОПК -1.1.1./з-2, ОПК -1.1.1./з-3), (ОПК-2.1.1./з-1, ОПК-2.1.1./з-2) <i>Раздел 3.</i> Собственно многоклеточные животные (Eumetazoa). Возникновение и филогения. Дифференцировка новых видов тканей. Появление Симметрии. Книдарии(Cnidaria) и Гребневики (Ctenophora). (ОПК -1.1.1./з-1, ОПК -1.1.1./з-2, ОПК -1.1.1./з-3), (ОПК-2.1.1./з-1, ОПК-2.1.1./з-2)
Низшие многоклеточные (Parazoa). (ОПК -1.1.1./з-1, (ОПК -1.1.1./з-2, ОПК -1.1.1./з-3)	Строение и жизненные циклы Alveolata: Apicomplexa, Dinoflagellata, Ciliophora. (ОПК-1.2.1./у-1)	Зоология позвоночных. <i>Раздел 1.</i> Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniata). Челюстные (Gnathostomata). Хрящевые рыбы (Chondrichthyes) . Общая характеристика. Систематика Хрящевых рыб. (ОПК -1.1.1./з-1, ОПК -1.1.1./з-1, ОПК -1.1.1./з-2, ОПК-2.1.1./з-1, ОПК-2.1.1./з-2). <i>Раздел 2.</i> Позвоночные (Vertebrata) Или Черепные (Craniata). Челюстные (Gnathostomata). Костные Рыбы (Osteichthyes). (ОПК -1.1.1./з-1, ОПК -1.1.1./з-2, ОПК -1.1.1./з-3, ОПК-2.1.1./з-1, ОПК-2.1.1./з-2). <i>Раздел 3.</i> Пресмыкающиеся, или Рептилии (Reptilia). Рептилии как первые Амниотические Животные. Становление амниотического Яйца. (ОПК-1.1.1./з-1, ОПК -1.1.1./з-2, ОПК -1.1.1./з-3, ОПК-2.1.1./з-1, ОПК-2.1.1./з-2).
Циклонеуралиевые (Cycloneuralia) и Целомические животные (Coelomata). (ОПК -2.1.1./з-1, ОПК -2.1.1./з-2, ОПК -2.1.1./з-3)	Многоклеточные животные (Metazoa). Черты организации, размножение и развитие. Губки (Porifera). (ОПК-1.2.1./у-1)	
Общая характеристика Хордовых (Chordata). Подтип Бесчерепные (Acrania) и	Организация высших многоклеточных животных (Eumetazoa). Внешнее и	

Личиночнoхoрдoвыe (Urochordata). (ОПК -1.1.1./з-1, ОПК -1.1.1./з-2, ОПК -1.1.1./з-3)	внутреннее строение Стрекающих(Cnidaria): Коралловые полипы (Antozoa), Медузовые (Medusozoa) – Сцифоидные медузы (Scyfozoa). (ОПК-2.1.1./з-1, ОПК-2.1.1./з-2) Строение и жизненные циклы Гидроидных полипов (Hydrozoa). (ОПК-1.2.1./ y-1)	
Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Наземные или Четвероногие (Tetrapoda). Земноводные (Amphibia). Внешнее и внутренне строение. (ОПК -1.1.1./з-1, ОПК -1.1.1./з-2, ОПК -1.1.1./з-3)	Особенности строения и классификация билатеральных животных. Ацеломические животные (Acoelomata). (ОПК -1.1.1./з-1, ОПК -1.1.1./з-2, ОПК -1.1.1./з-3) Общая характеристика плоских червей (Plathelminthes). Плоские черви (Plathelminthes). Ресничные (Turbellaria). Сосальщики (Trematoda). Ленточные черви (Cestoda). (ОПК-2.3.1./н-1)	
Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Морфофункциональный обзор основных отрядов, Пресмыкающихся (Reptilia) и Птиц (Aves), млекопитающих (Mammalia). (ОПК -2.1.1./з-1, ОПК -2.1.1./з-2, ОПК -2.1.1./з-3)	Особенности организации первичнополостных животных. Внешнее и внутреннее строение Cycloneuralia. Особенности организации, жизненные циклы и патогенное значение Нематод на примере аскариды человеческой (Ascaris lumbricoides). (ОПК-1.2.1./y-1) Паразитические формы Плоских (Plathelminthes) и Круглых червей (Nematoda). (ОПК-1.3.1/ н-1, ОПК-1.3.1/ н-2, ОПК-1.3.1/ н-3)	
	Общие черты организации и строения целомических животных (Coelomata). Кольчатые черви (Annelida). Филогения кольчатых червей. (ОПК -1.1.1./з-1, ОПК -1.1.1./з-2, ОПК -1.1.1./з-3)	
	Членистоногие (Artropoda). Хелицеровые (Chelicerata). Паукообразные (Arachnida). Пауки (Aranei) и Скорпионы (Scorpiones). Классификация паукообразных. (ОПК-1.2.1./ y-1) Значениепаукообразных в жизни	

	природы и человека. Членистоногие (Artropoda). Трахейные (Tracheata). (ОПК-1.2.1./ у-1)	
	Насекомые (Insecta или Hexapoda). Внешнее и внутреннее строение. Членистоногие (Artropoda). Трахейные (Tracheata). Насекомые (Insecta или Hexapoda). (ОПК-1.2.1./ у-1) Размножение и развитие. Обзор основных отрядов насекомых с полным и неполным превращением. (ОПК-1.3.1/ н-1, ОПК-1.3.1/ н-2, ОПК-1.3.1/ н-3)	
	Общая характеристика Хордовых (Chordata). Подтип Бесчерепные (Acrania). Подтип Личиночнохордовые (Urochordata). (ОПК-1.2.1./ у-1)	
	Общая характеристика, филогения и систематика. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Раздел Бесчелюстные (Agnatha). Круглоротые (Cyclostomata). (ОПК-1.2.1./ у-1)	
	Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Раздел Челюстноротые (Gnathostomata). Хрящевые рыбы (Chondrichthyes). Внешнее и внутреннее строение. (ОПК-1.3.1/ н-1, ОПК-1.3.1/ н-2, ОПК-1.3.1/ н-3) Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Раздел Челюстноротые (Gnathostomata). Костные рыбы (Osteichthyes). Внешнее и внутреннее строение. (ОПК-1.3.1/ н-1, ОПК-1.3.1/ н-2, ОПК-1.3.1/ н-3) Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Раздел Челюстноротые (Gnathostomata). Современная систематика хрящевых и костных рыб. (ОПК -2.1.1./з-1, ОПК -2.1.1./з-2) Происхождение, эволюция хрящевых и костных рыб. Экология и практическое значение рыб. (ОПК-2.3.1./н-1)	

	Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Наземные или Четвероногие (Tetrapoda). Земноводные (Amphibia). Внешнее и внутренне строение. (ОПК-2.3.1./н-1)	
	Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Пресмыкающиеся (Reptilia). Внешнее и внутренне строение. (ОПК -2.1.1./з-1, ОПК -2.1.1./з-2)	
	Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Птицы (Aves). Внешнее и внутреннее строение птиц. (ОПК-1.2.1./у-1)	
	Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Морфофункциональный обзор основных отрядов Земноводных (Amphibia), Пресмыкающихся (Reptilia) и Птиц (Aves). (ОПК-2.2.1./у-1, ОПК-2.2.1./у-2)	
	Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Млекопитающие (Mammalia), или Звери (Theria). Общая характеристика класса. Внешнее и внутреннее строение. (ОПК-2.2.1./у-1, ОПК-2.2.1./у-2)	
	Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Млекопитающие (Mammalia), или Звери (Theria). Морфофункциональный обзор основных отрядов. Происхождение и эволюция млекопитающих. (ОПК-2.3.1./н-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации,	ОПК-1.1.1. Знает теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии, роль биологического разнообразия	з-1. Знает основные закономерности индивидуального и исторического развития животных

воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом	з-2 Знает основные характеристики жизнедеятельности, внешнего и внутреннего строения животных, их онтогенетические и сезонные изменения, з-3 Знает способы размножения и расселения животных и их зависимость от условий обитания
	ОПК-1.2.1. Умеет применять методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов в природных и лабораторных условиях	у-1. Умеет проводить сравнительно- анатомический анализ и дифференцировать ткани, органы и системы у животных разного филогенетического уровня
	ОПК-1.3.1. Владеет опытом анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания, участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) адекватной оценки взаимодействия различных видов животных друг с другом и со средой обитания; н-2. Имеет навык (опыт деятельности) работы с постоянными и временными микропрепаратами клеток и тканей животных для анализа качества среды их обитания; н-3. Имеет навык (опыт деятельности) использования биологических объектов в качестве биоиндикаторов для оценки качества среды и эффективности мероприятий по охране биоресурсов
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-2.1.1. Знает принципы структурно - функциональной организации растений и животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, современные методические подходы, концепции и проблемы физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, других биологических наук	з-1. Знает основные принципы современной систематики и общие морфофизиологические особенности животных на разных уровнях организации в пределах основных таксонов з-2. Знает современные методические подходы в современной зоологии
	ОПК-2.2.1. Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, в том числе по выявлению связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	у-1. Умеет использовать полученные знания при изучении животных в разработке комплексных исследований; у-2. Умеет применять методы оценки физиологических адаптаций, возникших в ходе филогенеза, к факторам

		окружающей среды
	ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) идентификации исходного состояния зоологических объектов в зависимости от среды их обитания

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Генетика.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1,2 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр.

Цель дисциплины: повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях академической, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

Задачи дисциплины:

- повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию;
- развитие когнитивных и исследовательских умений;
- развитие информационной культуры;
- расширение кругозора и повышение общей культуры студентов;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных народов;
- развитие навыков восприятия звучащей речи;
- развитие навыков устной коммуникации в межличностном деловом общении на иностранном языке с применением адекватных языковых форм и средств, а также с соблюдением этических и межкультурных норм;
- развитие навыков чтения
- развитие навыков построения письменного высказывания на иностранном языке.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Вводно-коррективный курс

Модульная единица 1. Моя будущая профессия: система высшего образования по направлению Биология» в России и за рубежом, цели и задачи будущей профессиональной деятельности (на материале иноязычных источников).

Модульная единица 2. Естественные науки, их объекты изучения и взаимосвязь (на материале иноязычных источников).

Модуль 2. Основной курс.

Модульная единица 3. Функционирование систем организма человека и методы его исследования (на материале иноязычных источников).

Модульная единица 4. Биологическое разнообразие, принципы классификации (на материале иноязычных источников).

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
	Высшее образование в России и странах изучаемого языка по направлению Биология» (на материале иноязычных источников). Глагол to be (УК-4.1.1./з-1; УК-4.2.1./у-1; УК-4.3.1./н-1; ОПК-6.3.1./н-1)	Выражение модальности в профессиональных биомедицинских текстах (УК-4.1.1./з-1; УК-4.2.1./у-1; УК-4.3.1./н-1; ОПК-6.3.1./н-1)
	Естественные науки, их взаимосвязь (на материале	Грамматические особенности профессиональных

	иноязычных источников). Времена группы Simple Active (УК-4.1.1./з-1; УК-4.2.1./у-1; УК-4.3.1./н-1; ОПК-6.3.1./н-1)	биомедицинских текстов (УК-4.1.1./з-1; УК-4.2.1./у-1; УК-4.3.1./н-1; ОПК-6.3.1./н-1)
	Клетка как единица жизни (на материале иноязычных источников). Времена группы Simple Passive (УК-4.1.1./з-1; УК-4.2.1./у-1; УК-4.3.1./н-1; ОПК-6.3.1./н-1)	
	Генетика как наука о наследственности и изменчивости (на материале иноязычных источников) (УК-4.1.1./з-1; УК-4.2.1./у-1; УК-4.3.1./н-1; ОПК-6.3.1./н-1)	
	Функционирование систем организма (на материале иноязычных источников). Времена группы Continuous Active (УК-4.1.1./з-1; УК-4.2.1./у-1; УК-4.3.1./н-1; ОПК-6.3.1./н-1)	
	Лабораторное оборудование, инструментальные и лабораторные методы исследования. Времена группы Perfect Active (УК-4.1.1./з-1; УК-4.2.1./у-1; УК-4.3.1./н-1; ОПК-6.3.1./н-1)	
	Биологическое разнообразие, принципы классификации (УК-4.1.1./з-1; УК-4.2.1./у-1; УК-4.3.1./н-1; ОПК-6.3.1./н-1)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1.1. Знает значение коммуникации, в том числе на иностранном языке, в профессиональном взаимодействии; принципы коммуникации, в том числе на иностранном языке, в профессиональной этике; современные рекомендованные средства информационно-коммуникационного поиска информации, в том числе на	з-1. Знает академическую и профессионально-ориентированную лексику и основные грамматические особенности подязыка биомедицины для выражения коммуникативного намерения

	иностранном языке; компьютерные технологии и принципы поиска информации, в том числе на иностранном языке, при работе с информационной инфраструктурой	
	УК-4.2.1. Умеет создавать на русском и иностранном языках письменные тексты по профессиональным вопросам	у-1. Умеет переводить тексты научно-популярного стиля по профессиональным вопросам, осуществлять реферирование текста на русском и иностранном языках в письменной форме
	УК-4.3.1. Владеет достаточным навыком эффективного участия в диалоге/беседе профессионального характера, в том числе на иностранном языке	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) запроса и представления академической и профессионально значимой информации по биологическим наукам средствами подъязыка биомедицины
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-6.3.1. Владеет опытом приобретения новых математических и естественнонаучных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) поиска и извлечения необходимой информации из иноязычных источников, используя современные образовательные и информационные технологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНФОРМАТИКА, СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 3 семестр.

Цель дисциплины: — формирование у студентов базовых знаний о современных информационных технологиях, аппаратном и программном обеспечении персональных компьютеров, принципах построения компьютерных сетей, возможностях наиболее распространенных пакетов прикладных программ, основах прикладного программирования, а также подготовка студентов к освоению последующих дисциплин и решению прикладных задач, связанных с использованием информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать систему знаний и умений, связанных с информационными и информационно-коммуникационными технологиями;
- ознакомить с основными инструментальными средствами для решения типовых общенаучных задач в своей профессиональной деятельности;
- обеспечить условия для активизации познавательной деятельности студентов и сформировать у них опыт информационной деятельности в ходе решения прикладных задач, специфических для области их профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Информационно-коммуникационные технологии

Модульная единица 1. Базовые информационные технологии.

Модульная единица 2. Сетевые информационные технологии.

Модуль 2. Технологии программирования

Модульная единица 3. Алгоритмы.

Модульная единица 4. Язык программирования Python.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Основные понятия информационных и цифровых технологий (ОПК-7.1.1. /з.-1)	Текстовый редактор Microsoft Word. Приемы редактирования и форматирования. Работа с графическими объектами, рисунками, таблицами. (ОПК-6.2.1. /у.-1) (ОПК-6.3.1. /н.-1) (ОПК-7.2.1. /у.-1) Электронные таблицы Microsoft Excel. Работа с формулами в Microsoft Excel. Диаграммы и графики в Microsoft Excel (ОПК-6.2.1. /у.-1) (ОПК-6.3.1. /н.-1) (ОПК-7.2.1. /у.-1) Статистическая обработка данных в Microsoft Excel. (ОПК-6.2.1. /у.-1) (ОПК-6.3.1. /н.-1) (ОПК-7.2.1. /у.-1)	Организация и проектирование баз данных. (ОПК-6.2.1. /у.-1) (ОПК-6.3.1. /н.-1) (ОПК-7.2.1. /у.-1) (ОПК-7.3.1. /н.-1)

Введение в сетевые технологии (ОПК-7.1.1. /з.-1)	Основы языка гипертекстовой разметки HTML. (ОПК-7.2.1. /у.-1) (ОПК-7.3.1. /н.-1) Разработка простейших гипертекстовых страниц с использованием HTML. (ОПК-7.2.1. /у.-1) (ОПК-7.3.1. /в.-1)	
Основы алгоритмизации и программирования (ОПК-7.1.1. /з.-1)	Алгоритмы. Графическое представление алгоритмов. (ОПК-7.2.1. /у.-1) (ОПК-7.3.1. /н.-1) Среда программирования Python. (ОПК-7.2.1. /у.-1) (ОПК-7.3.1. /н.-1) Программирование линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов. (ОПК-7.2.1. /у.-1) (ОПК-7.3.1. /н.-1)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты 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-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности	у-1. Умеет работать с количественными и качественными данными, в том числе, использовать методы математической статистики для решения задач анализа данных, использовать программные средства визуализации и представления информации
	ОПК-6.3.1. Владеет опытом приобретения новых математических и естественнонаучных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) управления базовым программным обеспечением для работы с качественными и количественными данными, методами компьютерного анализа и обработки данных
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1.1. Знает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности	з-1. Знает методики поиска, анализа и обработки информации, технические и программные средства реализации информационных технологий, назначение

		компьютерных сетей и коммуникаций, основы алгоритмизации и программирования
	ОПК-7.2.1. Умеет использовать современные информационные технологии для саморазвития, профессиональной деятельности и делового общения	у-1. Умеет анализировать и критически обобщать информацию из различных источников; использовать современные информационные системы и сетевые технологии для интенсификации познавательной деятельности, разрабатывать программный код с использованием базовой функциональности языка программирования
	ОПК-7.3.1. Владеет опытом информационного сопровождения задач профессиональной деятельности	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) использования передовые методы, технологии, инструменты и возможности информационных технологий при решении задач профессионально- деятельности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНФОРМАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Представлена в учебном плане для обучающихся 2023, 2024 годов поступления

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1-2 семестры.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 2 семестр.

Цель дисциплины: формирование теоретических научных знаний и практических умений по планированию, проведению и анализу научного эксперимента, необходимых исследователю-биологу в будущей научно-исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать способность к анализу и критическому пониманию достижений современной науки;
- сформировать представление об уровнях методологии научного эксперимента и их значении в научном познании;
- сформировать представление о методах, принципах исследования в биологии, видах и организации эксперимента;
- сформировать представление о правилах протоколирования, обработки результатов исследования и наблюдения, их изображения;
- сформировать представление о правилах работы с научной литературой и подготовке материалов к печати.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Основы библиографического описания

Модуль 2. Библиографические базы данных, публикационная активность и патенты.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Понятие об информации. Информационный поиск (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	Понятие об информации. Виды информационного поиска, формирование поискового запроса. Документирование, метаданные. Виды научных изданий. Идентификаторы книг и статей. Поисковый образ документа. Булевы операторы. Ключевые слова. (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	Поиск информационных источников на заданную тему с использованием баз данных и поисковых систем: eLIBRARY, PubMed и другие. (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)
Библиографические базы данных. Электронные каталоги. Репозиторий. НЭБ elibrary (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	Библиографические и реферативные базы данных. Библиотеки, издательства. Электронные каталоги, репозитории. Биологические базы данных и банки данных. (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	Составление краткого обзора научной литературы по заданной теме с использованием русскоязычных и англоязычных источников. (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)
eLibrary, основные функции и возможности. НЭБ и РИНЦ (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	eLIBRARY, НЭБ и РИНЦ. Работа с платформой. Поисковые запросы. Полные тексты. Оповещение,	

	сохранение результатов. Тематические запросы в eLIBRARY. Правила задания. Перекрестные статьи в eLIBRARY, поиск по автору. (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	
Научные поисковые системы. Google Академия, BASE, Semantic Scholar. Социальные сети ученых (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	Научные поисковые системы. (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	
Библиографическое описание: общие правила, сокращение. Описание книг, статей, электронных изданий (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	Библиографическое описание: общие правила, сокращение. Описание книг, статей, электронных изданий. Библиографическое описание других изданий, ссылки в тексте, документы в зарубежных журналах. Международные форматы описания документов (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	
PubMed. Тематический поиск в PubMed, операторы, фильтры. Поиск по Mesh в Pubmed. (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	PubMed. Характеристика, правила задания ключевых слов на англ. яз., полные тексты. Тематический поиск в PubMed, операторы, фильтры. Поиск по Mesh в Pubmed. (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	
Виды статей. Обзоры, научная статья. Открытый доступ, бизнес-модели журналов. (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	Виды статей. Обзоры, научная статья. Открытый доступ, бизнес-модели журналов. Структура научной статьи. Особенности англоязычного научного текста. (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	
Плагиат. Заимствование. Работа с системой Антиплагиат (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	Плагиат. Заимствование. Работа с системой Антиплагиат. (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	
Базы данных цитирования. Наукометрические показатели. Авторские профили (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	Базы данных цитирования. РИНЦ, Scopus, Web of Science . Сходства, различия, платформы, возможности, поиск, фильтры. Особенности тематического поиска в международных бд цитирования. Библиографические менеджеры. Авторские профили в международных базах данных цитирования. Профиль в ORCID. Наукометрические показатели авторов (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	

Наукометрические показатели журналов. Выбор журнала для публикации. Список журналов ВАК (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	Выбор журнала. Списки ВАК. Категории журналов, наукометрические показатели журнала (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	
Выбор журнала по определенной тематике для публикации в международных базах данных (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	Выбор журнала по определенной тематике для публикации в Scopus. Выбор журнала по определенной тематике для публикации в Web of Science. (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	
Международные издательства научной литературы. (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	Международные издательства научной литературы. Эльзивер, SpringeNature. (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	
Патентный поиск (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	Международные издательства научной литературы. Wiley. База данных Cochrane. Обзоры научной литературы. Базы данных и сервисы ВОЗ. (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	
Гранты, финансовые организации (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	Патентный поиск. Роспатент. Патентный поиск в Questel и других зарубежных патентных базах. (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	
Международные платформы - возможности, поиск, фильтры. (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	Гранты, финансовые организации. Написание и оформление грантов. (ОПК-6.3.1/н-1, ОПК-7.1.1./з-1, ОПК-7.3.1/н-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты 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-6.3.1 Владеет опытом приобретения новых математических и естественнонаучных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии	н-1 имеет навык (опыт деятельности) использования современных образовательных и информационных технологий при проведении биологических исследований
ОПК-7. Способен понимать	ОПК-7.1.1. Знает принципы	з-1 знает базовые принципы

принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности	анализа информации, полученной в ходе биологических научных исследований, с применением современных справочных систем и профессиональных баз данных с учетом требований к их валидности
	ОПК-7.3.1 Владеет опытом информационного сопровождения задач профессиональной деятельности	н-1 имеет навык (опыт деятельности) информационного сопровождения своей деятельности при решении задач в области биологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИСТОРИЯ РОССИИ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1,2 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 2 семестр.

Цель дисциплины: сформировать у студентов системное представление об истории России, основных закономерностях мирового исторического процесса и роли России в нем.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов представление о методологии истории, основных проблемах современной исторической науки, о месте исторической науки в системе современного научного знания и ее структуре;
- сформировать представление о многообразии идейных и ценностных систем, о своеобразии отечественной истории в аспекте ее синхронизации с общемировым историческим процессом;
- создать условия для формирования у студентов умений: анализа исторических процессов, явлений и событий; выявления причинно-следственных связей в историческом процессе и исторических закономерностей; анализа взаимосвязи судеб отдельных семей, личностей с историей Отечества;
- сформировать у студентов умение анализировать и структурировать исторические источники, выработать навыки работы с текстовым материалом (письменными историческими источниками), давать критическую оценку представленной информации, руководствуясь принципами научной объективности и историзма;
- формирование гражданственности и патриотизма, воспитание чувства национальной гордости, ценностного отношения к истории Отечества;
- формирование универсальных компетенций, необходимых для последующего успешного овладения учебными дисциплинами и профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины

Модуль 1. История как наука. Россия и мир в древности и средневековье.

Модульная единица 1. Мир в древности. Эпоха античности и средневековья.

Модульная единица 2. Русское государство в IX–XV вв.

Модуль 2. Россия и мир в эпоху Нового времени.

Модульная единица 3. Россия в XVI–XIX вв.

Модульная единица 4. Европа в Новое время

Модуль 3. Россия и мир в XX–н. XXI в.

Модульная единица 5. Россия и СССР в первой половине XX в.

Модульная единица 6. Россия конце XX в.- начале XXI в.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
История как наука. Хронологические и географические рамки курса (УК-1.1.1./з-1)	История как наука. Хронологические и географические рамки курса, история России и всеобщая история. Народы и государства на территории современной России в	Отечественная культура VIII–XVIII в. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1; УК-5.1.1./з-1)

	древности. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1)	
Предпосылки становления и развития человеческой цивилизации. Мир в древности и античности. Народы и политические образования на территории современной России в древности (УК-1.1.1./з-1)	Предпосылки становления и развития человеческой цивилизации. Мир в древности и античности. Дикость - эпоха охотников и собирателей. Неолитическая революция. Древнейшие цивилизации. Античность, и ее значение для европейской и мировой цивилизации. Великое переселение народов и зарождение современных европейских государств. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1)	Русская культура XIX-XX вв. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1; УК-5.1.1/з-1)
Средневековье как часть аграрной культуры. Восточная Европа в середине I тыс. н.э. (УК-1.1.1./з-1)	Средневековье как часть аграрной культуры. Восточная Европа в середине I тыс. н.э. Развитие государства в период Средневековья. Роль городов. Ремесло и торговля. Роль и место мировых религий в средневековом мире. Византия в эпоху Средневековья. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1; УК-5.3.1/н-1)	
Образование государства Русь. Древнерусское государство в конце X - начале XIII в. (УК-1.1.1./з-1)	Образование государства Русь. Древнерусское государство в конце X-начале XIII в. Славяне. Этапы образования и развития Древнерусского государства. Феодалная раздробленность. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1)	
Русские земли в середине XIII - XIV в. Формирование единого государства в XV в. (УК-1.1.1./з-1)	Русские земли в середине XIII - XIV в. Монгольское нашествие на Русь. Борьба русских земель против агрессии шведских и немецких рыцарей. Предпосылки экономического и политического возвышения Московского княжества. Куликовская битва. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1)	
Россия в начале XVI в. Эпоха Ивана IV Грозного (УК-1.1.1./з-1)	Россия в XV- начале XVI в. Эпоха Ивана IV Грозного. Формирование единого государства в XV в. Борьба с иноземными захватчиками. Политическое объединение русских земель во второй половине XV – начале XVI вв. Иван III. Василий III. Иван Грозный. Образование централизованного государства.	

	(УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1)	
Россия в XVII в. Смутное время и бунташный век» (УК-1.1.1./з-1)	Россия в XVII в. Смутное время и бунташный век». Великая смута» нач. XVII в. Династический кризис. Зарождение и сущность социального кризиса. Крестьянские восстания. Бунташный век». (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1)	
Становление индустриальной цивилизации. Первая промышленная революция (УК-1.1.1./з-1)	Становление индустриальной цивилизации. Первая промышленная революция. Предпосылки перехода к новой ступени цивилизации. Первая промышленная революция (промышленный переворот) и ее экономические и социально-политические последствия. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1; УК-5.1.1/з-1; УК-5.3.1/н-1)	
Россия в эпоху преобразований Петра I (УК-1.1.1./з-1)	Россия в эпоху преобразований Петра I. Личность Петра. Азовские походы. Великое посольство». Северная война. Петровские преобразования. Значение петровских преобразований. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1)	
Эпоха дворцовых переворотов». 1725–1762 гг. Эпоха Екатерины II (УК-1.1.1./з-1)	Эпоха дворцовых переворотов». 1725–1762 гг. Эпоха Екатерины II. Причины, участники, итоги эпохи дворцовых переворотов». Петр II, Екатерина I, Анна Иоановна, Елизавета Петровна Пётр III: внутренняя и внешняя политика. Просвещенный абсолютизм» и государственные реформы Екатерины II. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1)	
Европа и мир в XIX в. Вторая промышленная революция (УК-1.1.1./з-1)	Европа и мир в XIX в. Вторая промышленная революция. Вторая промышленная революция: ее сущность, этапы и итоги. Социально- политические, культурные последствия второй промышленной революции. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1; УК-5.1.1/з-1; УК-5.3.1/н-1)	
Россия в XIX в. Время великих реформ (УК-1.1.1./з-1; УК-11.1.1/з-1)	Россия в XIX в. Время великих реформ. Реформаторство и охранительство» во внутренней политике России XIX в. Реформы Александра I. Внешняя политика России первой четверти XIX века.	

	Отечественная война 1812 г. Революция сверху» в России. Буржуазные реформы 60-х – 70-х годов XIX века. Александр III. Зарождение оппозиционного движения в России. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1; УК-11.1.1/з-1)	
Россия и мир на пороге XX в. Первая русская революция. (УК-1.1.1./з-1; УК-11.1.1/з-1)	Россия и мир на пороге XX в. Первая русская революция. Население страны. Социальная структура. Экономическое развитие страны. Николай II. Первая российская революция 1905–1907 гг. и формирование трех политических лагерей. Борьба правительства с революцией. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1; УК-11.1.1/з-1)	
Российская империя в 1907 – 1914 гг. Первая мировая война и Россия. (УК-1.1.1./з-1; УК-11.1.1/з-1)	Российская империя в 1907 – 1914 гг. Первая мировая война и Россия. Причины и характер первой мировой войны. Формирование противостоящих блоков. Планы сторон. Восточный и Западный фронт. Версальский мирный договор. Влияние первой мировой войны на историю первой половины XX века. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1; УК-11.1.1/з-1)	
Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы. (УК-1.1.1./з-1; УК-11.1.1/з-1)	Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы. Наращение общенационального кризиса в годы войны. Февральская буржуазно-демократическая революция. Сущность двоевластия». Кризисы Временного правительства. Октябрьское вооружённое восстание в Петрограде. II Всероссийский съезд Советов рабочих и солдатских депутатов. Декрет о мире. Декрет о земле. Образование Совета народных комиссаров. ВЦИК. Гражданская война. Красный и белый террор. Победа Советов на местах. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1; УК-11.1.1/з-1)	
Советский Союз в 1920-е – 1930-е гг. (УК-1.1.1./з-1)	Советский Союз в 1920-е – 1930-е гг. СССР в период НЭПа. Образование СССР. Эпоха	

	большого скачка». Курс на индустриализацию. Коллективизация сельского хозяйства. Культурная революция. Внешняя политика СССР в 20-30 гг. XX в. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1)	
Вторая мировая и Великая Отечественная война 1939–1945 гг. Без срока давности (УК-1.1.1./з-1)	Вторая мировая и Великая Отечественная война 1939–1945 гг. Без срока давности. Первый период II мировой войны. Великая Отечественная война. Коренной перелом. Военно-политическое и историческое значение Сталинградской битвы. Причины и значение победы Советского Союза в ВОВ. Итоги и уроки Великой Отечественной войны. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1; УК-5.3.1/н-1)	
СССР и мир после Второй мировой войны. Апогей и кризис советского общества. 1945–1984 гг. (УК-1.1.1./з-1)	СССР и мир после Второй мировой войны. Апогей и кризис советского общества 1945–1984 гг. Развитие СССР после Великой Отечественной войны. Промышленность и сельское хозяйство. Внешняя политика Советского государства. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1)	
Информационная революция и глобальные проблемы современности. Борьба с терроризмом. (УК-1.1.1./з-1; УК-11.1.1/з-1)	Информационная революция и глобальные проблемы современности. Борьба с терроризмом. Предпосылки информационной революции. Информационная революция. Глобализм. Глобальные проблемы современности и роль международных общественных организаций в их решениях. Борьба с международным терроризмом. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1; УК-11.1.1/з-1)	
Период перестройки» и распада СССР (1985–1991). (УК-1.1.1./з-1; УК-11.1.1/з-1)	Период перестройки» и распада СССР (1985–1991). Причины начала нового этапа в жизни советского общества. Перестройка». М.С. Горбачёв. Политическая реформа в СССР. Межнациональные отношения, Новое политическое мышление». Политический кризис 19-21 августа 1991 г. Распад СССР и образование	

	СНГ. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1)	
Россия на рубеже XX – XXI веков: смена модели общественного развития. Россия в XXI в. (УК-1.1.1./з-1; УК-11.1.1/з-1)	Россия на рубеже XX – XXI веков: смена модели общественного развития. Россия в XXI в. Развитие страны в 90 гг. XX в. Социально-экономические преобразования, реформы и развитие страны. Вклад Российской Федерации в борьбу с международным терроризмом. Россия и Запад. (УК-1.1.1./з-1; УК-1.3.1./н-1; УК-11.1.1/з-1)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
и индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.1. Знает исторические вехи развития общества; принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения различных, в том числе профессиональных, задач	з-1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения исторической информации, а также предмет, объект, структуру исторического знания, базовые понятия истории, хронологические рамки и основное содержание этапов мировой истории
	УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) структурирования, анализа и оценки исторической информации на основе принципов научной объективности и историзма
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1.1. Знает основные категории философии и законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации	з-1. Знает основные исторические категории и понятия, законы и закономерности исторического развития в аспекте национальных, конфессиональных, культурных особенностей
	УК-5.3.1. Владеет навыками выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личного характера; навыками анализа философских и исторических	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) анализа, трактовки исторических фактов и явлений с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей, их отбора для аргументированного обсуждения социокультурных проблем

	фактов, оценки явлений культуры	
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1.1. Знает сущность и признаки проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах жизни, основные регулирующие их правовые нормы	з-1. Знает сущность и признаки проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения в рамках конкретно-исторического материала

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 7 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 7 семестр.

Цель дисциплины: ознакомить обучающихся с основами клеточной инженерии человека, гибридными биотехнологиями, современными методами культивирования клеточных культур и создания гибридом, а также сформировать у обучающихся профессиональной компетентности в области клеточной инженерии, как наиболее перспективной и гармонично развивающейся областью биотехнологии.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с основным оборудованием, используемым в клеточной инженерии;
- изучение особенностей питательных сред и режима выращивания клеточных культур животного происхождения;
- ознакомление с современными представлениями об особенностях культивирования отдельных клеток, основных способах культивирования животных клеток и органов;
- изучение методов получения гибридов животных клеток;
- рассмотрение методов получения моноклональных антител;
- формирование у обучающихся целостного научного представления о получении и использовании культур клеток человека;
- дать представление о химерах и клонировании животных, о биологическом конструировании клеток.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение в клеточную инженерию. Культивирование животных клеток.

Модульная единица 1. Оборудование, питательные среды, основные методы культивирования.

Модульная единица 2. История культивирования животных клеток.

Модуль 2. Гибридизация животных клеток.

Модульная единица 3. Метод создания химер.

Модульная единица 4. Реакция организма на имплантацию материалов и процессы взаимодействия с ними.

Модульная единица 5. Криопротекторы.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Метод культуры ткани, основные положения. Специфика технологии ведения клеточных культур. (ПК-3.2.1./у-1)	Введение в предмет «Клеточная инженерия» (ПК-3.2.1./у-1.)	Новейшие клеточные технологии, применяемые в клеточной биомедицине (ПК-3.2.1./у-1)
Биология культивируемых клеток. Оборудование, используемые при работе с культурами животных клеток. (ПК-3.2.1./у-1)	Метод культуры ткани, основные положения (ПК-3.2.1./у-1)	
Первичная культура клеток. Поддержание культуры и	Биология культивируемых клеток (ПК-4.3.1./н-2)	

субкультивирование. Криоконсервация клеточных культур. (ПК-4.2.1./у-1)		
	Принципы работы в клеточной лаборатории и основные правила асептики. (ПК-4.3.1./н-1)	
	Техника ведения клеточных культур (ПК-4.3.1./н-1)	
	Типы клеточных культур. (ПК-4.2.1./у-1)	
	Поддержание культуры и субкультивирование (ПК-3.3.1./н-1)	
	Культивируемые клетки в качестве тест-систем. Цитотоксичность и методы ее определения in vitro (ПК-3.3.1./н-1)	
	Стволовые клетки (ПК-4.3.1./н-1)	
	Этические проблемы клеточной инженерии (ПК-4.2.1./у-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств.	У-1. Умеет ориентироваться в современных направлениях и новейших методах биотехнологии (технологиях клеточных культур, клеточной инженерии)
	ПК-3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника.	Н-1. Имеет навык (опыт деятельности) оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов, полученных методами клеточной инженерии
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа	ПК-4.2.1 Умеет оценивать исходное состояние объектов	У-1. Умеет анализировать и оценивать исходное состояние

лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	исследований, проводить этапы клинических лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных средств.	объектов исследований в современных направлениях и новейших методах клеточной биомедицины
	ПК-4.3.1 Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника.	Н-1. Имеет навык (опыт деятельности) применения методов подготовки биологического объекта и обращения с биологическими объектами, лабораторным оборудованием и инструментарием в сфере клеточной биомедицины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КУЛЬТУРОЛОГИЯ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Срок реализации дисциплины: 1 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр.

Цель дисциплины: сформировать представление о специфике и закономерностях развития мировой культуры, как наивысшей человеческой ценности и содействие развитию их потребностей в самостоятельном усвоении культурных ценностей.

Задачи дисциплины:

- формирование системы знаний о культуре;
- формирование представления о месте культурологии в системе современных гуманитарных наук;
- рассмотрение историко-культурного материала исходя из принципов цивилизационного подхода, выделение доминирующих ценностей, составляющих историко-культурное своеобразие;
- формирование потребности в сохранении культурно-исторического наследия своего народа во всех его формах, стремление его приумножать и передавать будущим поколениям.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Культурология как наука. Развитие культуры в древности и средневековье.

Модульная единица 1. Культура и культурология.

Модульная единица 2. Культура первобытной эпохи и Древнего мира.

Модульная единица 3. Культура Средневековья.

Модуль 2. Особенности развития культуры в Новое и Новейшее время.

Модульная единица 4. Культура эпохи Возрождения.

Модульная единица 5. Культура Нового и Новейшего времени.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Культурология как наука, культурогенез (УК-5.1.1/з-1)	Культурология как наука. Происхождение и смысл понятия культура. Структура и функции культуры. (УК-5.1.1/з-1; УК-6.2.1./у-1)	Основы теоретической и прикладной культурологии. (УК-5.1.1/з-1; УК-5.3.1./н-1; УК-6.2.1./у-1)
Истории и особенности развития мировой культуры (УК-5.1.1/з-1)	Культура первобытной эпохи. Проблема культурогенеза. Культура эпохи охотников и собирателей. (УК-5.1.1/з-1; УК-6.2.1./у-1)	
Основные тенденции развития отечественной культуры. (УК-5.1.1/з-1)	Культура Древнего мира. Древний Восток: единство и многообразие культуры. (УК-5.1.1/з-1; УК-6.2.1./у-1)	
	Античная культура. Особенности культуры древней Греции и древнего Рима. (УК-5.1.1/з-1; УК-5.3.1./н-1; УК-	

	6.2.1./у-1)	
	Культура эпохи Средневековья. Истоки и основные черты средневековой культуры. Культура западноевропейского средневековья: Особенности культуры Византии. (УК-5.1.1/з-1; УК-5.2.1./у-1; УК-6.2.1./у-1)	
	Древнерусская культура. Истоки, самобытность, периодизация русской средневековой культуры. Культура XIV- XVII вв. (УК-5.1.1/з-1; УК-6.2.1./у-1)	
	Культура эпохи Возрождения. Социально-исторические корни культуры Возрождения. Гуманизм. Специфика художественной культуры Ренессанса. Особенности культуры Северного Возрождения. (УК-5.1.1/з-1; УК-5.3.1./н-1; УК-6.2.1./у-1)	
	Культура Нового времени. Характерные черты культуры Нового времени. Культура XVII века. Классицизм. Барокко. Эпоха Просвещения». Рококо. Культура буржуазного общества. Романтизм и реализм XIX века. (УК-5.1.1/з-1; УК-5.3.1./н-1; УК-6.2.1./у-1)	
	Русская культура Нового времени. Особенности и тенденции отечественной культуры XVIII в. Русская культура XIX в.: золотой век русской культуры». (УК-5.1.1/з-1; УК-6.2.1./у-1)	
	Культура XX века. Специфика социокультурного развития XX века. Модернизм и постмодернизм. (УК-5.1.1/з-1; УК-5.2.1./у-1; УК-6.2.1./у-1)	
	Отечественная культура XX века. Серебряный век» как социокультурный феномен. Культура советского периода. Современная социокультурная ситуация. (УК-5.1.1/з-1; УК-5.2.1./у-1; УК-6.2.1./у-1)	

соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.	з-1. Знает основные исторические категории и понятия, законы и закономерности исторического развития в аспекте национальных, конфессиональных, культурных особенностей
	УК-5.2.1. Умеет проявлять 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; демонстрировать толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям; находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	у-1. Умеет поддерживать конструктивное общение, выполнять задачи профессиональной деятельности с учетом социокультурных традиций мира
	УК-5.3.1. Владеет навыками выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) анализа и оценки социокультурных процессов и явлений культуры
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2.1. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории	у-1. Умеет самостоятельно планировать и реализовывать изучение культурологического материала

--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРИБОРЫ

Представлена в учебном плане 2023 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3,4 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 4 семестр.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся современного представления о лабораторной посуде и приборах, а также профессиональной компетентности о стандартизации лаборатории и метрологических характеристиках, работе со стандартным лабораторным оборудованием.

Задачи дисциплины:

- сформировать у обучающихся понимание о современной лаборатории;
- дать понимание о работе с лабораторной посудой;
- обеспечить базовые навыки лабораторной практики;
- сформировать представление о стандартизации лаборатории, калибровке, поверке и метрологических характеристиках;
- формализация составляющих предметной области в направлении возможностей эксплуатации современного лабораторного оборудования;
- поиск оптимальных стратегий в эксплуатации лабораторного оборудования.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Общие сведения о лаборатории и лабораторном оборудовании

Модульная единица 1. Устройство биомедицинских лабораторий. Техника безопасности при работе в лаборатории.

Модульная единица 2. Лабораторная посуда, оборудование, химические реактивы. Изучение техники безопасности при работе в лаборатории.

Модульная единица 3. Выбор приборов и оборудования для проведения рутинных лабораторных операций.

Модуль 2. Приготовление растворов.

Модуль 3. Основы рутинных лабораторных операций.

Модульная единица 4. Изучение основ качественного анализа и количественного анализа.

Модульная единица 5. Основные лабораторные операции: перекристаллизация, фильтрование, экстракция, перегонка, титрование, промывание, дистилляции, возгонка, выпаривание.

Модуль 4. Основы лабораторных методов анализа.

Модульная единица 6. Классификация физико-химических методов анализа.

Модульная единица 7. Изучение электрометрических методов анализа.

Модульная единица 8. Изучение внутрилабораторного контроля качества количественных определений.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Устройство биомедицинских лабораторий, работы. Техника безопасности при работе в лаборатории. Лабораторная посуда, оборудование,	Устройство биомедицинских лабораторий, работы. Техника безопасности при работе в лаборатории. Лабораторная посуда, оборудование,	Изучение видов биомедицинских лабораторий, организации работы (ОПК-8.1.1./з-1)

химические реактивы. (ОПК-8.1.1./з-1)	химические реактивы (ОПК-8.1.1./з-1)	
Виды лабораторного оборудования. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2)	Виды лабораторного оборудования (ОПК-8.3.1./н-1)	Изучение видов лабораторной посуды, вспомогательных принадлежностей (ОПК-8.1.1./з-1)
Взвешивание. Виды весов. Техника взвешивания. Центрифугирование. Виды центрифуг. Перемешивание. Дозирование (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2)	Выбор приборов и оборудования для проведения анализов. Техника подготовки приборов и оборудования для анализа (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2)	Физико - химические методы анализа (ОПК-8.1.1./з-1)
рН-метрия (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2)	Взвешивание. Виды весов. Техника взвешивания. Центрифугирование. Виды центрифуг. Перемешивание. Дозирование (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2)	Метрологическая характеристика методов анализа (ОПК-8.1.1./з-1)
Приготовление растворов различной концентрации. Классификации растворов. Способы выражения технических и аналитических концентраций растворов, расчетные формулы (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2)	рН-метрия (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2)	
Техника приготовления растворов. Основные лабораторные операции: перекристаллизация, фильтрование, экстракция, перегонка, титрование, промывание, дистилляции, возгонка, выпаривание. (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2)	Техника приготовления растворов (ОПК-8.1.1./з-1)	
Адсорбция и ее применение в лабораторной практике. (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2, ПК-1.2.1./у-1)	Изучение основ качественного анализа. Проведение кислотно-основного титрования (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2)	
Изучение основ качественного анализа и количественного анализа. (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2, ПК-1.2.1./у-1)	Приготовление растворов различной концентрации (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2)	
Приготовление растворов различной концентрации (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2, ПК-1.2.1./у-1)	Изучение фотометрических методов анализа (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2)	
Фотометрические методы анализа (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2, ПК-1.2.1./у-1)	Изучение электрометрических методов анализа (ОПК-8.3.1./н-1, ОПК-8.3.1./н-2, ПК-1.2.1./у-1)	
Электрометрические методы анализа (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2)	Изучение оптических методов анализа (ОПК-8.3.1./н-1, ОПК-8.3.1./н-2, ПК-1.2.1./у-1)	
Оптические методы анализа (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2)	Рефрактометрия и поляриметрия (ОПК-8.3.1./н-1, ОПК-8.3.1./н-2, ПК-1.2.1./у-1)	
Рефрактометрия и поляриметрия (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2, ПК-1.2.1./у-1)	Хроматографические методы анализа (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2, ПК-1.2.1./у-1)	

Хроматографические методы анализа (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2, ПК-1.2.1/у-1)	Изучение внутрилабораторного контроля качества количественных определений (ОПК-8.3.1./н-1, ОПК-8.3.1./н-2, ПК-1.2.1/у-1)	
Внутрилабораторный контроль качества количественных определений (ОПК-8.3.1./н-1, ОПК-8.3.1./н-2, ПК-1.2.1/у-1)		
Метрологическая характеристика методов анализа (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2, ПК-1.2.1/у-1)		

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.1.1. Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики.	з-1. Знает современное оборудование для проведения основных лабораторных методов анализа
	ОПК-8.3.1. Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, навыками использования математических методов обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) работы с лабораторной посудой и лабораторным оборудованием н-2. Имеет навык (опыт деятельности) оценки внутрилабораторного контроля качества
ПК-1. Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством более квалифицированного работника	ПК-1.2.1. Умеет проводить информационный поиск для решения исследовательских задач, использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований (разработок), формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	у-1. Умеет интерпретировать результаты лабораторных исследований
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более	у-1. Умеет осуществлять выбор и подготовку оборудования к лабораторному исследованию модельных объектов

средств под руководством более квалифицированного работника	квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств.	у-2. Умеет проводить этапы инструментального лабораторного исследования модельных объектов
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.2.1 Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных средств.	у-1. Умеет осуществлять выбор и подготовку оборудования для проведения клинического лабораторного исследования
		у-2. Умеет проводить этапы инструментального клинического лабораторного исследования и проводить статистическую обработку данных, полученных в ходе лабораторных исследований

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1, 2 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр.

Цель дисциплины: формирование у студентов естественнонаучного мировоззрения на базе общетеоретических знаний в области математики, имеющих фундаментальное значение для биологии и медицины.

Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с идеями и понятиями математической статистики;
- подготовить к применению основных статистических методов для выявления статистически значимых параметров биологических процессов;
- подготовить к применению математической статистики в анализе получаемой полевой и лабораторной биологической информации;
- приучить к самостоятельному изучению тех разделов математической статистики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Линейная алгебра.

Модульная единица 1. Матрицы и системы линейных алгебраических уравнений.

Модуль 2. Основы математического анализа.

Модульная единица 2. Основы дифференциального исчисления.

Модульная единица 3. Основы интегрального исчисления.

Модульная единица 4. Дифференциальные уравнения.

Модуль 3. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Модульная единица 5. Случайные события и величины.

Модульная единица 6. Статистическое оценивание и проверка гипотез.

Модульная единица 7. Статистическая оценка статистических связей.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Элементы линейной алгебры (ОПК-6.1.1. /з.-1)	Матрицы и определители, действия над ними. (ОПК-6.1.1. /з.-1) (ОПК-6.2.1. /у.-1) (ОПК- 6.3.1. /н.-1) Системы линейных уравнений. (ОПК-6.1.1. /з.-1) (ОПК-6.2.1. /у.-1) (ОПК-6.3.1. /н.-1)	Практические приложения определенного интеграла (ОПК- 6.1.1. /з.-1) (ОПК-6.2.1. /у.-1) (ОПК-6.3.1. /н.-1)
Основы математического анализа. (ОПК-6.1.1. /з.-1)	Производная и дифференциал функции. (ОПК-6.1.1. /з.-1) (ОПК-6.2.1. /у.-1) (ОПК-6.3.1. /н.-1) Неопределенный интеграл. (ОПК-6.1.1. /з.-1) (ОПК-6.2.1. /у.-1) (ОПК-6.3.1. /н.-1) Определенный интеграл. (ОПК- 6.1.1. /з.-1) (ОПК-6.2.1. /у.-1)	

	(ОПК-6.3.1. /н.-1)	
Дифференциальные уравнения 1 порядка (ОПК-6.1.1. /з.-1)	Уравнения с разделяющимися переменными 1 порядка. (ОПК-6.1.1. /з.-1) (ОПК-6.2.1. /у.-1) (ОПК-6.3.1. /н.-1) Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1 порядка (ОПК-6.1.1. /з.-1) (ОПК-6.2.1. /у.-1) (ОПК-6.3.1. /н.-1) Задачи на составление дифференциальных уравнений. (ОПК-6.1.1. /з.-1) (ОПК-6.2.1. /у.-1) (ОПК-6.3.1. /н.-1)	
Случайные события и величины. (ОПК-6.1.1. /з.-1) (ОПК-6.2.1. /у.-1)	Случайные события. Основные теоремы. (ОПК-6.2.1. /у.-1) (ОПК-8.3.1. /н.-1) Дискретные случайные величины (ОПК-6.2.1. /у.-1) (ОПК-8.3.1. /н.-1)	Погрешности прямых и косвенных измерений (ОПК-6.2.1./у.-1) (ОПК-6.3.1./н.-1) (ОПК-8.3.1. /н.-1)
Основы математической статистики. (ОПК-8.3.1. /в.-1) (ОПК-6.2.1. /у.-1)	Первичная статистическая обработка. Точечные и интервальные оценки параметров распределения (ОПК-6.2.1. /у.-1) (ОПК-8.3.1. /н.-1) Статистическая проверка статистических гипотез. (ОПК-6.2.1. /у.-1) (ОПК-8.3.1. /н.-1)	
Статистическая оценка статистических связей (ОПК-8.3.1. /н.-1) (ОПК-6.2.1. /у.-1)	Непараметрические методы оценки связи. (ОПК-6.2.1. /у.-1) (ОПК-8.3.1. /н.-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты 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-6.1.1. Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований	з-1. Знает базовые понятия и математические методы из разделов фундаментального математического цикла: математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений для решения задач в области биологии и биомедицины.
	ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности.	у-1. Умеет адекватно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений в области биологии и биомедицины.
	ОПК-6.3.1. Владеет опытом приобретения новых математических и естественнонаучных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) управления доступными методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, при решении типовых и простейших задач в области биологии и биомедицины.
ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.3.1. Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, навыками использования математических методов обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) применения методов математической статистики, корреляционно-регрессионного анализа, методы оценки погрешности измерений в области биологии и биомедицины.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕДИЦИНСКАЯ ГЕНЕТИКА

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 8 семестр.

Промежуточная аттестация: экзамен – 8 семестр.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся системных знаний об основах и последних достижениях медицинской генетики для использования полученных знаний в практической или научной деятельности

Задачи дисциплины:

- усвоить основные научные выводы в области генетики человека;
- сформировать понимание природы наследственных моногенных и полигенных (мультифакториальных) заболеваний, причин широкого клинического полиморфизма и генетической гетерогенности клинически сходных состояний;
- изучить характеристики различных классов наследственных болезней и методов их генетической диагностики;
- обучить подходам и методам выявления повышенного генетического риска развития наследственных заболеваний;
- сформировать понимание целей и возможностей современных методов молекулярно-генетической диагностики, а также этиопатогенетической коррекции генетических дефектов.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение в медицинскую генетику.

Модульная единица 1. Объекты и методы медицинской генетики.

Модуль 2. Генные болезни.

Модульная единица 2. Классификация генных болезней. Методы диагностики генных болезней.

Модуль 3. Хромосомные болезни.

Модульная единица 3. Классификация хромосомных болезней. Методы диагностики хромосомных болезней.

Модуль 4. Профилактика наследственных патологий. Принципы генетического консультирования.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Медицинская генетика как будущее биомедицины. (ПК-3.2.1./у-1)	Введение в медицинскую генетику. Основы медицинской генетики и методы генетических исследований. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.2.1./у-1)	Редкие генные и хромосомные патологии. Методы, моделирования, диагностики и профилактики. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.2.1./у-1)
Генетика мультифакториальных заболеваний: взаимодействие генов. (ПК-3.2.1./у-1)	Этиология и эпидемиология генетических заболеваний. Определение типов наследования и построение родословных.	

	(ПК-3.2.1./у-1; ПК-4.2.1./у-1; ПК-4.3.1./н-1;)	
Современные методы изучения, диагностики и лечения наследственных болезней. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.2.1./у-1; ПК-4.3.1./н-1)	Методы исследования ДНК человека (ПЦР, микроскопия, цитологические исследования, кариотипирование) (ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.3.1./н-1)	
	Механизмы наследования моногенных болезней (аутосомно-доминантный, аутосомно-рецессивный, Х-сцепленный). (ПК-3.2.1./у-1; ПК-4.3.1./н-1) Примеры моногенных заболеваний; особенности диагностики и лечения моногенных заболеваний. (ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.3.1./н-1)	
	Механизмы наследования полигенных заболеваний. Особенности полигенных заболеваний. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-4.3.1./н-1) Примеры полигенных заболеваний, особенности диагностики и лечения полигенных заболеваний. (ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.3.1./н-1)	
	Хромосомные болезни – классификация и механизмы. Анеуплоидия и полиплоидия. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-4.3.1./н-1) Диагностика количественных хромосомных нарушений. (ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.3.1./н-1)	
	Структурные хромосомные аномалии (транслокация, инверсия, дупликация, делеция). ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1) Заболевания, вызванные изменением структурного состава хромосом, диагностика и лечение данных патологий. (ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.3.1./н-1)	
	Методы профилактики наследственных патологий. Пре- и постнатальная диагностика плода. Генетическое консультирование. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-4.2.1./у-1)	
	Генетические базы данных по поиску последовательностей генов и белков. Анализ последовательности белка,	

	ассоциированного с заболеванием. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.2.1./у-1; ПК-4.3.1./н-1)	
--	---	--

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника.	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	у-1. Умеет определять фенотипические и генотипические особенности исследуемых организмов, а также работать с базами данных генетической информации
	ПК-3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) анализа генетической информации (аллели, локусы), а также чтения и интерпретации результатов молекулярно-генетических тестов у модельных объектов, используемых для изучения наследственной патологии у человека
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных	у-1. Умеет применять статистические методы для анализа, обрабатывать большие массивы данных с помощью специализированных программ, а также моделировать генетические процессы, мутагенез и прогнозировать вероятность наследования признаков

	средств.	
	ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника.	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) анализа генетической информации (аллели, локусы) и сопоставление её с клинической картиной, а также чтения и интерпретации результатов молекулярно-генетических тестов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 3 семестр.

Цель дисциплины: формирование теоретических научных знаний и практических умений по планированию, проведению и анализу научного эксперимента, необходимых исследователю-биологу в будущей научно-исследовательской деятельности. Научить научно обоснованному выбору методов, ориентированных на решение фундаментальных и прикладных задач разных областей естествознания с учетом их специфики, осуществлять оптимальный выбор необходимых теоретических и технических средств оценки полученных данных, их сбору, компиляции, обработке, оформлению, и публикации результатов в виде статей, отчетов, докладов.

Задачи дисциплины:

- сформировать способность к анализу и критическому пониманию достижений современной науки;
- сформировать представление об уровнях методологии научного эксперимента и их значении в научном познании;
- сформировать представление о методах, принципах исследования в биологии, видах и организации эксперимента;
- сформировать представление о правилах протоколирования, обработки результатов исследования и наблюдения, их изображения;
- сформировать представление о правилах работы с научной литературой и подготовке материалов к печати.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Основы научного эксперимента

Модульная единица 1. Основы методологии научного исследования.

Модульная единица 2. Планирование эксперимента.

Модульная единица 3. Методы и инструменты эксперимента.

Модуль 2. Методы анализа данных

Модульная единица 4. Обработка и анализ данных.

Модульная единица 5. Интерпретация и представление результатов.

Модульная единица 6. Специальные вопросы методологии.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Ошибки научных исследований. Когнитивные искажения в эксперименте. (ПК-1.1.1./3-1; ПК-3.1.1./3-2)	Основы методологии научного исследования: Понятие научного эксперимента, его цели и задачи. Классификация экспериментов (лабораторные, натурные, вычислительные и др.). Этапы научного исследования: от постановки проблемы до интерпретации результатов. Критерии научности:	Планирование эксперимента (цели, задачи, этапы), ключевые особенности медико-биологического эксперимента. Метрологическое обеспечение медико-биологического эксперимента. (Единство измерений, ошибки, шкалы, единицы измерения) Раздел 1. Планирование эксперимента.

	валидность, надежность, воспроизводимость (ПК-1.1.1./з-1; ПК-3.1.1./з-2; ПК-3.1.1./з-1; ПК-4.1.1./з-1)	• Цели и задачи эксперимента. • Этапы проектирования и проведения исследования. • Ключевые особенности медико-биологического эксперимента. Раздел 2. Метрологическое обеспечение эксперимента. • Единство измерений и система единиц. • Шкалы измерений и уровни шкал. • Источники и виды ошибок измерений различных видов лабораторных исследований. Раздел 3. Инструментальное оснащение и проверка точности. • Характеристика измерительного оборудования и инструментов применяемых в том числе на аналитическом этапе лабораторного исследования (в зависимости от вида исследования). • Калибровка и поверка приборов. • Контроль качества измерений и снижение неопределённости результата. (ОПК-8.2.1./у-1; ОПК-8.2.1./у-2; ОПК-8.2.1./у-3; ПК-3.1.1./з-1; ПК-4.1.1./з-1; ПК-4.2.1./у-2)
Есть ли отдельно биологическая статистика? Основные понятия, ключевые особенности обработки данных медико-биологического эксперимента. Выбор методов анализа данных (ПК-1.1.1./з-2; ПК-4.1.1./з-2)	Планирование эксперимента: Формулировка гипотезы и научных вопросов. Определение зависимых и независимых переменных. Выбор дизайна эксперимента (например, факторный, рандомизированный, квазиэксперимент). Расчет объема выборки и мощности эксперимента (ПК-1.1.1./з-1; ПК-3.1.1./з-2; ПК-3.1.1./з-1; ПК-4.1.1./з-1)	
Представление результатов научного исследования. (ОПК-8.2.1./у-3; ПК-3.1.1./з-1; ПК-4.1.1./з-1)	Методы и инструменты эксперимента: Измерительные системы и их точность. Методы контроля внешних	

	переменных. Использование контрольных групп и плацебо. Современные технологии в эксперименте (например, автоматизация, виртуальные лаборатории (ОПК-8.2.1./у-1; ПК-3.2.1./у-1; ПК-4.2.1./у-1)	
	Обработка и анализ данных: Методы статистической обработки результатов. Визуализация данных (графики, диаграммы). Проверка гипотез (t-тесты, ANOVA, регрессионный анализ). Обработка погрешностей и неопределенностей (ОПК-8.2.1./у-2; ПК-4.2.1./у-2)	
	Интерпретация и представление результатов: Анализ причинно-следственных связей. Оценка достоверности и значимости результатов. Оформление научных отчетов и статей. Этика научных публикаций и предотвращение фальсификаций (ОПК-8.2.1./у-2; ПК-4.2.1./у-2; ПК-3.2.1./у-2)	
	Специальные вопросы методологии: Особенности междисциплинарных экспериментов. Репликация исследований и метаанализ. Использование искусственного интеллекта и машинного обучения в эксперименте. Современные тенденции и вызовы в методологии (например, открытая наука, препринты). (ПК-1.1.1./з-1; ПК-3.1.1./з-2; ПК-3.1.1./з-1; ПК-4.1.1./з-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.2.1. Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов, составлять план решения поставленной задачи, выбирать и модифицировать методические приемы, адекватно оценивать достоверность и значимость полученных результатов, представлять их широкой аудитории и вести дискуссию	у-1. Умеет разрабатывать стратегический план научного исследования подбирать и модифицировать методы исследования под конкретные задачи у-2. Умеет определять достоверность и статистическую значимость полученных данных, интерпретировать результаты в контексте современных научных парадигм у-3. Умеет наглядно предоставлять итоги своих исследований и вступать в дискуссии по полученным экспериментальным данным
ПК-1. Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством более квалифицированного работника	ПК-1.1.1. Знает методы и способы решения исследовательских задач по тематике проводимых исследований (разработок); нормативные и технические требования к использованию информационных ресурсов, объектов научной, опытно-экспериментальной, приборной базы по тематике проводимых исследований (разработок)	з-1. Знает основные методы решения исследовательских задач в области биологии и медицины з-2. Знает некоторые нормативные документы, регулирующие проведение исследований, а также правила использования специализированных информационных ресурсов и баз данных
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.1.1. Знает принципы надлежащей лабораторной практики в части, имеющей отношение к поставленным задачам в рамках выполняемого исследования, принципы валидации биологических моделей	з-1. Знает правила надлежащей лабораторной практики, включающих организацию рабочего пространства, ведение документации, квалификацию персонала, проверку качества реактивов и оборудования з-2. Знает особенности создания стандартных операционных процедур (SOPs) и особенностей следования им при выполнении лабораторных исследованиях
	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной	у-1. Умеет определять физиологический статус животных-моделей/ культуры клеток перед началом эксперимента у-2. Умеет применять статистические пакеты для анализа количественной информации, построения графиков и диаграмм, расчета средних значений, дисперсий и

	информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	доверительных интервалов
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.1.1. Знает правила надлежащей клинической практики в части, имеющей отношение к поставленным задачам в рамках выполняемого исследования	з-1. Знает общие принципы и стандарты надлежащей клинической практики, направленных на защиту прав участников клинических исследований и качество данных з-2. Знает принципы добровольного информированного согласия пациента, конфиденциальности медицинской информации и защите персональных данных, а также критерии отбора испытуемых и оснований для прекращения участия в исследовании
	ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных средств	у-1. Умеет производить правильный отбор проб крови, мочи, биопсийных материалов и других биообразцов, с учетом соблюдения техники безопасной работы с биологическим материалом у-2. Умеет работать с базой нормативных документов и научной литературой, использования международных источников данных и рекомендаций для принятия обоснованных решений относительно дальнейшего хода исследования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 5 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр.

Цель дисциплины: формирование у студентов целостной системы современных знаний и представлений о принципах и методах проведения биохимических исследований, а также практических навыков и умений, необходимых для применения при решении профессиональных задач.

Задачи дисциплины:

- формирование теоретических представлений о принципах биохимического анализа и системы знаний о препаративных и аналитических методах биохимических исследований;
- формирование практических навыков и умений в применении препаративных методов в биохимических исследованиях;
- формирование практических навыков и умений в применении аналитических методов в биохимических исследованиях.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Безопасность и правила работы в лаборатории.

Модуль 2. Генетические методы исследования.

Модуль 3. Методы анализа и секвенирования нуклеиновых кислот.

Модуль 4. Методы редактирования генома и трансформации клеток.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Лекции не предусмотрены учебным планом	Основные аспекты при работе в ПЦР-лаборатории. (ПК – 3.2.1./у-1)	Методы судебно-медицинской генетики. Идентификация личности. Анализ ДНК в криминалистике. Генетическая экспертиза. (ПК – 4.3.1./н-1; ПК – 3.2.1./у-1)
	Особенности различных групп организмов в качестве исходного материала генетических исследований. (ПК – 3.2.1./у-1)	
	Методы выделения и очистки ДНК (ПК – 3.3.1./н-1; ПК – 4.2.1./у-1)	
	Методы центрифугирования. (ПК – 3.3.1./н-1; ПК – 4.2.1./у-1)	
	Хроматографическая очистка. (ПК – 3.3.1./н-1; ПК – 4.2.1./у-1)	
	Секвенирование по Сэнгеру. (ПК – 3.3.1./н-1; ПК – 4.2.1./у-1)	

	Секвенирование нового поколения (NGS). (ПК – 3.3.1./н-1; ПК – 4.2.1./у-1)	
	Анализ данных секвенирования. (ПК – 3.3.1./н-1; ПК – 4.3.1./н-1)	
	Полимеразная цепная реакция (ПЦР). (ПК – 3.3.1./н-1; ПК – 4.2.1./у-1)	
	Реакция обратной транскрипции (RT-PCR). (ПК – 3.3.1./н-1; ПК – 4.2.1./у-1)	
	Микроматричный анализ (DNA microarrays). (ПК – 4.3.1./н-1)	
	CRISPR/Cas9 и его модификации. (ПК – 4.3.1./н-1)	
	Методы редактирования генома: TALENs и ZFNs. (ПК – 4.3.1./н-1)	
	Методы трансфекции клеток (ПК – 4.3.1./н-1)	
	Методы трансдукции клеток (ПК – 4.3.1./н-1)	
	Двумерный электрофорез. (ПК – 4.3.1./н-1)	
	Масс-спектрометрия. (ПК – 4.3.1./н-1)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК - 3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК - 3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	у-1. Умение выбирать методы, оборудование и реактивы для анализа мутаций и вариаций в генах биологических модельных объектов, учитывая их генетическую структуру и функции в профессиональной деятельности биолога-генетика
ПК - 3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК - 3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) интерпретации данных, полученных в ходе молекулярно-генетических методов исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника
ПК - 4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при	ПК - 4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы	у-1. Умеет проводить этапы различных молекулярно-генетических методов под

клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	клинических лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных средств	руководством более квалифицированного работника
ПК - 4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК - 4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) анализа и систематизации данных, полученных в ходе молекулярно-генетических методов исследований

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 5 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр.

Цель дисциплины: сформировать у студентов целостную систему знаний о реализации генетической информации в биологических системах, изучение и освоение разных подходов и методов ее анализа, демонстрация возможностей по их применению, выявление факторов, влияющих на наследование признаков, выработка алгоритмов и рекомендаций по выбору соответствующих методов для анализа результатов генетических экспериментов.

Задачи дисциплины:

- сформировать представление о генотипе как о системе;
- знакомить с основными методами генетического анализа и областями их применения
- углубить и закрепить теоретические знания закономерностей наследования признаков и свойств наследственности
- развить навыки молекулярно-генетических исследований.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Объекты и методы генетического анализа

Модуль 2. Клеточный уровень генетического анализа.

Модуль 3. Генетика популяций.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Объекты и методы генетического анализа. Методы генетического анализа. Статистическая обработка результатов эксперимента. Биологические особенности объектов генетического анализа. Генетические коллекции модельных объектов (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1)	Моногибридное скрещивание. Моногибридное скрещивание, решение задач. Полное доминирование. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	Методы генетического анализа. Статистическая обработка результатов эксперимента (ПК-3.2.1./ ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)
Анализ мутаций. Полиморфизм природных популяций. Изучение полиморфизма признаков в природных популяциях. Использование разных типов мутаций в генетическом анализе (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	Ди- и полигибридное скрещивание. Ди- и полигибридное скрещивание, решение задач. Полное доминирование по всем парам аллелей. Неполное доминирование по всем парам аллелей. Кодоминирование по всем парам аллелей. Полное доминирование по одной паре	

	аллелей и кодоминирование по второй паре аллелей. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
Метод гибридизации соматических клеток. Метод гибридизации <i>in situ</i> . Молекулярно-генетические маркеры и их использование для картирования генов с неизвестной функцией. Молекулярно-генетические методы анализа. Этапы и методы изучения гена. Методы идентификации и выделения отдельных генетических детерминант. Генетические базы данных. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	Хромосомная теория. Кроссинговер. Закон Моргана. Сцепленное наследование признаков и кроссинговер, решение задач. Определение частоты кроссинговера между сцепленными генами по результатам анализирующего скрещивания. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Составление и анализ родословных. Рекомендации по определению типа наследования признака. Определение генотипа пробанда. Расчет вероятности рождения у пробанда ребенка с тем или иным альтернативным проявлением признака. Близнецовый метод. Сравнение внутрипарного сходства в группах моно- и дизиготных близнецов. Оценка относительной роли наследственности и факторов среды в развитии отдельных признаков. Кариотипирование. Решение типовых задач. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Взаимодействие генов. Взаимодействие генов, решение задач. Комплементарное взаимодействие генов. Эпистатическое взаимодействие генов. Полимерное взаимодействие генов. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Генетические базы данных. Сравнение нуклеотидных последовательностей. Поиск	

	гомологических последовательностей с использованием алгоритма BLAST. Выделение нуклеиновых кислот. Характеристика и особенности основных методов выделения нуклеиновых кислот. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Рестрикционный анализ. Компьютерное моделирование. Электрофоретическое разделение фрагментов ДНК. Анализ электрофореграмм. Определение размеров фрагментов. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Подбор олигонуклеотидных праймеров для ПЦР. Компьютерные программы для выбора праймеров. Анализ полученных олигонуклеотидов. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Микросателлитный анализ. Компьютерное моделирование. Поиск повторяющихся последовательностей. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Сравнительный анализ геномов. Организация геномов. Консервативные и вариабельные участки ДНК. Анализ данных массового параллельного секвенирования. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Генная диагностика и типирование. Выбор методов молекулярно-генетических исследований. Решение ситуационных задач. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Генетика популяций. Закон Г.	

	Харди и В. Вайнберга. Решение типовых задач. Филогенетический анализ. Генетические дистанции. Кластерный анализ. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Метод гибридизации соматических клеток. Метод гибридизации <i>in situ</i>. Молекулярно-генетические маркеры и их использование для картирования генов с неизвестной функцией. Конструирование зондов. Молекулярно-генетические методы анализа. Этапы и методы изучения гена. Методы идентификации и выделения отдельных генетических детерминант. Генетические базы данных. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Выделение нуклеиновых кислот. Характеристика и особенности основных методов выделения нуклеиновых кислот. Рестрикционный анализ. Фракционирование (разделение) фрагментов ДНК. Рестрикционное картирование. Подбор олигонуклеотидных праймеров для ПЦР. Теоретические основы полимеразной цепной реакции. Компоненты GWH-смеси. Температурные режимы ПЦР. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Микросателлитный анализ. Характеристика и классификация нуклеотидных повторов. Теоретические основы анализа повторяющихся последовательностей. Методы секвенирования. Методы секвенирования, особенности различных платформ и принципы их использования. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2,	

	ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
--	---	--

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	у-1. Уметь составлять схемы скрещивания, анализировать полученные результаты и выявлять закономерности наследования признаков; выявлять систематические отклонения в расщеплениях и их возможные причины; у-2. Уметь проводить статистический анализ результатов генетического эксперимента, у-3. Уметь составлять генетические карты по результатам генетического анализа
	ПК-3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) анализа результатов генетического эксперимента, статистической обработки его результатов и установления закономерностей наследования
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных средств	у-1. Уметь анализировать результаты генетического анализа биоматериала человека, обосновывать необходимость использования различных методов в генетическом анализе
	ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) интерпретации

	испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника	результатов генетического анализа, приемами составления научных обзоров по данным генетического анализа, строить обоснованные суждения и умозаключения
--	---	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МИКРОБИОЛОГИЯ, ВИРУСОЛОГИЯ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1, 2 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 2 семестр.

Цель дисциплины: формирование у студентов естественнонаучного мировоззрения и сформировать систематизированные знания в области микробиологии и вирусологии, имеющих фундаментальное значение.

Задачи дисциплины:

- формирование представления о многообразии мира микробов, принципах классификации и критериях систематики микроорганизмов;
- изучение биологических свойств микроорганизмов и их взаимодействие с организмом человека;
- изучение роли микроорганизмов в природе, жизни человека и распространении в биосфере;
- изучение основных методологических подходов к современным методам микробиологических исследований и способам изучения, выявления и идентификации микроорганизмов;
- формирование компетенций по системным фундаментальным знаниям, умениям и навыкам.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Общий курс микробиологии.

Модульная единица 1. Общая микробиология

Модульная единица 2. Общая вирусология

Модуль 2. Частный курс микробиологии.

Модульная единица 4 Частная микробиология.

Модульная единица 5. Частная вирусология.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
<u>Общая микробиология</u> : предмет, цели, задачи. Систематика и номенклатура микроорганизмов. Морфология, ультраструктура и химический состав микроорганизмов. Особенности грибов и бактерий, обитающих в организме человека и животных (ОПК-1.1.1/з-1.)	Предмет и задачи общей микробиологии. Значение биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом (ОПК-1.1.1/з-1.)	<u>Общая микробиология</u> . Раздел 1. Методы таксономической идентификации, классификация и характеристика патогенных свойств возбудителей инфекционных заболеваний и представителей нормофлоры человека. Применение методов стерилизации и антисептики. Классификация и механизмы действия антибиотиков. Факторы патогенности микроорганизмов (ОПК-2.1.1./з-2.).
Физиология микроорганизмов. Питание и дыхание бактерий. Основные группы бактерий, обитающих в природе и организме человека. Рост и размножение бактерий. Бактериологический метод	Принципы методов лабораторной диагностики микроорганизмов (ОПК-1.2.1./у-1.)	Раздел 2. Определение морфологических и физиологических

исследования (ОПК-1.2.1./у-1.)		свойств микроорганизмов бактериологическим методом. Способы и методы культивирования микроорганизмов. Стадии роста микробной популяции. Понятие о чистой культуре, штамме, клоне (ОПК-2.2.1./у-2.) Применение методов стерилизации и антисептики. Классификация и механизмы действия антибиотиков (ОПК-2.3.1./н-2.). Раздел 3. Таксономическая классификация вирусов. Структурно-функциональная классификация вирусов по Д. Балтимору. Морфология вириона и ее взаимосвязь с репликативным циклом. Методы дифференциации и идентификации вирусов, патогенных для человека и животных. Генетическая организация и стадии репродукции генома вирусов, ретровирусов и фагов. Применение фагов в диагностике и биотехнологии. Состав и способы производства противовирусных вакцин. (ОПК-2.1.1./з-1, ОПК-2.2.1./у-1.)
Учение об инфекции. Формы инфекции и их характеристика. Условия возникновения инфекции и пути передачи возбудителя. Факторы вирулентности бактерий. (ОПК-1.3.1./н-1.)	Вид инфекционного процесса (ОПК-1.3.1./н-1.) Различия патогенных и непатогенных микроорганизмов (ОПК-1.2.1./у-2)	<u>Частная микробиология</u> Раздел 1. Методы дифференциации и идентификации патогенных свойств грамположительных и грамотрицательных бактерий. (ОПК-2.1.1./з-3.)
Учение об иммунитете. Специфический и неспецифический иммунитет форматы серологических реакций (ОПК-2.3.1./н-1.)	Факторы клеточного иммунитета. Факторы гуморального иммунитета (ОПК-2.2.1./у-1.)	Раздел 2. Особенности строения и методы дифференциации и идентификации патогенных свойств бактерий почвенного происхождения: микобактерий, клостридий, бацилл и коринебактерий. (ОПК-2.2.1./у-2.) Раздел 3. Структура вириона, особенности репродуктивного цикла и методы лабораторной диагностики РНК-содержащих вирусов (вирусы гепатитов А, С, Д, Е. ОРВИ заболевания: грипп, паротит, корь, краснуха). Структура вириона,

		особенности репродуктивного цикла и методы лабораторной диагностики ДНК-содержащих вирусов (поксвирусы, герпесвирусы аденовирусы, гепатит В). (ОПК-2.1.1./з-2.)
<u>Общая вирусология:</u> Морфология и механизмы репликации вирусов. Бактериофаги. (ОПК-1.1.1./з-1.)	Предмет и задачи общей вирусологии. Общие свойства и параметры вирусных частиц, позволяющие осуществлять их выделение, накопление и дифференциальную идентификацию. (ОПК-1.3.1./н-1.)	
<u>Частная микробиология:</u> предмет, цели, задачи. Основные таксоны грибов и бактерий, вызывающих заболевания человека и животных (ОПК-1.2.1./у-1.)	Применение методов практической микробиологии для идентификации микроорганизмов, имеющих значение для человека. (ОПК-1.2.1./у-1.)	
<u>Частная вирусология:</u> предмет, методы, задачи. Основные группы вирусов, вызывающих заболевания человека и животных. Способы культивирования и идентификации вирусов. (ОПК-1.3.1./н-1.)	Применение вирусологического метода исследования для идентификации вирусов, имеющих значение для человека (ОПК-1.2.1./у-1.)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ОПК-1.1.1. Знает теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии, роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом	з-1. Знает теоретические основы микробиологии и вирусологии
	ОПК-1.2.1. Умеет применять методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов в природных и лабораторных условиях	у-1. Умеет применять методы наблюдения, классификации культивирования в микробиологии и вирусологии

	ОПК-1.3.1. Владеет опытом анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания, участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) проведения микробиологических исследований по оценке состояния и изменения микробиоты человека и животных в норме и патологии
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-2.1.1. Знает принципы структурно-функциональной организации растений и животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, современные методические подходы, концепции и проблемы физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, других биологических наук	з-1. Знает структуру генома, постоянные и временные морфологические элементы в строении микроскопических грибов, бактерий и вирусов, а также антигенный состав, позволяющий осуществить специфическую идентификацию микроорганизма з-2. Знает различные группы микроорганизмов по их морфологическим и биохимическим свойствам, з-3. Знает методы культивирования, выделения, идентификации микроорганизмов
	ОПК-2.2.1. Умеет осуществлять выбор методов, адекватных исследовательской задаче, в том числе по выявлению связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	у-1 Умеет выбирать нужный метод микробиологического анализа для выделения, накопления и определения физиологического состояния микроорганизмов в соответствии с их свойствами: культуральными, морфологическими, физиологическими, серологическими. у-2 Умеет определять соответствие методик, питательных сред, оборудования и лабораторных помещений поставленной исследовательской задаче и требованиям безопасности проведения работ
	ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	н-1 Имеет навык (опыт деятельности) работы в микробиологической лаборатории с микроорганизмами н-2 Имеет навык (опыт деятельности) соблюдения правил асептики и дезинфекции, а также подбора антибиотического препарата или метода дезинфекции для достижения заявленного практического результата

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3,4 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 4 семестр.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся современного представления молекулярные основы жизнедеятельности организмов, основы механизмов хранения, воспроизведения и передачи генетической информации.

Задачи дисциплины:

- ознакомить обучающихся с современными теоретическими знаниями о строении, свойствах и функциях нуклеиновых кислот и белков, играющих решающую роль в жизнедеятельности клетки;
- сформировать понимание о механизмах хранения, воспроизведения, передачи и реализации генетической информации на уровне биомолекул;
- сформировать представление о возможностях применения полученных знаний молекулярной биологии в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Строение и функции нуклеиновых кислот. Особенности регуляция генной экспрессии у прокариот и эукариот»

Модульная единица 1. Введение в молекулярную биологию. Основные классы биомолекул. Трансформация энергии и информации в клетке.

Модульная единица 2. Строение и функции нуклеиновых кислот. Уровни компактизации ДНК. Методы изучения структуры и функций нуклеиновых кислот. Репликация ДНК: механизмы и биомедицинское значение. Повреждения структуры ДНК и механизмы репарации. Лекарственные препараты – ингибиторы репликации.

Модульная единица 3. Этапы реализации генетической информации. Строение и функции различных видов РНК. Молекулярные механизмы транскрипции и трансляции. Регуляция экспрессии генов у прокариот. Теория оперона». Механизмы индукции и репрессии генов у эукариот. Лекарственные препараты – модуляторы генной экспрессии.

Модуль 2. Регуляция активности ферментов. Биологические мембраны. Трансдукция рецепторного сигнала»

Модульная единица 4. Клеточный цикл и его регуляция. Фазы митоза. Белки и ферменты в регуляции пролиферации клеток. Факторы роста. Вирусы. Особенности строения и молекулярная биология. Вакцины. Повреждение клетки.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Основы клеточной теории, молекулярно-генетической организации и процессов трансформации энергии (ОПК-2.1.1./з-1; ОПК-3.1.1./з-1)	Введение в молекулярную биологию. Основные классы биомолекул. Трансформация энергии и информации в клетке. (ОПК-2.1.1./з-1; ОПК-3.1.1./з-1)	Методы изучения структуры и функций нуклеиновых кислот. (ОПК-2.1.1./з-1; ОПК-3.1.1./з-1; ОПК-3.2.1./у-1, ОПК-3.2.1./у-3; ОПК-5.1.1./з-1, ОПК-5.1.1./з-2)
Молекулярная биология нуклеиновых кислот (ОПК-2.1.1./з-1; ОПК-3.1.1./з-1, ОПК-5.1.1./з-1, ОПК-5.1.1./з-2)	Нуклеиновые кислоты: строение и биологические функции. Уровни компактизации ДНК. (ОПК-2.1.1./з-1; ОПК-3.1.1./з-1;	Перестройка генов. Молекулярно-генетические механизмы опухолевой трансформации клеток и

	ОПК-3.2.1./у-1, ОПК-3.2.1./у-2, ОПК-3.2.1./у-3) Репликация и репарация ДНК: механизмы и биомедицинское значение. (ОПК-2.1.1./з-1;ОПК-3.1.1./з-1) Регуляция экспрессии генов у прокариот и эукариот. (ОПК-2.1.1./з-1;ОПК-3.1.1./з-1) Лекарственные препараты – ингибиторы репликации, модуляторы генной экспрессии. (ОПК-2.1.1./з-1; ОПК-5.1.1./з-1, ОПК-5.1.1./з-2) Методы изучения структуры и функций нуклеиновых кислот. (ОПК-2.1.1./з-1; ОПК-5.1.1./з-1, ОПК-5.1.1./з-2; ОПК-3.3.1./н-1)	метастазирования. (ОПК-2.1.1./з-1; ОПК-3.1.1./з-1; ОПК-3.2.1./у-1, ОПК-3.2.1./у-2, ОПК-3.2.1./у-3; ОПК-5.1.1./з-1, ОПК-5.1.1./з-2)
Молекулярная биология и функции белков (ОПК-2.1.1./з-1; ОПК-3.1.1./з-1; ОПК-5.1.1./з-1, ОПК-5.1.1./з-2)	Классификация и функции белков. (ОПК-2.1.1./з-1;ОПК-3.1.1./з-1) Принципы координации метаболических путей. Регуляции ферментативной активности. (ОПК-2.1.1./з-1;ОПК-3.1.1./з-1) Использование ферментов в молекулярно-генетических исследованиях. (ОПК-2.1.1./з-1; ОПК-5.1.1./з-1; ОПК-3.3.1./н-1) Методы изучения строения белков. (ОПК-2.1.1./з-1; ОПК-5.1.1./з-1; ОПК-3.3.1./н-1) Белки и ферменты как мишени для лекарственных препаратов. (ОПК-2.1.1./з-1; ОПК-5.1.1./з-1, ОПК-5.1.1./з-2)	

Строение и функции биологических мембран (ОПК-2.1.1./з-1; ОПК-3.1.1./з-1)	Строение и функции биологических мембран. Мембранные белки. (ОПК-2.1.1./з-1;ОПК-3.1.1./з-1) Механизмы транспорта веществ через мембрану. (ОПК-2.1.1./з-1;ОПК-3.1.1./з-1) Рецепторная функция биологических мембран. Принципы передачи рецепторного сигнала. (ОПК-2.1.1./з-1;ОПК-3.1.1./з-1)	
Клеточный цикл, регуляция и молекулярные основы. (ОПК-2.1.1./з-1; ОПК-3.1.1./з-1)	Клеточный цикл и его регуляция. Фазы митоза. Белки и ферменты в регуляции пролиферации клеток. (ОПК-2.1.1./з-1;ОПК-3.1.1./з-1; ОПК-3.2.1./у-1, ОПК-3.2.1./у-2) Повреждение клетки. Роль некроза и апоптоза в норме и патологии. (ОПК-2.1.1./з-1;ОПК-3.1.1./з-1)	
Молекулярно-генетические механизмы опухолевой трансформации клеток. (ОПК-2.1.1./з-1; ОПК-3.1.1./з-1, ОПК-5.1.1./з-1)	Молекулярно-генетические механизмы опухолевой трансформации клеток и метастазирования. (ОПК-2.1.1./з-1;ОПК-3.1.1./з-1) Принципы разработки и изучения противоопухолевых препаратов. (ОПК-2.1.1./з-1; ОПК-5.1.1./з-1, ОПК-5.1.1./з-2)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
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-2.1.1. Знает принципы структурно-функциональной организации растений и животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, современные методические подходы, концепции и проблемы физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, других	з-1. Знает основные классы биомолекул и основы молекулярной биологии

	биологических наук	
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-3.1.1. Знает основы эволюционной теории и современные направления исследования эволюционных процессов, основы биологии размножения и индивидуального развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики, молекулярной биологии	з-1. Знает способы трансформации энергии и информации в клетке, основы регуляции активности ферментов, строение и функции биологических мембран.
	ОПК-3.2.1. Умеет использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития, о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития	у-1. Умеет применять современные знания о наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живых организмов в профессиональной деятельности у-2. Умеет применять современные концепции генетики развития, роста, цитодифференциации для решения профессиональных задач у-3. Умеет применять современные знания и концепции геномики и протеомики
	ОПК-3.3.1. Владеет основами методов молекулярной биологии, генетики и биологии развития	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) выбора и оценки методов молекулярной биологии
ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК-5.1.1. Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, клеточной инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	з-1. Знает основные принципы современных биотехнологических и молекулярно-генетических методов з-2. Знает основы нанобиотехнологии и молекулярного моделирования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 5, 6 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 6 семестр.

Цель дисциплины: сформировать знания и умения по основным разделам молекулярной генетики

Задачи дисциплины:

- сформировать теоретические знания о структуре нерегулярных биополимеров и геномов, молекулярно-биологических процессах и методах молекулярной биологии;
- сформировать умения применять методы молекулярной биологии на практике;
- закрепить общие навыки работы с оборудованием, посудой, реактивами и биоматериалом в лаборатории.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Структура нерегулярных биополимеров и геномов.

Модуль 2. Молекулярно-биологические процессы и клеточный цикл.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Компоненты нуклеиновых кислот. Структура, функции ДНК и РНК. АТФ. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1/н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	Молекулярная генетика и исторический очерк ее развития. Предмет и задачи молекулярной генетики. Роль открытий в молекулярной генетики для биомедицины и для человечества. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1/н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	Методы молекулярной генетики (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1/в-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)
Понятие о геномике. Структура генома прокариот. Понятие о геномике. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1/н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	Структура генома эукариот и прокариот. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1/н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	Генетическая инженерия и биотехнология. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1/н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)
Структура генома эукариот. Особенности эукариотического генома. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1/н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	Подвижные генетические элементы (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1/н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
Транскрипция у прокариот и ее регуляция. Общая характеристика транскрипции. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1/н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	Компоненты нуклеиновых кислот. Структура ДНК. Структурные компоненты нуклеиновых кислот. Конформации компонентов нуклеиновых кислот. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Правила Чаргаффа. Первичная структура ДНК.	

	Вторичная структура ДНК. Полиморфизм двойной спирали. Третичная структура ДНК. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1/н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
Особенности транскрипции у эукариот. Процессинг. РНК-полимеразы и белковые факторы транскрипции эукариот. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1/н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	Структура и функции РНК. АТФ. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Транспортные РНК. Рибосомы и рибосомальные РНК. Матричные (информационные) РНК. АТФ и другие макроэргические соединения. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1/н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
Обратная транскрипция и РНК-содержащие вирусы. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1/н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	Понятие о геномике. Структура геномов прокариот. Понятие о геномике. Структура бактериальной хромосомы. Структура прокариотических генов. Бактериальные плазмиды. Мобильные генетические элементы прокариот. Островки патогенности вирулентных бактерий. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1/н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Структура геномов эукариот. Особенности эукариотического генома. Уровни упаковки хроматина. Структура и классификация эукариотических генов. Неядерные геномы. Мобильные генетические элементы эукариот. Высокоповторяющиеся последовательности ДНК эукариот (сателлитная ДНК). Умеренно повторяющиеся последовательности ДНК эукариот. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1/н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Реактивы, посуда и оборудование для молекулярно-биологических исследований. Правила техники безопасности при работе в лаборатории. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1/н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Репликация и метилирование	

	ДНК. Модели удвоения молекул ДНК. Принципы репликации. Этапы репликации. Суперспирализация при репликации. Топоизомеразы. Классификация и характеристика ДНК-полимераз. Ферментативный комплекс репликации. Проблема концевой недорепликации линейных ДНК. Теломерная теория старения. Метилирование ДНК и его значение для функциональной активности генов. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Репарация ДНК. Мутагенные факторы. Виды повреждений ДНК. Прямая репарация ДНК. Эксцизионная репарация ДНК: вырезание оснований с помощью гликозилаз; нуклеотидная эксцизионная репарация. Репарация неспаренных оснований. Рекомбинационная (пострепликативная) репарация ДНК. SOS-репарация. Дефекты репарационных систем и наследственные болезни. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Генетическая рекомбинация. Общая характеристика рекомбинации. Основные понятия. Общая рекомбинация. Белки, участвующие в общей рекомбинации <i>E. coli</i>. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Транскрипция у прокариот и ее регуляция. Общая характеристика транскрипции. Принципы транскрипции. Структура и функции РНК-полимераз у прокариот. Этапы транскрипции у прокариот. Регуляция транскрипции у прокариот: регуляция экспрессии лактозного оперона <i>E. coli</i>; регуляция экспрессии триптофанового оперона <i>E. coli</i>. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	

	Особенности транскрипции у эукариот. Процессинг. РНК-полимеразы и белковые факторы транскрипции эукариот. Последовательности, регулирующие транскрипцию у эукариот. Процессинг первичных транскриптов. Механизм сплайсинга. Альтернативный сплайсинг. Аутосплайсинг. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Обратная транскрипция и РНК-содержащие вирусы. Структура и функции РНК-зависимой ДНК-полимеразы (обратной транскриптазы). Структура РНК ретровирусов. Этапы обратной транскрипции. РНК-содержащие вирусы. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Биосинтез и фолдинг белка. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Генетическая инженерия. Генетическая инженерия и ее методы. Методы выделения нуклеиновых кислот из биологического материала. Выделение плазмидной ДНК. Принцип метода электрофореза. Электрофорез нуклеиновых кислот в агарозном геле. Номенклатура и классификация рестриктаз. Механизм действия рестриктаз. Другие ферменты в генетической инженерии. Векторные молекулы. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Молекулярная гибридизация, амплификация и секвенирование нуклеиновых кислот. Молекулярная гибридизация нуклеиновых кислот. Механизм полимеразной цепной реакции (ПЦР). Стадии ПЦР-исследования. Интерпретация результатов ПЦР. Контроли реакции. Виды ПЦР. Секвенирование нуклеиновых кислот по Максому-Гилберту.	

	Секвенирование нуклеиновых кислот по Сенгеру (метод терминаторов). (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Молекулярная диагностика и генотипирование. Генодиагностика инфекционных болезней. Генотипирование возбудителей инфекционных заболеваний. HLA-типирование в трансплантологии. Методы первичной идентификации точечных мутаций. Методы идентификации известных мутаций. Геноидентификация личности в судебно-медицинской практике. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Прямые и косвенные методы ДНК-диагностики наследственных заболеваний человека. Технология нанопорного секвенирования генома. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Биоинформационные базы данных и управление ими. Классификация биоинформационных баз данных. Базы данных последовательностей нуклеиновых кислот и белков. Выравнивание аминокислотных и нуклеотидных последовательностей. Семейство компьютерных программ BLAST. Филогенетический анализ и средства для его проведения. Биоинформационный анализ нуклеотидных последовательностей». (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Генетическая инженерия. Эндонуклеазы рестрикции. Полиморфизм длины рестрикционных фрагментов. Полимеразная цепная реакция. ПЦР в реальном времени. Методы анализа взаимодействия	

	ДНК и белков - коэлюция, иммунопреципитация, задержка в геле, плазмонный резонанс. Использование транспозонов, вирусов, фагов в генетической инженерии. Клонирование. Плазмидные и вирусные векторы. Классическое клонирование, TA-клонирование. Gateway-клонирование. Энзиматическая сборка ДНК по Гибсону. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Генетика и иммунитет. Т-клеточная память и реаранжировка генома в плазматических клетках. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	у-1. Умеет восстанавливать последовательности минус» цепи ДНК и мРНК по принципу комплементарности, выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных
	ПК-3.3.1 Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1 Имеет навык (опыт деятельности) анализа и интерпретации геномных последовательностей

ПК-4. ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных средств	у-1. Умеет проводить поиск открытых рамок считывания; рассчитывать количество молекул тРНК, принявших участие в синтезе полипептида заданной длины, прогнозировать возникновение мутаций в результате спонтанного дезаминирования на основе данных о метилировании фрагмента ДНК
	ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) проведения эксперимента - сравнительного анализа геномов, формирования экспериментальной выборки

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА В ОНКОЛОГИИ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 7 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 7 семестр.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся естественнонаучного мировоззрения на базе общетеоретических знаний в области онкогенетики.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов и концепций онкогенетики;
- изучение основных методологических подходов в онкогенетике;
- формирование компетенций по системным фундаментальным знаниям, умениям и навыкам в области онкогенетики.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение в молекулярно-генетическую диагностику в онкологии.

Модуль 2. Рак при хромосомных синдромах и менделирующих заболеваниях.

Модуль 3. Методы исследования молекулярных механизмов возникновения опухолей.

Модуль 4. Вирусный канцерогенез.

Модуль 5. Противоопухолевый иммунитет

Модуль 6. Медико-генетическое консультирование при онкологических заболеваниях.

Современные методы исследования в онкогенетике.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Молекулярные маркеры в диагностике онкологических заболеваний. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1)	Введение в дисциплину. Генетические механизмы опухолевого перерождения. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1)	Анализ и сравнение молекулярно-генетических маркеров в диагностике различных типов рака. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1)
Карцерогенез. Стадии опухолевой трансформации клеток. (ПК-3.2.1./у-1)	Взаимосвязь между генетическими факторами риска и развитием злокачественных новообразований. Гипотеза Кнудсона. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-4.3.1./н-1)	
Эпигенетические изменения и их роль в развитии рака. (ПК-3.2.1./у-1)	Методы исследования молекулярных механизмов возникновения опухолей. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-4.3.1./н-1)	
	Вирусный канцерогенез. Роль вирусов в возникновении опухолевого роста. Применение методов молекулярно-генетического анализа для изучения ключевых механизмов инициации и прогрессирования опухолей.	

	(ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1)	
	Анализ роли вирусов в индукции опухолевых процессов и молекулярных основ вирус-индуцированной трансформации нормальных клеток в раковые. (ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.3.1./н-1)	
	Противовирусная терапия и вакцины против онкогенных вирусов. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-4.2.1./у-1)	
	Исследование влияния роли клеточного иммунитета в регуляции роста опухолей, анализ механизмов распознавания и уничтожения трансформированных клеток. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.3.1./н-1)	
	Гены-супрессоры опухолевого роста: p53, Rb. Исследование влияния функций генов-супрессоров опухолевого роста на регуляцию пролиферации и апоптоза в процессе формирования и прогрессирования опухолей. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1)	
	Фактор некроза опухолей, его природа и механизм действия. Антитела и их роль в защите от опухолей. (ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.3.1./н-1)	
	Медико-генетическое консультирование при онкологических заболеваниях: цели и задачи, этапы, этика и правовые аспекты. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-4.2.1./у-1)	
	Современные методы исследования в онкогенетике: традиционные, высокопроизводительные, моделирование in vitro и in silico. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.2.1./у-1; ПК-4.3.1./н-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
---	--------------------------------------	--------------------------------------

ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника.	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	у-1. Умеет проводить поиск информации в специализированных базах данных и проводить статистическую обработку информации по вопросам молекулярно-генетической диагностики в экспериментальной онкологии
	ПК-3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) идентификации и анализа физико-химических, биологических и других свойств модельных объектов при исследованиях в сфере экспериментальной онкологии
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных средств.	у-1. Умеет проводить поиск информации в специализированных базах данных, проводить молекулярно-генетическую диагностику в клинической онкологии
	ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника.	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) проведения сравнительного анализа данных, полученных в ходе молекулярно-генетической диагностики в клинической онкологии, с эталонными значениями и стандартами

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МОНИТОРИНГ МУТАГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Генетика.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 7 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 7 семестр.

Цель дисциплины: сформировать у обучающихся целостную систему знаний о реализации генетической информации в биологических системах, изучение и освоение разных подходов и методов ее анализа, демонстрация возможностей по их применению, выявлению факторов, влияющих на наследование признаков, выработка алгоритмов и рекомендаций по выбору соответствующих методов для анализа результатов генетических экспериментов.

Задачи дисциплины:

- сформировать представление о генетическом аппарате как о системе;
- ознакомить с основными методами генетической инженерии и областями их применения;
- углубить и закрепить теоретические знания закономерностей хранения и реализации наследственной информации
- развить навыки молекулярно-генетических исследований.
-

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Цели, задачи и история зарождения генетического мониторинга.

Модуль 2. Факторы, влияющие на генетические структуры организмов.

Модуль 3. Характеристика тест-систем, применяющихся в генетическом мониторинге.

Модуль 4. Генетический мониторинг человека.

Модуль 5. Генетический мониторинг трансгенов.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Нестабильность хромосом, мутагенез и канцерогенез. Теории и молекулярные механизмы опухолевого роста. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1)	Цели, задачи и место генетического мониторинга в системе наук. Цели генетического мониторинга. Задачи генетического мониторинга. Подходы к генетическому мониторингу. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	Генетический мониторинг человека и трансгенов. (ПК-3.2.1./у-1, у-2, у-3, ПК-3.3.1./в-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./в-1)
Молекулярная генетика канцерогенеза: протоонкогены, онкогены, опухолевые супрессоры, мутаторные гены. Молекулярная диагностика онкологических заболеваний. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1)	Факторы, вызывающие наследственные изменения. Классификация мутагенных факторов. Физические факторы: УФ-излучение, ЭМ-излучение, СВЧ-излучение, КВЧ-излучение, УВЧ-излучение, ИК-излучение, оптическое излучение.	

	Химические факторы: нитроароматические компоненты, полиароматические гидрокарбонаты, полициклические ароматические амины, нитрозамины, тяжелые металлы, пестициды. Действие металлов на наследственный аппарат клетки. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК- 3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК- 4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
Генетика и факторы повышенного риска формирования хромосомных болезней и врожденных пороков развития. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК- 3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК- 4.2.1./у-1)	Биологические мутагены и их характеристика. Общая характеристика генетического аппарата клетки (ядро, митохондрии, рибосомы, клеточный центр). Уровни организации генетического материала (генный, хромосомный, геномный) и их характеристика. Динамика ядерного генетического материала - жизненный цикл клетки. Компактизация генетического материала. Строение и функции нуклеиновых кислот. Репликация ДНК. Механизмы образования мутаций при действии различных биологических факторов (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК- 3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК- 4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Нанобиотехнология Представление о нанобиотехнологии. Нанобиотехнология в медицине и биологии. Основные направления развития. Возможные риски, связанные с использованием нанобиотехнологий. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК- 3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК- 4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Генетические последствия загрязнения среды мутагенами. Влияние мутагенов на организмы. Мутационная изменчивость. Основные положения мутационной теории Гуго де Фриза. Мутационный	

	процесс и механизмы его протекания. Классификация мутаций: генные, геномные, хромосомные; спонтанные и индуцированные; полезные, вредные и нейтральные; соматические и генеративные; ядерные и цитоплазматические; доминантные и рецессивные. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Генетическая безопасность. Генетический груз: сегрегационный груз, мутационный груз. Наследственные болезни: общая характеристика, причины, классификация. Аспекты генетической безопасности. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Мониторинг мутагенных факторов окружающей среды - приоритетное направление обеспечения безопасной для жизни и здоровья людей среды. Факторы, оказывающие отрицательное воздействие на генетическую информацию и механизмы ее реализации. Генотоксиканты. Действие генотоксикантов: мутагенное, эпимутагенное, канцерогенное, тератогенное, эмбриотоксическое. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Генетика канцерогенеза. Рак как мультифакториальное заболевание соматических клеток. Мутации протоонкогенов и генов-супрессоров опухолей. Онкогены и гены супрессоров опухолей. Феномен потери гетерозиготности». Генетика семейных форм онкологических заболеваний. Полигенная природа онкологических заболеваний. Роль факторов внешней среды в онкогенезе.	

	Хромосомные аномалии при онкологических заболеваниях (миелолейкоз). Генетика некоторых форм злокачественных новообразований (ретинобластома, рак молочной железы, полипозный колоректальный рак, неполипозный рак прямой кишки). (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Нестабильность хромосом, мутагенез и канцерогенез. Теории и молекулярные механизмы опухолевого роста. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Молекулярная генетика канцерогенеза: протоонкогены, онкогены, опухолевые супрессоры, мутаторные гены. Молекулярная диагностика онкологических заболеваний. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Генетика и факторы повышенного риска формирования хромосомных болезней и врожденных пороков развития. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Методы выявления мутагенов. Необходимость оценки, прогнозирования и предотвращения генетических последствий загрязнения среды обитания. Меры по предотвращению загрязнения среды мутагенами. Понятие генетического мониторинга. Цель и задачи генетического мониторинга. Цитогенетический мониторинг. Анализ потенциальной мутагенности воздушного бассейна. Анализ потенциальной мутагенности водных источников. Анализ	

	потенциальной мутагенности почв. Индикаторные виды организмов в генетическом мониторинге природных популяций. Генетический мониторинг населения. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Мутагены окружающей среды и молекулярные механизмы их повреждающего эффекта. Генетическая токсикология. Экогенетический контроль действия факторов внешней среды. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Базовые принципы генотоксических тестов. Тесты на растениях: анализ мутаций на генном уровне, цитогенетический анализ тканей растений, флуоресцентная <i>in situ</i> гибридизация, анафазный метод и микроядерный тест, алкалиновый метод комет, определение флуктуирующей асимметрии растений. Тесты на животных: выявление структурных и количественных aberrаций хромосом, метод флуоресцентной гибридизации <i>in situ</i>, микроядерный тест, комета-тест, гель-электрофорезный тест, обнаружение аддуктов ДНК. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Характеристика тест-систем для генетического мониторинга. Микроорганизмы в качестве тест-систем: <i>Salmonella typhimurium</i> (тест Эймса), <i>Saccharomyces cerevisiae</i> (альфа-тест). Растения в качестве тест-систем: особенности растительных организмов, позволяющие их использовать в качестве тест-систем; наиболее часто используемые в скрининге мутагенов растительные тест-	

	системы; оценка качества окружающей среды с помощью традесканции (мутации в клетках тычиночных нитей, микроядерный тест). Животные в качестве тест-систем: дрозофила – объект для исследования мутагенности токсикантов (метод Меллер-5). (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Генетический мониторинг природных популяций. Понятие об экологической генетике. Основные направления генетического мониторинга природных популяций. Хлорелла – объект для проведения исследований динамики мутационного процесса в популяциях. Закономерности мутационного процесса в радиоактивно облучаемых популяциях. Реакция популяции на стресс. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Мониторинг как информационная система. Генетический мониторинг окружающей человека среды: цели, задачи, объекты. Структура системы мониторинга. Направления государственного мониторинга и уполномоченные государственные службы. Генетический контроль. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Проведение теста Эймса (часть 1). Приготовление стоковых растворов мутагенов (бромистый этидий 50 мкг/мл; фурациллин 50 мкг/мл). Приготовление растворов мутагенов с меньшей концентрацией путем разведения стоковых растворов (бромистый этидий: 10 мкг/мл; 0,5 мкг/мл); (фурациллин: 20	

	мкг/мл; 5 мкг/мл; 1 мкг/мл). Стерилизация растворов мутагенов путем пропускания через бактериальные фильтры. (ПК-3.2.1./у-1, у-2, у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Проведение теста Эймса (часть 2). ¹ Посев индикаторных штаммов <i>S. typhimurium</i> (TA100; TA98) на LB-среду с последующей инкубацией при 37°C в течение суток. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Проведение теста Эймса (часть 3). Приготовление суспензий клеток <i>S. typhimurium</i> (TA100; TA98) в физиологическом растворе. Приготовление фракции S9. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Проведение теста Эймса (часть 4). Внесение исследуемых растворов мутагенов, микросомной активированной смеси, фракции S9 и суспензий индикаторных бактерий в полужидкий агар. Посев индикаторных штаммов, путем разливания полученной их смеси с мутагенами и микросомной активированной смесью, содержащей фракцию S9, на плотную среду. Подсчет колоний ревертантов His ⁺ . Заполнение рабочих таблиц. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Проведение альфа-теста на дрожжах (часть 1). Посев двух родительских штаммов <i>S. cerevisiae</i> в жидкую среду с последующей инкубацией при 30 °C в течение суток. (ПК-3.2.1./у-1, у ПК-3.2.1./-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Проведение альфа-теста на дрожжах (часть 2).	

	Приготовление суспензий клеток <i>S. cerevisiae</i> в физиологическом растворе. Высев суспензий клеток обоих штаммов <i>S. cerevisiae</i> на плотную среду. Нанесение на среду в центре чашки диска фильтровальной бумаги с раствором испытуемого мутагена. Инкубация чашек при 30°C в течение суток. Перепечатывание полученных колоний на селективную среду с последующей инкубацией при 30 °C в течение 2-3 суток. Учет результатов. Оформление протокола в рабочей тетради. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Методы генетического мониторинга человека. Методы изучения генетической структуры популяций. Изучение генетической структуры популяций. Мутационный процесс в популяциях. Действие отбора в современных условиях. Миграционные процессы. Генетическое тестирование и медицина. Исследование мутационного процесса в половых клетках человека и снижение генетического груза популяции. Оценка миграционных потоков аллелей. Оценка мутагенеза в соматических клетках человека. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Генетический мониторинг трансгенов. Общий статус трансгенных культур в мире. Риски, связанные с интродукцией трансгенных растений в окружающую среду. Основные методы генетического мониторинга трансгенов. Контроль внедрения генетически модифицированных организмов в агроэкосистемы. Основные методы генетического мониторинга трансгенов.	

	(ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Контроль внедрения генетически модифицированных организмов в агроэкосистемы. Основные методы генетического мониторинга трансгенов. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Технология изготовления и применения ДНК-биочипов. Цель генетического мониторинга трансгенов. Законодательство в области трансгенных организмов. Проведение ПЦР-диагностики генетически модифицированных организмов. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Проведение ПЦР-диагностики генетически модифицированных организмов (часть 1). Пробоподготовка и первый этап выделения ДНК: гомогенизация ломтиков сырого картофеля или вымоченных в дистиллированной воде семян кукурузы (сои) в фарфоровых ступках с лизирующим буфером при помощи пестика; инкубация суспензий в микропробирках при 65°C в течение 15 мин; фенольно-хлороформная депротеинизация; осаждение ДНК 96%-ным этиловым спиртом. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Проведение ПЦР-диагностики генетически модифицированных организмов (часть 2). Второй этап выделения ДНК: переосаждение ДНК 70%-ным этиловым спиртом; лиофилизация ДНК с последующим растворением в ТЕ-буфере. Подготовка реакционной смеси, настройка термоциклера и проведение	

	амплификации. Приготовление агарозного геля. Учет результатов ПЦР методом горизонтального электрофореза. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2, ПК-3.2.1./у-3, ПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
--	---	--

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	у-1. Умеет аргументированно подбирать методы исследования в зависимости от характеристик объекта и цели исследования, у-2. Умеет предсказать мутагенное воздействие, объяснить его механизм, степень риска, у-3. Умеет определять генетическую структуру популяции, возможное влияние факторов популяционной динамики на генетическую структуру популяции
	ПК-3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) анализа генетических баз данных, при оценке мутагенного загрязнения окружающей среды
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных	у-1. Уметь рассчитывать параметры и эффективность ПЦР, рассчитывать физические характеристики гена на основе данных о кодируемом им белке, транслировать нуклеотидные последовательности в аминокислотные, восстанавливать вероятную структуру ДНК по аминокислотной последовательности

	исследований при клинических исследованиях лекарственных средств	
	ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) пользования основными статистическими методами обработки результатов эксперимента, сравнительного анализа геномов, формирования экспериментальной выборки

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НАУКИ О ЗЕМЛЕ (ГЕОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ, ПОЧВОВЕДЕНИЕ)

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет.

Цель дисциплины: формирование у студентов представления о происхождении и строении Земли, о свойствах Земли и роли живого в эволюции Земли, о строении и взаимодействии её оболочек и формировании биосферы.

Задачи дисциплины:

- изучение основных черт развития, структуры, функционирования, экологического значения геофизических полей, атмосферы, гидросферы, земной коры, мантии, ядра, рельефа и биосферы;
- изучение состава и роли почвенного покрова во взаимодействии живого и неживого;
- формирование компетенций по системным фундаментальным знаниям, умениям и навыкам, общим биологическим закономерностям.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Общая география.

Модуль 2. Геология.

Модуль 3. Почвоведение.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Общие сведения о Земле. географическая оболочка и ландшафтная сфера Земли. Место наук о Земле в решении вопросов устойчивости биосферы (ОПК-4.1.1 /з-1; ОПК-6.1.1 / з-1.)	Место Земли во вселенной. Формирование представлений о строении Земли. Физические свойства и тепловой режим Земли. Географическая карта – модель земной поверхности. Оболочное строение Земли (литосфера, гидросфера, атмосфера) (ОПК-4.1.1 /з-1; ОПК-6.1.1 / з-1)	ЧАСТНЫЕ РАЗДЕЛЫ НАУК О ЗЕМЛЕ. Раздел 1. Гипотезы происхождения Земли и солнечной системы. Эволюция планеты. Внутреннее строение Земли. (ОПК-4.1.1 /з.-1. ОПК-6.1.1 / з-1) Ландшафтоведение. Основы метеорологии. Биосфера как стадия развития Земли. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Современные аспекты охраны экосистем и биосферы. (ОПК-4.1.1 /у-1 ОПК-6.1.1 / з-1 ОПК-6.2.1 / у-1) Раздел 2. Движение литосферных плит. Сейсмические зоны Земли. Формирование рельефа Земли. Эрозионные процессы.
	Ландшафтоведение как часть физической географии. Взаимосвязь компонентов ландшафтной Земли и роль жизни в ее развитии. Основные ландшафтообразующие природные компоненты и процессы. Антропогенное влияние на экосистемы и биосферу в целом. Классификация ландшафтов, продуктивность, устойчивость. Ландшафты абиогенные, биогенные и техногенные. Водные ландшафты (ОПК-4.1.1 /з-1; ОПК-6.1.1 / з-1)	

	Общие основы охраны экосистем и биосферы. Учение о биосфере. Разделение наук о Земле. Вклад русских и зарубежных ученых в развитие и формирование наук о Земле. Науки о Земле - науки об управлении природной средой (ОПК-4.1.1 / з.-1, з-2.; ОПК-6.1.1 / з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3; ОПК-6.2.1 / у-1)	Минералогия. Гидрология. (ОПК-4.1.1 / у-2 ОПК-6.1.1 / з-2 ОПК-6.2.1 / у-2) Раздел 3. История почвоведения. Методы почвоведения. Связь почвоведения с естественными науками. Практические аспекты почвоведения.
Геология, тектоника. Оболочки Земли и их взаимодействие (ОПК-4.1.1 /з-2; ОПК-6.1.1 / з-2)	История формирования литосферы. Строение, состояние Земли и земной коры (ОПК-4.1.1 / з-2; ОПК-6.1.1 / з-2)	Почвообразующие факторы и биогеоценотические аспекты распространения почв. Охрана почвенного покрова. (ОПК-4.1.1/ у-3. ОПК-6.1.1 / з-3).
	Магматические горные породы, осадочные горные породы, метаморфические горные породы. Сведения о минералах и их классификация. Химический состав пород. Эндогенные и экзогенные геологические процессы (ОПК-4.1.1 /з-2; ОПК-6.1.1 / з-2)	Раздел 4. История почвоведения. Методы почвоведения. Связь почвоведения с естественными науками. Практические аспекты почвоведения.
	Тектонические процессы. Понятие о выветривании (гипергенезе) горных пород; устойчивость минералов, слагающих горные породы; континентальные плейстоценовые отложения, их минералогический и химический состав. Геологическое время (ОПК-4.1.1 / з-2; ОПК-6.1.1 / з-2; ОПК-6.2.1 / у-2)	Почвообразующие факторы и биогеоценотические аспекты распространения почв. Охрана почвенного покрова. (ОПК-4.1.1/ у-2. ОПК-6.1.1 / з-3, ОПК-6.1.1/з-4 ОПК-6.2.1 / у-3).
Почвоведение. Виды почв и их распространение. Состав, свойства и режимы почв их охрана (ОПК-4.1.1. 1 /з-3; ОПК-6.1.1 / з-3)	Минералогический состав почв и почвообразующих пород. Почвообразование, палеопочвы. (ОПК-4.1.1 /з- 3; ОПК-6.1.1 / з-3)	
	Органическая часть почвы. Источники органического вещества и его фракционно-групповой состав. Роль микроорганизмов в процессах гумификации и минерализации органических веществ. Гумус и его состав. Роль гумусовых веществ в почвообразовании, плодородии и питании растений. Влияние биогенных и абиогенных факторов на почвообразование (ОПК-4.1.1/з-3; ОПК-6.1.1 / з-3)	
	Виды почв и их распространение. Значение почв в биосфере. Антропогенное воздействие на почвы (ОПК-4.1.1 /з-3; ОПК-6.1.1 / з-3; ОПК-6.2.1 / у-3)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4. Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	ОПК-4.1.1. Знает основы взаимодействий организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ, основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом, правовые основы природопользования	з-1. Знает основные принципы научных исследований при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием географических знаний по охране, мониторингу и восстановлению биоресурсов. з-2. Знает основные закономерности в области геологической науки применимые для решения конкретных задач, связанных с охраной окружающей природной среды. з-3. Знает основные принципы научных исследований в области почвоведения при решении конкретных задач связанных с организацией работ, направленных на повышение устойчивости экосистем и биосферы в целом.
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-6.1.1. Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований	з-1. Знает основные понятия и термины в области географических наук. з-2. Знает основные понятия и термины в области геологических наук. з-3. Знает основные понятия и термины в области почвоведения.
		у-1. Умеет использовать в профессиональной деятельности методы географической науки. у-2. Умеет применять полученные знания в области геологии в будущей профессиональной деятельности для оценки воздействия факторов на различные природные объекты. у-3. Умеет применять полученные знания в области почвоведения для решения актуальных проблем в

		профессиональной деятельности и проведения междисциплинарных исследований.
--	--	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НАУЧНЫЙ СТИЛЬ РЕЧИ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: направление подготовки Биология, профиль Генетика.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр.

Цель дисциплины: формирование и развитие коммуникативной компетенции бакалавра – участника профессионального общения на русском языке в сфере науки.

Задачи дисциплины:

- приобретение навыков и умения в области профессиональной (деловой и научной) коммуникации;
- усвоение основных языковых формул русского делового этикета;
- усвоение основных литературных норм современного русского языка;
- овладение навыками и умениями в смысловой компрессии первичного научного текста (реферат, аннотация);
- формирование навыка самостоятельной работы с современными языковыми и терминологическими словарями;
- формирование бережного отношения к родному языку как носителю многовековой национальной культуры;
- воспитание культурной толерантности через историю и современный мировой статус русского языка.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Конструкции научного стиля.

Модульная единица 1. Описание и характеристика предмета, явления.

Модульная единица 2. Выражение действия.

Модуль 2. Культура речи и основы коммуникации.

Модульная единица 3. Нормы современного русского литературного языка.

Модульная единица 4. Стили речи и коммуникация.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Занятия лекционного типа не предусмотрены	Выражение процесса соединения, разделения. (УК-4.1.1./з-1; УК-4.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1.)	Трудные случаи употребления норм в современном русском языке (УК-4.1.1./з-1; УК-4.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1.; ПК-2.3.1./н-1.)
	Выражение качественного и количественного изменения (УК-4.1.1./з-1; УК-4.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1.)	
	Выражение применения, использования, расходования. (УК-4.1.1./з-1; УК-4.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1.)	
	Выражение местонахождения, взаиморасположения предметов в пространстве. (УК-4.1.1./з-1; УК-	

	4.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1.)	
	Выражение цели. (УК-4.1.1./з-1; УК-4.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1.)	
	Причинно-следственные отношения. (УК-4.1.1./з-1; УК- 4.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1.)	
	Выражение способа действия. (УК-4.1.1./з-1; УК-4.2.1./у-1; ПК- 2.2.1./у-1.)	
	Орфоэпическая норма. (УК-4.2.1./у- 1; УК-4.3.1./н-1)	
	Лексическая норма. (УК-4.1.1./з-1; УК-4.3.1./н-1; ПК-2.2.1./у-1.)	
	Морфологические нормы. (УК- 4.1.1./з-1; УК-4.2.1./у-1; ПК- 2.2.1./у-1.)	
	Синтаксическая норма. (УК- 4.1.1./з-1; УК-4.2.1./у-1; ПК- 2.2.1./у-1.)	
	Официально-деловой стиль речи. (УК-4.1.1./з-1; УК-4.2.1./у-1; ПК-2.2.1./у-1.; ПК- 2.3.1./н-1.)	
	Виды аналитической обработки первичного научного текста. (УК- 4.1.1./з-1; УК-4.3.1./н-1; ПК- 2.2.1./у-1.)	
	Речевое общение и речевой этикет. (УК-4.1.1./з-1; УК-4.3.1./н-1; ПК-2.2.1./у-1.; ПК- 2.3.1./н-1.)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	УК-4.1.1. Знает значение коммуникации, в том числе на иностранном языке, в профессиональном взаимодействии; принципы коммуникации, в том числе на иностранном языке, в профессиональной этике; современные рекомендованные средства информационно-коммуникационного поиска информации, в том числе на иностранном языке; компьютерные технологии и принципы поиска информации, в том числе на иностранном	з-1. Знает основные функциональные стили и нормы современного русского литературного языка, основы делового этикета, необходимые для устной и письменной коммуникации, в том числе с применением современных информационно-коммуникационных технологий

	языке, при работе с информационной инфраструктурой	
	УК-4.2.1. Умеет создавать на русском и иностранном языке(ах) письменные тексты по профессиональным вопросам	у-1. Умеет вести деловую коммуникацию в разных формах (устной и письменной) с использованием норм современного русского литературного языка, в том числе с учетом собственных особенностей здоровья.
	УК-4.3.1. Владеет достаточным навыком эффективного участия в диалоге/беседе профессионального характера, в том числе на иностранном языке	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) письменной и устной деловой коммуникацией на русском языке с использованием различных языковых средств, в том числе с учетом собственных особенностей здоровья.
ПК-2. Способен к представлению результатов научных исследований профессиональному сообществу	ПК-2.2.1. Умеет представлять научные результаты проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений, проводить научные дискуссии на научных, научно-практических мероприятиях, в том числе с учетом собственных особенностей здоровья	у-1. Умеет вести коммуникацию в профессиональной биологической и биомедицинской сфере, в том числе с учетом собственных особенностей здоровья
	ПК-2.3.1. Владеет опытом представления результатов проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений путем публикаций в научных изданиях, а также на научных, научно-практических мероприятиях, в том числе с учетом собственных особенностей здоровья	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) коммуникации в профессиональной биологической и биомедицинской сфере, в том числе с учетом собственных особенностей здоровья.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

Представлена в учебном плане 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1, 2 семестр.

Промежуточная аттестация: экзамен – 2 семестр.

Представлена в учебном плане 2025, 2026 года поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1, 2 семестр.

Промежуточная аттестация: экзамен – 2 семестр.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся профессиональной компетентности в области проблемах и перспективах биологических наук.

Задачи дисциплины:

- изучение жизни как особой формы движения материи;
- изучение основных законов и концепций биологии, основных свойств живых систем;
- изучение многоуровневой организации биологических систем;
- изучение закономерностей эволюции органического мира;
- изучение экологических систем и особенностей их функционирования;
- изучение закономерностей наследования признаков растений и животных, а также механизмы изменчивости генетического материала
- изучение основных методологических подходов по изучению биологических систем различного уровня организации, их практического применения и сохранения.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Методы исследований биологических объектов в стандартизированных условиях.

Модуль 2. Изучение закономерностей наследственности и изменчивости.

Модуль 3. Экологические подходы в изучении биосистем.

Модуль 4. Методы исследований биологических объектов в природных условиях.

Модуль 5. Эволюция биосистем.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Биология как основа биомедицины (ОПК-1.2.1/у-1, у-2; ОПК-2.1.1/з-1, з-2; ОПК-2.2.1/у1, у-2; ОПК-3.1.1/з-1, з-2; ОПК-3.2.1/у-1, у-2)	Виды исследований биообъектов (ОПК-1.2.1/у-1)	Структурно-функциональная организация биологических систем: от гена до организма (ОПК-1.2.1/у-1 ОПК-2.1.1/з-1, з-2; ОПК-3.2.1/у-1, у-2)
Закономерности наследственности и изменчивости. (ОПК-3.2.1/у-1; ОПК-3.2.1/у-2)	Основы исследования микроскопических биообъектов (ОПК-1.2.1/у-1)	Эволюция биосистем (ОПК-3.1.1/з-2)
Генетический анализ и этапы его реализации. Генетические системы, используемые в качестве экспериментальных	Изучение строения прокариотических и эукариотических клеток (ОПК-1.2.1/у-1; ОПК-2.1.1/з-1)	

моделей. Методы медицинской генетики. (ОПК-1.2.1/у-1; ОПК-2.1.1/з-1, з-2; ОПК-3.1.1/з-1)		
Паразитизм как биологический феномен (ОПК-1.2.1/у-2; ОПК-2.2.1/у-1, у-2; ОПК-3.2.1/у-2)	Изучение функционирования прокариотических и эукариотических клеток (ОПК-1.2.1/у-1, ОПК-2.1.1/з-1)	
Экологические подходы в изучении биосистем (ОПК-1.2.1/у-2; ОПК-2.2.1/у-1, у-2; ОПК-3.2.1/у-2)	Изучение структурно-функциональной организации генетического аппарата в живых системах (ОПК-1.2.1/у-1, ОПК-2.1.1/з-2)	
Антропобиозэкосистема и здоровье человека (ОПК-1.2.1/у-2; ОПК-2.2.1/у-1, у-2; ОПК-3.2.1./у-2)	Изучение размножения клеток (ОПК-1.2.1/у-1)	
	Информационные БД. Часть 1. Надорганизменный уровень (БД по экологии). Организменный уровень (растения, животные, микроорганизмы, вирусы) (ОПК-1.2.1/у-1)	
	Информационные БД. Часть 2. Суборганизменный уровень (хромосомные, аминокислотные последовательности белков, нуклеотидные последовательности ДНК, генетические базы данных) (ОПК-1.2.1/у-1)	
	Изучение биообъектов на тканево-органном уровне (ОПК-1.2.1/у.1)	
	Изучение размножения и индивидуального развития организмов (ОПК-1.2.1/у.1; ОПК-3.1.1/з-1)	
	Менделевская генетика. Генетика пола (ОПК-3.1.1/з-1; ОПК-3.2.1/у-1)	
	Сцепленное наследование (ОПК-3.2.1/у-1)	
	Популяционная генетика (ОПК-3.2.1/у-1)	
	Ненаследственная изменчивость (ОПК-3.2.1/у-2)	
	Наследственная изменчивость (ОПК-3.2.1/у-2)	
	Аутэкология. Абиотические факторы и адаптации к ним (ОПК-1.2.1/у-2; ОПК-2.2.1/у-1, у-2; ОПК-3.2.1./у-2)	
	Демэкология (ОПК-1.2.1/у-2; ОПК-2.2.1/у-1, у-2; ОПК-3.2.1./у-2)	
	Эйдэкология (ОПК-1.2.1/у-2; ОПК-2.2.1/у-1, у-2; ОПК-3.2.1./у-2)	
	Адаптации простейших к паразитическому образу жизни (ОПК-1.2.1/у-2; ОПК-2.2.1/у-1, у-2; ОПК-3.2.1./у-2)	
	Адаптации гельминтов к паразитическому образу жизни (ОПК-1.2.1/у-2; ОПК-2.2.1/у-1, у-	

	2; ОПК-3.2.1./у-2)	
	Адаптации членистоногих к паразитическому образу жизни (ОПК-1.2.1/у-2; ОПК-2.2.1/у-1, у-2; ОПК-3.2.1./у-2)	
	Синэкология (ОПК-1.2.1/у-2; ОПК-2.2.1/у-1, у-2; ОПК-3.2.1./у-2; ОПК-1.2.1/у-2; ОПК-2.2.1/у-1, у-2; ОПК-3.2.1./у-2)	
	Экология биосферы (ОПК-1.2.1/у-2; ОПК-2.2.1/у-1, у-2; ОПК-3.2.1./у-2)	
	Экология человека (ОПК-1.2.1/у-2; ОПК-2.2.1/у-1, у-2; ОПК-3.2.1./у-2)	
	Биоиндикация водных биотопов (ОПК-1.2.1/у-2; ОПК-2.2.1/у-1, у-2; ОПК-3.2.1./у-2)	
	Биоиндикация воздушно-наземных биотопов (ОПК-1.2.1/у-2; ОПК-2.2.1/у-1, у-2; ОПК-3.2.1./у-2)	
	Биоиндикация почвенных биотопов (ОПК-1.2.1/у-2; ОПК-2.2.1/у-1, у-2; ОПК-3.2.1./у-2)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ОПК-1.2.1. Умеет применять методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов в природных и лабораторных условиях	у-1. Умеет наблюдать, идентифицировать и классифицировать живые объекты в лабораторных условиях
		у-2. Умеет наблюдать, идентифицировать и классифицировать живые объекты в природных условиях
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-2.1.1. Знает принципы структурно-функциональной организации растений и животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, современные методические подходы, концепции и проблемы физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, других биологических наук	з-1. Знает основные принципы строения и жизнедеятельности растительной и животной клетки
		з-2. Знает основные закономерности наследственности и изменчивости
	ОПК-2.2.1. Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, в том числе по выявлению связи	у-1. Умеет идентифицировать факторы окружающей среды, воздействующие на живые объекты, в конкретных ситуациях

	физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	у-2. Умеет проводить оценку связи состояния объекта с факторами окружающей среды
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-3.1.1. Знает основы эволюционной теории и современные направления исследования эволюционных процессов, основы биологии размножения и индивидуального развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики, молекулярной биологии	з-1. Знает основные закономерности размножения и индивидуального развития организмов
		з-2. Знает основные закономерности эволюционного процесса, филогенеза живых систем
	ОПК-3.2.1. Умеет использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития, о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития	у-1. Умеет прогнозировать проявление признаков в потомстве
		у-2. Умеет оценивать адаптивный потенциал живых объектов, в том числе оценку нормы реакции

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 5, 6 семестр.

Промежуточная аттестация: экзамен – 6 семестр.

Цель дисциплины: способствовать формированию у обучающихся современного уровня систематизированных знаний о жизнедеятельности целостного организма, его отдельных частей, об основных закономерностях функционирования органов и механизмах их регуляции при взаимодействии между собой и с факторами внешней среды, о физиологических основах физиолого-лабораторных методов исследования, применяемых в функциональной диагностике состояния организма и при изучении интегративной деятельности человека, а также развить умения и навыки исследования и оценки состояния организма и его систем, необходимых для выполнения трудовых функций, требуемых профессиональным стандартом.

Задачи дисциплины:

- изучение особенностей строения и функционирования основных систем организма человека на различных уровнях его организации.
- формирование представлений о регуляторных механизмах обеспечения гомеостаза у человека и адаптации к факторам внешней среды.
- обучение системному подходу в процессе изучения физиологических механизмов и процессов, лежащих в основе функционирования органов и систем, а также регуляции жизненно-важных функций организма.
- изучение современных методов исследования основных физиологических функций, развитие физиологического мышления, понимание механизмов управления жизненными процессами.
- формирование навыков оценки состояния органов и систем организма, необходимых для диагностики состояния здоровья организма человека и выбора путей коррекции физиологических состояний.
- формирование у обучающегося навыков работы с учебной и научной литературой с использованием современных образовательных, сквозных цифровых технологий и цифровых инструментов в рамках реализации федерального проекта «Цифровая образовательная среда».
- формировании способности использовать полученные знания, умения и навыки в реализации будущей профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Основы общей физиологии человека.

Модульная единица 1. Введение в физиологию. Характеристика возбудимых тканей организма человека.

Модульная единица 2. Физиология нервной системы.

Модульная единица 3. Физиология эндокринной системы.

Модульная единица 4. Физиология сенсорных систем.

Модульная единица 5. Физиология высшей нервной деятельности.

Модульная единица 6. Метаболизм и энергообеспечение организма. Физиология питания.

Температурный гомеостаз организма.

Модуль 2. Общая физиология висцеральных систем организма человека и его онтогенез.

Модульная единица 7. Физиология сердечно-сосудистой системы.

Модульная единица 8. Физиология внутренних сред организма.

Модульная единица 9. Физиология органов выделения.

Модульная единица 10. Физиология дыхательной системы организма человека.

Модульная единица 11. Физиология процессов пищеварения.

Модульная единица 12. Возрастная физиология. Адаптационные процессы.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
1. Фундаментальное значение нормальной физиологии в системе медицинских знаний. Основы механизмов взаимодействия организма с окружающей средой. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1)	Введение в предмет. электрические явления в возбудимых тканях. Значение биологических мембран в механизме формирования потенциалов покоя и действия. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1). Методы изучения электрических явлений в возбудимых тканях. (ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	1. Применение физиологических методов регистрации и анализа данных для оценки функционального состояния и уровня здоровья организма человека в проблематике междисциплинарных исследований. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.1.1/ з-1; ОПК-6.2.1/ у-1) 1.1 Оценка баланса отделов вегетативной нервной системы (Индекс Кердо; проба сидя-стоя» по Тесленко; проба Данини-Ашнера; Индекс пробы Штанге.) 1.2 Понятие физической работоспособности и методы её определения. 1.3. Биологическая роль утомления и способы его профилактики. Оценка утомления по объективным и субъективным признакам его проявления. 1.4. Физиология питания. Принципы и методика составления сбалансированного рациона питания. 1.5. Физиология здоровья и здорового образа жизни. Самоконтроль здоровья в нагрузочных и безнагрузочных пробах. 1.6. Аэробная производительность организма как основа его энергопотенциала. Методы оценки уровня максимального потребления кислорода. 1.7. Комплексные методы оценки уровня здоровья. Балльный диагностический комплекс КОНТРЭКС-3. 1.8. Физиологическое значение сна. Понятие о сомнологии. Определение качества сна.
2. Системы интеграции физиологических функций в аспектах поддержания нормальной жизнедеятельности здорового организма человека. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1)	Основные законы раздражения возбудимых тканей. Строение и физиологические свойства нервных волокон. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1.) Метод хронаксиметрии.	

	Клиническое значение в оценке состояния нервно-мышечной системы. (ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	
3. Метаболизм как основное условие жизнедеятельности и сохранения гомеостаза в проблеме профилактики пластического и энергетического дисбаланса. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1)	Система опоры и движения, её исполнительные органы, роль в организме. Морфофункциональные основы мышечного сокращения. Виды и режимы мышечного сокращения. Особенности гладких мышц. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1.)	2. Возрастные особенности организма человека и закономерности адаптации к различным факторам среды и жизнедеятельности. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.1.1/ з-1; ОПК-6.2.1/ у-1). 2.1 Онтогенез. Классификация возрастных периодов. Показатели физического развития, компонентный состав массы тела и методы их определения. 2.2. Темпы биологического созревания организма. Половое созревание. Определение балла полового развития. 2.3 Адаптация к факторам внешней среды. Методы оценки адаптационного потенциала организма. 2.4. Физиология стресса – как общего адаптационного синдрома. Метод вариационной пульсометрии. 2.5 Хронобиологические ритмы и функции организма. Определение хронопики. 2.6. Теоретические основы старения как биологического процесса. Физиологические особенности стареющего организма.
4. Кардиореспираторная система – как важнейшая транспортная система гуморальной регуляции гомеостаза и кислородного обеспечения организма человека. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1)	Сила и выносливость мышц. Метод динамометрии. Правило средних нагрузок и ритмов. Эргография как метод определения работоспособности и утомления мышц. (ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	
5. Жидкие среды организма и выделительные органы - их значение в лабораторной и клинической диагностике физиологического состояния организма. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1)	Общая физиология нервной системы. Понятие о рефлексе. Строение соматической рефлекторной дуги. Нервный центр и его свойства. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1.)	
6. Современные проблемы функционирования системы пищеварения и пути их решения на основе классической теории и современных достижений диагностики состояния ЖКТ.	Основы координации рефлекторной деятельности. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1.) Важнейшие спинальные рефлексы и методы их оценки. (ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1;	

(ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1)	ОПК-6.2.1/ у-1.)	
	Частная физиология центральной нервной системы. строение и функции подкорковых структур головного мозга. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1.) Электроэнцефалография. Методика регистрации и анализа ритмов ЭЭГ. (ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	
	Общий план строения и основные свойства ВНС. Особенности влияний симпатического и парасимпатического отделов ВНС на функции висцеральных систем организма. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1.) Вегетативные рефлексы, методы определения, Значение для оценки состояния здоровья организма. (ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	
	Общая физиология эндокринной системы организма. Понятие о гуморальной регуляции физиологических систем организма. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1.) Выявление дефицита инсулина в организме человека (анкетирование). (ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	
	Центральные и периферические эндокринные железы. Строение. Гормоны. Функции. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1.)	
	Общая физиология сенсорных систем. Зрительный и звуковой анализаторы. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1.) Методы оценки зрения. Аудиометрия. (ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	
	Вестибулярный, тактильный, температурный, вкусовой, обонятельный, болевой анализаторы. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1.) Определение вкусовой карты» языка, определение пространственных порогов тактильной чувствительности (эстезиометрия), определение дифференциального порога ощущения. (ОПК-2.2.1/ у-1;	

	ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	
	Высшая нервная деятельность. Физиология условного рефлекса. Особенности типов ВНД. Сигнальные системы организма. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1.) Изучение типов ВНД с использованием личностного опросника Г. Айзенка. Метод ЭЭГ для оценки состояния головного мозга. (ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	
	Обмен веществ в организме. Понятие об ассимиляции и диссимиляции. Энергообмен и его механизмы. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1.) Методы определения уровня основного обмена и суточных энерготрат (прямая и не прямая калориметрия, формула Рида, таблица Гаррисона-Бенедикта). (ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	
	Общая характеристика кровообращения. Деятельность сердца. свойства сердечной мышцы. Понятие о сердечном цикле и его фазах. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1.)	
	Методы исследования и оценки особенностей функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Электрокардиография (ЭКГ) как метод регистрации биопотенциалов сердца. (ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	
	Основные показатели деятельности сердца. Определение показателей производительности сердца в покое и после физической нагрузки. Тоны сердца, верхушечный толчок, их происхождение и характеристика. Фонокардиография. (ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	
	Иннервация сердца. Нервная и гуморальная регуляция деятельности сердца. Сопряжённые рефлексy Методика выработки рефлексов сердца.	

	(ОПК-2.1.1/ з–1; ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.1.1/ з-1; ОПК-6.2.1/ у-1)	
	Основы гемодинамики. Морфофункциональная классификация сосудов. Показатели гемодинамики и методы их определения. Функциональные пробы ССС. (ОПК-2.1.1/ з–1; ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.1.1/ з-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	
	Регуляция сосудистого тонуса. Регионарное кровообращение. Лимфа и лимфообращение. Косвенные методы определения МОК и ОПСС в покое и после физической нагрузки. (ОПК-2.1.1/ з–1; ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.1.1/ з-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	
	Система крови. Физико- химические свойства крови. Определение различных видов гемолиза. Методика определения СОЭ. (ОПК-2.1.1/ з–1; ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.1.1/ з-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	
	Форменные элементы крови – эритроциты. Гемоглобин. Методы определения количества эритроцитов, гемоглобина, цветового показателя. (ОПК- 2.1.1/ з–1; ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК- 2.3.1/ н-1; ОПК-6.1.1/ з-1; ОПК- 6.2.1/ у-1.)	
	Форменные элементы крови – лейкоциты, тромбоциты. Иммунная защита организма. Методы определения количества лейкоцитов. (ОПК-2.1.1/ з–1; ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.1.1/ з-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	
	Регуляция агрегатного состояния крови. Свертывание крови. Группы крови. Физиологические основы гемотрансфузии. Методы определения групп крови (AB0) и резус-фактора. (ОПК-2.1.1/ з–1; ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.1.1/ з-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	
	Физиология дыхательной системы. Внешнее дыхание. Показатели производительности внешнего дыхания. Метод	

	спирометрии. Определение дыхательных объёмов и ёмкостей в покое. Дыхательные пробы. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.1.1/ з-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	
	Кислородное обеспечение организма. Обмен газов в лёгких. Транспорт газов кровью. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1.) Оксигемометрия. Анализ спирограммы. (ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.2.1/ у-1.)	
	Регуляция дыхания. Защитные дыхательные рефлексы. Произвольное управление дыханием. Особенности дыхания в различных условиях.(ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1)	
	Органы выделительной системы. Почки и их функции. Механизмы регуляции деятельности почек. Мочеиспускание. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1.)	
	Физиология пищеварения. Пищеварение в полости рта и желудка. Методы определения ферментативных свойств слюны и желудочного сока. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-2.2.1/ у-1; ОПК-2.3.1/ н-1; ОПК-6.1.1/ з-1; ОПК-6.2.1/ у-1)	
	Пищеварение в кишечнике. Всасывание. Физиологические основы голода, жажды, насыщения. Роль печени и поджелудочной железы в пищеварении. (ОПК-2.1.1/ з-1; ОПК-6.1.1/ з-1.)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические	ОПК-2.1.1 Знает принципы структурно-функциональной организации растений и животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, современные	з-1. Знает понятия физиологических систем организма, их структуру и функции, параметры и методы их определения, а также концепции об особенностях и

методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	методические подходы, концепции и проблемы физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, других биологических наук	закономерностях взаимодействия организма человека с факторами внутренней и внешней среды с учетом современной проблематики физиологической науки.
	ОПК-2.2.1. Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, в том числе по выявлению связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	у-1. Умеет на основе знаний о функционировании органов и систем организма подбирать адекватные методы исследований для выявления влияния различных факторов окружающей среды на жизнедеятельность организма человека.
	ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) применения физиологических методов определения основных параметров физиологических систем организма человека и оценки их в соответствии с представлениями о нормальном функционировании организма в условиях окружающей среды.
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-6.1.1. Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований.	з-1. Знает основные физиологические концепции и методы исследования человека при решении актуальных проблем влияния на функциональное состояние организма факторов среды и жизнедеятельности человека
	ОПК-6.2.1 Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности.	у-1. Умеет использовать физиологические и математические методы получения и обработки данных необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 4 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 4 семестр.

Цель дисциплины: приобретение студентами знаний о функциональных возможностях организма человека, об общих закономерностях и физиологических механизмах адаптации в разных условиях его жизнедеятельности, об управлении адаптацией и здоровьем человека для изучения психологии, биологии, дисциплин медико-биологического блока, необходимых для формирования естественнонаучного мировоззрения, становлению общекультурных и профессиональных компетенций посредством формирования систематизированных знаний с последующим их применением в профессиональной деятельности, использованием для формирования мотивации к здоровому образу жизни и сохранению здоровья, стабилизации и улучшения качества жизни.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов современные представления об адаптации человека к условиям окружающей среды;
- изучить и понять биосоциальную природу человека, его подчинённость общебиологическим законам развития, единства человека со средой обитания;
- сформировать у студентов прочные знания по адаптивной физиологии человека, в том числе физиологии, здорового образа жизни для понимания механизмов индивидуальной адаптации;
- научить устанавливать причинно-следственную связь между средой обитания и организмом человека;
- расширить знания студентов об адаптогенных факторах, которые на него влияют, а также о резистентности организма и способах укрепления здоровья;
- привить студентам физиологические основы здорового образа жизни.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Общая адаптология: понятия адаптации и гомеостаза, детерминанты и механизмы приспособительных реакций человека.

Модульная единица 1. Современные подходы к проблеме адаптации и регуляторно-приспособительным возможностям человека.

Модульная единица 2. Основные закономерности формирования гомеостаза, реостаза и аллостаза (генез и аллостатическая нагрузка).

Модуль 2. Частная адаптология: адаптация жизнеобеспечивающих систем человека

Модульная единица 3. Основные закономерности адаптации организма человека в условиях изменения газовой константы (кислородтранспортный каскад).

Модульная единица 4. Основные закономерности адаптации организма человека к холодовому воздействию.

Модульная единица 5. Основные закономерности адаптации организма человека к высоким температурам.

Модульная единица 6. Сложные формы адаптации.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
------------------------	------------------------	------------------------

Современные подходы к проблеме адаптации, гомеостаза и оценке аллостатической адаптивной нагрузки в различных условиях жизнедеятельности человека (ПК-1.2.1./у-1)	Современные подходы к проблеме адаптации и регуляторно-приспособительным возможностям организма человека. (ПК-1.2.1./у-1) Системный принцип организации физиологических функций жизнеобеспечивающих систем человека. (ПК-4.2.1./у-1)	Проблемы адаптации в спорте. Основные закономерности адаптации к различным режимам двигательной активности ((ПК-1.2.1./у-1) Адаптация кардиореспираторной системы человека при занятиях физической культурой (ПК-4.2.1./у-1) Методы оценки адаптационных возможностей людей, активно занимающихся спортом (ПК-4.2.1./у-1)
Регуляторно-приспособительные возможности организма человека (на примере адаптации организма студентов к условиям обучения в медицинском вузе) ПК-4.2.1./у-1	Гомеостаз, реостаз, аллостаз (генез и аллостатическая нагрузка). Учение об относительном постоянстве внутренней среды организма. (ПК-1.2.1./у-1) Понятие аллостаза в сопоставлении с общим адаптационным синдром, хроническим стрессом. (ПК-4.2.1./у-1)	
Пути оптимизации процессов адаптации и активации механизмов физиологической защиты организма человека ПК-4.2.1./у-1	Основные закономерности адаптации организма человека в условиях изменения газовой константы (кислородтранспортный каскад). Функциональные изменения в кардиореспираторной системе при адаптации организма человека к гипоксемии, гипоксии, гипероксии. (ПК-1.2.1./у-1) Адаптивные изменения в эритроцитарной системе в процессе приспособления организма человека к гипоксемии, гипоксии, гипероксии (ПК-4.2.1./у-1)	
	Основные закономерности адаптации организма человека к холодовому воздействию (часть 1). Адаптивные реакции организма человека на локальное холодовое воздействие. Переохлаждение (ПК-1.2.1./у-1) Изменения в симпатoadrenalовой и гипоталамо-	

	гипофизарно-тиреоидной системах при адаптации к холоду (ПК-4.2.1./у-1)	
	Основные закономерности адаптации организма человека к высоким температурам (часть 1). Температурный гомеостаз. Лихорадка (повышение температуры тела) как форма неспецифической защитно-приспособительной реакции организма человека. (ПК-4.2.1./у-1) Адаптивные изменения в системе кровообращения при влиянии высоких температур на организм человека (гипертермия и тепловой удар). (ПК-1.2.1./у-1) Компенсаторные реакции организма человека при потере воды и солей при перманентной профессиональной работе в условиях высоких температур. (ПК-1.2.1./у-1)	
	Сложные формы адаптации (часть 1). Кросс-адаптации (ПК-4.2.1./у-1) Биоритмологические механизмы адаптации (ПК-1.2.1./у-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
и индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством более квалифицированного работника	ПК-1.2.1. Умеет проводить информационный поиск для решения исследовательских задач, использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований (разработок), формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	у-1. Умеет охарактеризовать адаптивные изменения организма человека, обусловленные влиянием факторов окружающей среды
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных	ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических лабораторных исследований под руководством	у-1. Умеет определить вариации адаптивных реакций жизнеобеспечивающих систем человека

препаратов под руководством более квалифицированного работника	более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных средств	
--	---	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ВОЕННОЙ ПОДГОТОВКИ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 5 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр.

Цель дисциплины: получение знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся в качестве граждан, способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся понимания главных положений военной доктрины Российской Федерации, а также основ военного строительства и структуры Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ);
- формирование у обучающихся высокого общественного сознания и воинского долга;
- воспитание дисциплинированности, высоких морально-психологических качеств личности гражданина – патриота;
- освоение базовых знаний и формирование ключевых навыков военного дела;
- раскрытие специфики деятельности различных категорий военнослужащих ВС РФ;
- ознакомление с нормативными документами в области обеспечения обороны государства и прохождения военной службы;
- формирование строевой подтянутости, уважительного отношения к воинским ритуалам и традициям, военной форме одежды;
- изучение и принятие правил воинской вежливости;
- овладение знаниями уставных норм и правил поведения военнослужащих.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации.

Модуль 2. Строевая подготовка. Строевые приемы и движение без оружия.

Модуль 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия.

Модуль 4. Основы тактики общевойсковых подразделений.

Модуль 5. Радиационная, химическая и биологическая защита.

Модуль 6. Военная топография.

Модуль 7. Основы медицинского обеспечения.

Модуль 8. Военно-политическая подготовка. Россия в современном мире.

Модуль 9. Правовая подготовка.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Вооруженные силы РФ: виды, задачи. Понятие о современных методах вооруженной борьбы (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1)	Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	Оказание медицинской помощи при ранениях, травмах (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1; ПК-3.2.1/у-1)
Ядерное оружие: понятие, механизм воздействия, защита (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1)	Строевая подготовка (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	
Химическое оружие: понятие,	Огневая подготовка из	

механизм воздействия, защита (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1)	стрелкового оружия. (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	
Биологическое оружие: понятие, механизм воздействия, защита (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1)	Основы тактики общевойсковых подразделений. (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	
Основы организации и тактики медицинской службы ВС РФ (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1; ПК-3.2.1/у-1)	Радиационная, химическая и биологическая защита (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	
Средства медицинской защиты (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-1)	Военная топография (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	
	Основы медицинского обеспечения (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1; ПК-3.2.1/у-1)	
	Военно-политическая подготовка (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	
	Правовая подготовка (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
и индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
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-8.1.1. Знает последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и животных и природную среду, а также методы и способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	з-1. Знает характеристику, свойства поражающих факторов оружия массового поражения, боевые свойства стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат
	УК-8.2.1. Умеет принимать решения по обеспечению безопасности в различной обстановке, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	у-1. Умеет принимать решения по использованию средств индивидуальной защиты, медицинских средств индивидуальной защиты, средств химической и радиационной разведки
	УК-8.3.1. Владеет навыками по обеспечению безопасности в системе человек-среда обитания»	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) применения средств индивидуальной защиты, медицинских средств индивидуальной защиты, средств химической и радиационной разведки, стрельбы из стрелкового

		оружия, применения стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат, приемами первой помощи
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника.	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	у-1. Умеет оценивать состояние объектов средствами химической и радиационной разведки

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ ОТ ОРУЖИЯ МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 5 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр.

Цель дисциплины: формирование у выпускников целостного представления о системе мероприятий, средств и методов, обеспечивающих сохранение жизни, здоровья и профессиональной работоспособности отдельного человека, коллективов и населения в целом в условиях повседневного контакта с химическими веществами.

Задачи дисциплины:

- сформировать у обучающихся понимание организации медицинской помощи при групповых и массовых отравлениях, в том числе в очагах химического поражения в результате аварий и террористических актов;
- сформировать устойчивые знания о токсикодинамике и токсикокинетике химических веществ;
- изучить признаки наиболее распространенных острых отравлений, принципы их профилактики;
- изучить основы первой помощи при отравлении.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Понятие об оружии массового поражения.

Модуль 2. Химическое и зажигательное оружие.

Модуль 3. Организация медицинской помощи населению в ЧС военного времени.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Понятие об оружии массового поражения. Виды ОМП. Возможные средства доставки. Принципы организации защиты населения от ОМП (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	Понятие об оружии массового поражения. Виды ОМП. Возможные средства доставки. Организация защиты населения от ОМП. Эвакуация населения. (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	Обеспечение безопасности населения при возникновении чрезвычайных ситуаций, связанных с применением оружия массового поражения (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1; ПК-3.2.1/у-1)
Химическое и зажигательное оружие. Общая характеристика. Классификация отравляющих веществ. Понятие очага ХО, виды очагов (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	Химическое и зажигательное оружие. Общая характеристика. Классификация ТХВ, основы ХО. Понятие очага ХО, виды очагов (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1)	
Виды химических веществ летального действия: характеристика, механизм воздействия, защита (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1;)	Средства химической разведки и контроля: технические средства индикации ХО (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1; ПК-3.2.1/у-1)	
Виды химических веществ	Средства индивидуальной	

нелетального действия: характеристика, механизм воздействия, защита (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК- 8.3.1/н-1)	защиты органов дыхания (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК- 8.3.1/н-1; ПК-3.2.1/у-1)	
Ядерное оружие: понятие, механизм воздействия, защита (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК- 8.3.1/н-1; ПК-3.2.1/у-1)	Средства индивидуальной защиты кожи (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК- 8.3.1/н-1; ПК-3.2.1/у-1)	
Организация медицинской помощи населению в ЧС военного времени. Средства медицинской защиты (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК- 8.3.1/н-1; ПК-3.2.1/у-1)	Отравляющие вещества нейротоксического действия (Вх-газы: краткая токсико- химическая характеристика, клинические проявления, профилактика поражений, оказание медицинской помощи на этапах эвакуации (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК- 8.3.1/н-1; ПК-3.2.1/у-1)	
	Отравляющие вещества психодислептического действия (BZ, LSD): клинические проявления, профилактика поражений, оказание медицинской помощи на этапах эвакуации (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК- 8.3.1/н-1; ПК-3.2.1/у-1)	
	Отравляющие вещества цитотоксического действия (иприт, люизит): клинические проявления, профилактика поражений, оказание медицинской помощи на этапах эвакуации (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК- 8.3.1/н-1; ПК-3.2.1/у-1)	
	Отравляющие вещества общетоксического действия (цианиды, угарный газ): клинические проявления, профилактика поражений, оказание медицинской помощи на этапах эвакуации. (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК- 8.3.1/н-1; ПК-3.2.1/у-1)	
	Отравляющие вещества пульмонотоксического действия (фосген, дифосген): клинические проявления, профилактика поражений, оказание медицинской помощи на этапах эвакуации. (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК- 8.3.1/н-1; ПК-3.2.1/у-1)	
	Ядерное оружие: понятие, механизм воздействия. (УК- 8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1)	
	Радиационная разведка. Дозиметрический контроль (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-	

	8.3.1/н-1; ПК-3.2.1/у-1)	
	Специальная обработка: виды и методы проведения (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1; ПК-3.2.1/у-1)	
	Медицинские средства индивидуальной защиты (Аптечка индивидуальная, ИПП, ППИ) (УК-8.1.1/3-1; УК-8.2.1/у-1; УК-8.3.1/н-1; ПК-3.2.1/у-1)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
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-8.1.1. Знает последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и животных и природную среду, а также методы и способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	з-1. Знает характеристику, свойства поражающих факторов оружия массового поражения
	УК-8.2.1. Умеет принимать решения по обеспечению безопасности в различной обстановке, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	у-1. Умеет принимать решения по использованию средств индивидуальной защиты, медицинских средств индивидуальной защиты, средств химической и радиационной разведки
	УК-8.3.1. Владеет навыками по обеспечению безопасности в системе человек-среда обитания»	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) применения средств индивидуальной защиты, медицинских средств индивидуальной защиты, средств химической и радиационной разведки, средств специальной обработки, приемами первой помощи
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника.	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения	з-1. Умеет применять средства индивидуальной защиты, медицинские средства индивидуальной защиты, средства химической и радиационной разведки, средства специальной обработки в чрезвычайных ситуациях военного времени

	профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	
--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ИММУНОЛОГИИ И ИММУНОХИМИИ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 6 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 6 семестр.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся современного уровня знаний о функциональной организации иммунной системы, основных механизмах иммунитета, основных иммунопатологических состояний, а также профессиональной компетентности в области основ иммунохимических методов исследования для дальнейшей профессиональной подготовки.

Задачи дисциплины:

- сформировать у обучающихся понимание современных аспектов строения, функционирования и взаимодействия органов и клеток иммунной системы;
- сформировать у обучающихся понимание особенностей механизмов иммунитета.
- сформировать устойчивые знания об основных иммунохимических методах исследования и принципов, лежащих в их основе;
- сформировать устойчивые знания о наиболее широко применяемых иммунохимических методах, изучение сферы их применения, ограничений и практического значения.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Общая иммунология.

Модульная единица 1. Строение и функции, механизмы иммунной системы.

Модульная единица 2. Инфекция и иммунитет. Противоопухолевый иммунитет.

Модуль 2. Основы иммунохимии. Иммунохимические методы исследования.

Модульная единица 3. Введение в иммунохимию.

Модульная единица 4. Механизм взаимодействия антиген-антитело.

Модульная единица 5. Иммунохимические методы исследования.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Общая иммунология (ПК-3.2.1./у-1.)	Органы, ткани, клетки, молекулы и функциональная организация иммунной системы (ПК-3.2.1./у-1.) Антигены. Механизмы распознавания антигенов иммунной системой (ПК-3.2.1./у-1.) Адаптивный иммунитет (ПК-3.2.1./у-1.) Антитела, природа, строение, виды, функции (ПК-3.2.1./у-1.) Клеточная цитотоксичность, механизм, биологическое значение.	Методы изучения механизмов работы иммунной системы (ПК-3.2.1./у-1; ПК-4.2.1./у-1.)

	(ПК-3.2.1./у-1.) Цитокины. Система комплемента. (ПК-3.2.1./у-1.) Противоинфекционный иммунитет (ПК-3.2.1./у-1.)	
Основы иммунохимии (ПК-3.2.1./у-1; ПК-4.2.1./у-1.)	Введение в иммунохимию. (ПК-3.2.1./у-1.) Изучение параметров взаимодействия антитела с антигеном (ПК-3.2.1./у-1.) Серологические методы исследования (ПК-3.2.1./у-1; ПК-4.2.1./у-1.)	
Иммунодиагностика (ПК-3.2.1./у-1; ПК-4.2.1./у-1.)	Основные виды иммунопатологических состояний (ПК-3.2.1./у-1; ПК-4.2.1./у-1.) Принципы и методы оценки иммунного статуса (ПК-3.2.1./у-1; ПК-4.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.3.1./н-1) Вакцины. Понятие, виды, способы получения (ПК-3.2.1./у-1.) Иммунодиагностика. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-4.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.3.1./н-1) Иммунохимические методы исследования (ПК-3.2.1./у-1; ПК-4.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.3.1./н-1.)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в	у-1. Умеет применять научные знания в области лабораторных исследований в сфере иммунологии и иммунохимии

	области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	
	ПК-3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) оценки результатов иммунологических методов исследования биологических образцов
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных средств	у-1. Умеет применять научные знания в области клинических исследований с использованием иммунологических методов в профессиональной деятельности
	ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) интерпретации результатов лабораторных иммунологических методов исследования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ РАБОТЫ В БИОМЕДИЦИНСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Представлена в учебном плане 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3,4 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 4 семестр.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся современного представления о лабораторной посуде и приборах, а также профессиональной компетентности о стандартизации лаборатории и метрологических характеристиках, работе со стандартным лабораторным оборудованием.

Задачи дисциплины:

- сформировать у обучающихся понимание о современной лаборатории;
- дать понимание о работе с лабораторной посудой;
- обеспечить базовые навыки лабораторной практики;
- сформировать представление о стандартизации лаборатории, калибровке, поверке и метрологических характеристиках;
- формализация составляющих предметной области в направлении возможностей эксплуатации современного лабораторного оборудования;
- поиск оптимальных стратегий в эксплуатации лабораторного оборудования.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Общие сведения о лаборатории и лабораторном оборудовании

Модульная единица 1. Устройство биомедицинских лабораторий. Техника безопасности при работе в лаборатории.

Модульная единица 2. Лабораторная посуда, оборудование, химические реактивы. Изучение техники безопасности при работе в лаборатории.

Модульная единица 3. Выбор приборов и оборудования для проведения рутинных лабораторных операций.

Модуль 2. Приготовление растворов.

Модуль 3. Основы рутинных лабораторных операций.

Модульная единица 4. Изучение основ качественного анализа и количественного анализа.

Модульная единица 5. Основные лабораторные операции: перекристаллизация, фильтрование, экстракция, перегонка, титрование, промывание, дистилляции, возгонка, выпаривание.

Модуль 4. Основы лабораторных методов анализа.

Модульная единица 6. Классификация физико-химических методов анализа.

Модульная единица 7. Изучение электрометрических методов анализа.

Модульная единица 8. Изучение внутрилабораторного контроля качества количественных определений.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Устройство биомедицинских лабораторий. Лабораторная посуда. (ОПК-8.1.1./з-1)	Устройство медицинских лабораторий. Техника безопасности при работе в лаборатории. (ОПК-8.1.1./з-1)	Устройство биомедицинских лабораторий. (ОПК-8.1.1./з-1)
Основы рутинных лабораторных операций. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2)	Лабораторная посуда, оборудование, химические реактивы. (ОПК-8.3.1./н-1)	Физико-химические методы анализа в биомедицинских лабораториях.

		(ОПК-8.1.1./з-1)
Приготовление растворов. (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2)	Выбор приборов и оборудования для проведения рутинных лабораторных операций. (ПК-3.2.1./у-1, ПК-3.2.1./у-2)	
Основы лабораторных методов анализа. (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2)	Приготовление растворов различной концентрации. (ОПК-8.1.1./з-1)	
Изучение внутрилабораторного контроля качества количественных определений. (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2, ПК-1.2.1./у-1)	Изучение основ качественного анализа и количественного анализа. (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2)	
Изучение внутрилабораторного контроля качества количественных определений. (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2, ПК-1.2.1./у-1)	Основы лабораторных методов анализа. Оптические методы анализа. (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2)	
	Изучение электрометрических и хроматографических методов анализа. (ПК-4.2.1./у-1, ПК-4.2.1./у-2)	
	Изучение внутрилабораторного контроля качества количественных определений. (ОПК-8.3.1./н-1, ОПК-8.3.1./н-2, ПК-1.2.1./у-1)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.1.1. Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биобезопасности.	з-1. Знает современное оборудование для проведения основных лабораторных методов анализа
	ОПК-8.3.1. Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, навыками использования математических методов обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) работы с лабораторной посудой и лабораторным оборудованием н-2. Имеет навык (опыт деятельности) оценки внутрилабораторного контроля качества
ПК-1. Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством	ПК-1.2.1. Умеет проводить информационный поиск для решения исследовательских задач, использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную	у-1. Умеет интерпретировать результаты лабораторных исследований

более квалифицированного работника	базы по тематике проводимых исследований (разработок), формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств.	у-1. Умеет осуществлять выбор и подготовку оборудования к лабораторному исследованию модельных объектов у-2. Умеет проводить этапы инструментального лабораторного исследования модельных объектов
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.2.1 Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных средств.	у-1. Умеет осуществлять выбор и подготовку оборудования для проведения клинического лабораторного исследования у-2. Умеет проводить этапы инструментального клинического лабораторного исследования и проводить статистическую обработку данных, полученных в ходе лабораторных исследований

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр.

Цель дисциплины: 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 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 дисциплины:

- 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).

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Что такое Россия.

Страна в ее пространственном, человеческом, ресурсном, идейно-символическом и нормативно-политическом измерении.

Модуль 2. Российское государство-цивилизация.

Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Концептуализация понятия «цивилизация» (вне идей стадийного детерминизма).

Модуль 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации.

Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства.

Модуль 4. Политическое устройство России.

Объективное представление российских государственных и общественных институтов, их истории и ключевых причинно-следственных связей последних лет социальной трансформации.

Модуль 5. Вызовы будущего и развитие страны.

Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Символы России (УК-1.1.1/з-1)	Официальные символы России (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1) Неформальные символы России (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1)	Цифровая трансформация как новая реальность развития России: возможности и риски (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.3.1/н-2)
Россия: цифры и факты (УК-1.1.1/з-1)	Факторы исторического развития (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1) Современное российское общество (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1; УК-5.3.1/н-1)	
Цивилизационный подход: возможности и ограничения (УК-1.1.1/з-1)	Применимость и альтернативы цивилизационного подхода (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1)	
	Классические и современные версии цивилизационного подхода (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1)	
Философское осмысление России как цивилизации (УК-1.1.1/з-1)	Российская цивилизация в истории отечественной мысли (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1; УК-5.3.1/н-2)	
	Российская цивилизационная идентичность на современном этапе (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1; УК-5.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-2)	
Мировоззрение и идентичность (УК-1.1.1/з-1)	Концепт мировоззрения в социальных науках (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1)	
	Выдающиеся персоналии (герои) российской истории (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1; УК-5.3.1/н-1)	
Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации (УК-1.1.1/з-1)	Ценности как фактор общественного развития (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1; УК-5.3.1/н-2)	
	Системная модель гражданского мировоззрения (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1; УК-5.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-2)	
Конституционные принципы и разделение властей (УК-1.1.1/з-1)	Основы конституционного строя (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1; УК-5.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-2)	
	Ветви и уровни власти (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1)	

Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы (УК-1.1.1/з-1)	Стратегическое планирование в Российской Федерации. Национальные проекты и государственные программы (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1; УК-5.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-2)	
	Гражданское участие в развитии страны (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1; УК-5.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-2)	
Актуальные вызовы и проблемы развития России (УК-1.1.1/з-1)	Россия в системе мировой политики и международных отношений (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1)	
	Россия и глобальные вызовы (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1; УК-5.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-2)	
	Внутренние вызовы общественному развитию (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1; УК-5.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-2)	
Сценарии развития российской цивилизации (УК-1.1.1/з-1)	Образы будущего России (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-5.2.1/у-1; УК-5.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-2)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
и индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.1. Знает исторические вехи развития общества; принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения различных, в том числе профессиональных задач	з-1. Знает о цивилизационном характере российской государственности, ее основных особенностях и проблемах развития, включая особенности современной политической организации российского общества, а также о фундаментальных достижениях, изобретениях, открытиях и свершениях, базовых ценностных принципах и ориентирах российской цивилизации, стоящих перед ней внешних и внутренних вызовах
	УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений, в том числе в профессиональной деятельности	у-1. Умеет находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию по актуальным проблемам развития российской цивилизации, в том числе о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.2.1. Умеет проявлять в своем поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического	у-1. Умеет адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, проявлять в своем поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным

	развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира; демонстрировать толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям; находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира
	УК-5.3.1. Владеет навыками выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры	н-1. Имеет навык осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции, неразрывно связанной с развитым чувством гражданственности и патриотизма н-2. Имеет навык самостоятельного критического мышления, аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1 обязательная часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Форма обучения: очная

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр.

Цель дисциплины: формирование у студентов экономического образа мышления, связанного со способностью принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение базовых принципов функционирования экономики и экономического развития, целей и форм участия государства в экономике;
- изучение путей формирования личного бюджета, техники и технологии его ведения;
- изучение взаимодействий заемщиков и кредиторов в рамках осуществления сбережений и выдачи кредитов;
- изучение институтов инвестирования и инвестиционных стратегий;
- изучение основных аспектов функционирования страхового рынка и защиты прав потребителей;
- формирование компетенций по системным фундаментальным знаниям, умениям и навыкам для достижения текущих и долговременных финансовых целей.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Основы микроэкономики

Модульная единица 1. Экономика: предмет, функции и методы. Законы рыночной экономики: спрос, предложение, ценообразование.

Модульная единица 2. Издержки производства. Конкуренция: типы, виды, методы и формы.

Модуль 2. Основы макроэкономики

Модульная единица 3. Закономерности функционирования национальной экономики.

Модульная единица 4. Экономическая политика.

Модуль 3. Основы финансовой грамотности.

Модульная единица 5. Формирование личного бюджета.

Модульная единица 6. Сбережения и кредиты.

Модульная единица 7. Фондовые рынки.

Модульная единица 8. Страхование и защита прав потребителей.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Основы микроэкономики (УК-10.1.1./з-1.)	Экономика: предмет, функции и методы. Структура экономики. Экономическая система общества: субъекты и объекты. Основные вопросы экономики. Факторы производства. Общественное воспроизводство и его элементы. (УК-10.1.1./з-1.)	Развитие российской экономики: основные законы функционирования рыночной экономики; цели и результаты функционирования макроэкономики; макро- и микроэкономические аспекты финансовых взаимоотношений (УК-10.1.1./з-1., УК-10.2.1./у-1., УК-10.2.1./у-2., УК-10.3.1./н-1.,

		УК-11.2.1./y-1)
	Рынок: сущность, структура и инфраструктура, роль в общественном воспроизводстве. Законы рыночной экономики: спрос, предложение, ценообразование. Эластичность спроса и предложения. Равновесная цена. (УК-10.1.1./з-1.)	
Основы макроэкономики (УК-10.1.1./з-1.)	Издержки производства. Виды издержек хозяйственной деятельности. Прибыль. Особенности формирования прибыли в сфере биологии и биомедицины. (УК-10.1.1./з-1., УК-10.3.1./н-1.)	
Основы финансовой грамотности (УК-10.1.1./з-1.)	Конкуренция: типы, виды, формы и методы. Особенности рынка совершенной конкуренции. Три типа рынков несовершенной конкуренции. (УК-10.1.1./з-1., УК-11.2.1./y-1)	
	Закономерности функционирования национальной экономики. Система национальных счетов (СНС) как способ единообразного описания различных сторон макроэкономики. Основные макроэкономические показатели. Совокупный спрос, совокупное предложение. Модели макроэкономического равновесия. Безработица: сущность, формы, социально-экономические последствия. (УК-10.1.1./з-1)	
	Экономическая политика. Финансовая система и финансовая политика государства. Налоги: сущность, функции. Кредитно-денежная система государства. Теоретические основы кредитно-денежной политики. Платежный баланс и валютный курс. Виды валют. Валютные режимы. (УК-10.1.1./з-1)	
	Формирование личного бюджета. Виды расходов. Инфляция и дефляция. Налоги. Виды налогов. Налоговые льготы и налоговые декларации. Социальные налоговые вычеты. Денежные и неденежные доходы. Заработная плата. Пенсии. Социальные выплаты и пособия. (УК-10.1.1./з-1) Рентные доходы. Техника и технология ведения личного	

	бюджета. Финансовое планирование. Расчеты и платежи. Виды денег. Квазиденьги. Криптоденьги. Движение безналичных денег. Технические проблемы при расчетах и платежах. Финансовое мошенничество в эпоху цифровой экономики. Скимминг. Претекстинг. Фишинг. Способы защиты от мошенников. (УК-10.2.1./у-1, УК-11.2.1./у-1, УК-10.2.1./у-2.)	
	Сбережения и кредиты. Номинальная и реальная процентная ставка. Виды вкладов. Кредиты и займы. Сумма, ставка, срок, платеж. Классификация кредитов и займов. Профессиональные и непрофессиональные кредиторы. Кредитная история. Правовое оформление кредитных отношений. Математика кредитования. Процедуры получения кредита (займа). Обслуживание кредита (займа). Конфликты заемщика и кредитора. (УК-10.2.1./у-1, УК-10.2.1./у-2)	
	Фондовые рынки. Природа инвестирования. Доходность. Соотношение риска и доходности. Ценные бумаги. Акции. Облигации. Торговля ценными бумагами. Биржи. Стратегии инвестирования. Паевые инвестиционные фонды. Налогообложение операций на фондовом рынке. Индивидуальные инвестиционные счета. Фьючерсы и опционы. (УК-11.2.1./у-1)	
	Страхование и защита прав потребителей. Страховой случай. Страховая сумма и ущерб. Страховая премия. Франшиза. Регулирование страхования. Страховщик. Виды страхования. Страховой полис. Российский закон о ЗПП применительно к финансовым услугам. Механизмы решения конфликтов с финансовыми организациями. (УК-10.1.1./з-1, УК-11.2.1./у-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1.1 Знает основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач и базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	з-1. Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
	УК-10.2.1. Умеет применять экономические знания при выполнении практических задач, применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, а также использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролировать собственные экономические и финансовые риски	у-1. Умеет применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; у-2. Умеет использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролировать собственные экономические и финансовые риски
	УК-10.3.1 Владеет способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	н-1. Имеет навык применения экономических методов анализа для решения профессиональных задач в сфере биологии и биомедицины
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.2.1 Умеет идентифицировать и оценивать проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии им	у-1. Умеет принимать обоснованные экономические решения при идентификации и оценке коррупционных рисков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРАВОВЕДЕНИЕ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 4 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 4 семестр.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся необходимого объема знаний по основным отраслям российской системы права, позволяющего аргументировано принимать правомерные решения в конкретных ситуациях, связанных с профессиональной деятельностью, развитого правового сознания и высокой правовой культуры.

Задачи дисциплины:

- приобретение обучающимися знаний об основных понятиях теории права, а также об основных положениях базовых отраслей права Российской Федерации;
- выработка умений пользоваться источниками права при осуществлении профессиональной деятельности и в частной жизни;
- формирование нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и навыков противодействия им в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Основы теории государства и права. Государственно-правовое устройство РФ.

Модульная единица 1. Основы теории права и государства.

Модульная единица 2. Основы Конституционного права РФ.

Модуль 2. Основы базовых отраслей правовой системы РФ.

Модульная единица 3. Основы гражданского права РФ.

Модульная единица 4. Основы трудового права РФ.

Модульная единица 5. Основы уголовного права РФ.

Модульная единица 6. Основы административного права РФ.

Модульная единица 7. Основы информационного права РФ.

Модульная единица 8. Правовые основы природопользования.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Система права РФ. (УК-11.1.1/з-1, ОПК-4.1.1/з-1, ПК-2.1.1/з-1)	Основы теории права. (УК-11.1.1/з-1, ОПК-4.1.1/з-1, ПК-2.1.1/з-1)	Государственно-правовое устройство РФ. Государственная служба. Противодействие коррупции. (УК-11.1.1/з-1, УК-11.2.1/у-1, УК-11.3.1/н-1, ОПК-4.1.1/з-1, ПК-2.1.1/з-1)
Юридическая ответственность. (УК-11.1.1/з-1, ОПК-4.1.1/з-1, ПК-2.1.1/з-1)	Основы Конституционного права РФ. (УК-11.1.1/з-1, ОПК-4.1.1/з-1, ПК-2.1.1/з-1)	
Правовые основы природопользования. (ОПК-4.1.1/з-1)	Основы гражданского права РФ. (ПК-2.1.1/з-1)	
	Основы трудового права РФ. (УК-11.1.1/з-1, УК-11.2.1/у-1,	

	УК-11.3.1/н-1)	
	Основы уголовного права РФ. (УК-11.1.1/з-1, УК-11.2.1/у-1, УК-11.3.1/н-1, ОПК-4.1.1/з-1, ПК-2.1.1/з-1)	
	Основы административного права РФ. (УК-11.1.1/з-1, УК-11.2.1/у-1, УК-11.3.1/н-1, ОПК-4.1.1/з-1, ПК-2.1.1/з-1)	
	Уголовная и административная ответственность за правонарушения экстремистского и террористического характера. (УК-11.1.1/з-1, УК-11.2.1/у-1, УК-11.3.1/н-1, ОПК-4.1.1/з-1, ПК-2.1.1/з-1)	
	Основы информационного права РФ. (УК-11.1.1/з-1, УК-11.2.1/у-1, УК-11.3.1/н-1, ОПК-4.1.1/з-1, ПК-2.1.1/з-1)	
	Правовые основы природопользования. (ОПК-4.1.1/з-1)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.	УК-11.1.1. Знает сущность и признаки проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах жизни, основные регулирующие их правовые нормы.	з-1 знает основные правовые нормы, направленные на противодействие проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционного поведения
	УК-11.2.1. Умеет идентифицировать и оценивать проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии им.	у-1 умеет применять правовые нормы, направленные на противодействие проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционного поведения
	УК-11.3.1. Владеет навыком формирования парадигмы нетерпимости к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в	н-1 имеет навык работы с нормативно-правовыми актами о противодействии экстремизму, терроризму и коррупционному поведению

	профессиональной деятельности, в том числе навыками работы с законодательными и иными нормативными правовыми актами.	
ОПК-4 Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	ОПК-4.1.1 Знает основы взаимодействий организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ, основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом, правовые основы природопользования	з-1 знает правовые основы природопользования
ПК-2 Способен к представлению результатов научных исследований профессиональному сообществу	ПК-2.1.1 Знает основы авторского права	з-1 знает правовые нормы, регламентирующие права авторов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПСИХОЛОГИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, Обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 1 семестр.

Цель дисциплины: формирование у студентов представления о психологии как науке, имеющей важное практическое значение для профессиональной медицинской деятельности и профессионального развития специалиста.

Задачи дисциплины:

- введение обучающегося в научное поле дисциплин психологического характера, как базовых, для успешной социализации и профессионализации в специальностях, относящихся к категории профессии служения людям»;
- формирование у обучающегося блока знаний о внутреннем мире и поведении человека, особенностях его познавательной, эмоционально-волевой и мотивационной сферы;
- формирование у обучающегося представления об основных законах и детерминантах психического развития человека в онтогенезе, о возрастно-психологических особенностях личности на каждой из стадий онтогенетического развития;
- формирование у обучающегося навыков делового и межличностного общения; обучить его приемам эффективного партнерского взаимодействия с пациентами и коллегами;
- обучение обучающегося использованию этих знаний в профессиональной практике во благо пациенту»;
- обучение обучающегося приемам и методам совершенствования собственной личностной и познавательной сферы, эмоциональной саморегуляции, мотивировать к личностному и профессиональному росту.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Психология в профессиональной деятельности: наука и практика.

Модульная единица 1. Введение в психологию.

Модульная единица 2. Современные психологические школы.

Модульная единица 3. Когнитивная сфера.

Модульная единица 4. Воля. Мотивация. Деятельность.

Модульная единица 5. Эмоционально-чувственная сфера.

Модульная единица 6. Психология личности.

Модульная единица 7. Психологические подходы к изучению развития человека в контексте его жизненного пути.

Модуль 2. Основы социальной психологии в профессиональной деятельности

Модульная единица 8. Психология профессионального общения.

Модульная единица 9. Психология конфликта.

Модульная единица 10. Основы социальной психологии групп.

Модульная единица 11. Психология малой социальной группы.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Психология как наука. История	Место психологии в системе	Понятие и строение

становления предмета психологической науки. Основные психологические школы. Понятие и структура психики (УК-6.1.1./з-1)	наук (психология и философия, психология и педагогика, психология и физиология, психология и медицина). Отрасли психологии Современные психологические школы. Предмет, структура, основные категории и методы современной психологии, этические принципы (УК-6.1.1./з-1)	человеческой деятельности. Психологическая характеристика воли. (УК-6.1.1./з-1; УК-6.3.1./н-1)
Психология общения. Понятие и структура общения. Механизм обратной связи в межличностном общении (УК-6.1.1./з-1; УК-9.1.1./з-1)	Общие сведения о познавательных психических процессах. Определение, основные свойства и особенности познавательных психических процессов: ощущения, восприятие, память, внимание, мышление, воображение, речь. Способы совершенствования познавательных психических процессов. Мотив и мотивационная сфера личности. (УК-6.2.1./у-1; УК-6.3.1./н-1)	
Психология малой группы. Групповая динамика и групповые процессы в малой группе. Групповые эффекты (УК-6.1.1./з-1; УК-9.1.1./з-1)	Понятие и виды эмоции и эмоциональных состояний. Стресс. Управление стрессом. Активная психологическая саморегуляция (УК-6.2.1./у-1; УК-6.3.1./н-1)	
	Психологическая характеристика личности. Понятие и типы темперамента. Способности и характер человека, необходимость и способы их учета в профессиональной деятельности (УК-6.2.1./у-1; УК-6.3.1./н-1)	
	Обобщенные представления о психологическом содержании возрастных этапов развития человека. Учет возрастных особенностей и особенностей процесса приобретения человеком индивидуального опыта в профессиональной деятельности (УК-6.2.1./у-1; УК-6.3.1./н-1)	
	Стили и приемы эффективной деловой и межличностной коммуникации, в том числе с лицами с ОВЗ и инвалидностью (УК-3.2.1./у-1; УК-3.3.1./н-1; УК-	

	9.2.1./у-1; УК-9.3.1./н-1)	
	Общение как процесс взаимодействия и как процесс взаимопонимания и взаимопознания людьми друг друга (УК-3.2.1./у-1; УК-3.3.1./н-1; УК-9.2.1./у-1; УК-9.3.1./н-1)	
	Понятие и виды конфликтов. Тактики и стратегии поведения в конфликтных ситуациях (УК-3.2.1./у-1; УК-3.3.1./н-1; УК-9.2.1./у-1; УК-9.3.1./н-1)	
	Проблемное поле современной социальной психологии: социальное мышление, социальное влияние, социальные отношения, социальные группы, социальное взаимодействие. (УК-3.2.1./у-1; УК-3.3.1./н-1; УК-9.2.1./у-1; УК-9.3.1./н-1)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.2.1. Умеет действовать в духе сотрудничества, проявлять уважение к мнению и культуре других, принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации	у-1. Умеет осуществлять эффективную коммуникацию и взаимодействие в профессиональном общении
	УК-3.3.1. Владеет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) командного взаимодействия в малых группах с учетом роли каждого участника
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, в том числе необходимые для реализации требований рынка труда	з-1. Знает теоретические основы общей психологии, психологии личности, психологии развития и социальной психологии
	УК-6.2.1. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории	у-1. Умеет осуществлять самомониторинг психоэмоционального состояния и собственных психологических ресурсов при коррекции обучения по выбранной траектории
	УК-6.3.1. Владеет способами управления своей	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) управления

	познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей	своими когнитивными, эмоциональными и мотивационными процессами и состояниями
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1.1. Знает понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру и знает особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах	з-1. Знает специфику нарушений коммуникации в процессе социального взаимодействия, обусловленную психофизиологическими особенностями людей
	УК-9.2.1. Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами	у-1. Умеет планировать и осуществлять профессиональное общение с учетом ограниченных возможностей здоровья и инвалидности
	УК-9.3.1. Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) учета ограниченных возможностей здоровья человека в процессе общения и взаимодействия с ним

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕНОМИКИ И ПРОТЕОМИКИ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 5 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 5 семестр.

Цель дисциплины: формирование системных знаний о молекулярных структурах генетических молекул и механизмах, лежащих в основе передачи и использования наследственной информации различными формами живой материи, формирование умений анализировать структуру и функции генома как целого и роль геномных перестроек в функционировании геномов, как при различных воздействиях окружающей среды, так и в ходе эволюции, формирование умений анализировать структуру и функции протеома.

Задачи дисциплины:

- изучить структуры и функциональных особенностей геномов и протеомов живых организмов;
- сформировать представление о современных методологических геномных и протеомных исследованиях;
- дать представление о современных концепциях реализации наследственной информации на примере достижений крупных международных научно-исследовательских проектов в области геномики и протеомики.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Геномика.

Модуль 2. Протеомика.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Предмет, задачи и история развития геномики. Структура геномов прокариот и вирусов (ПК-1.2.1./у-1.)	Определение нуклеотидной последовательности ДНК (ПК-3.2.1./у-2.; ПК-3.3.1./н-1.)	Базовые разделы геномики конца 20 века и начала 21 века. (ПК-1.2.1./у-1.)
Структура геномов эукариот. Методы изучения геномов (ПК-1.2.1./у-1; ПК-3.2.1./у-2.)	Анализ данных массового параллельного секвенирования (ПК-3.2.1./у-2.)	
Предмет, задачи и история развития протеомики. Методы изучения белков (ПК-1.2.1./у-1.; ПК-3.2.1./у-2.)	Основные методы фракционирования белков в протеомике (ПК-3.2.1./у-2.)	
	Проект «Геном Человека» (ПК-1.2.1./у-1.)	
	Определение первичной структуры ДНК (ПК-3.2.1./у-2; ПК-3.3.1./н-1.)	
	Анализ экспрессии гена (ПК-1.2.1./у-1.)	
	Становление постгеномного периода развития молекулярной	

	биомедицины и биотехнологии (ПК-1.2.1./у-1.)	
	Протеомика - современная Химия белка» (ПК-1.2.1./у-1.)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством более квалифицированного работника	ПК-1.2.1 Умеет проводить информационный поиск для решения исследовательских задач, использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований (разработок), формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	у-1. Умеет проводить поиск научной информации о геномах и протеомах живых организмов
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	у-2. Умеет использовать в профессиональной деятельности представления о методах изучения белков и нуклеиновых кислот
	ПК-3.3.1 Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) анализа аминокислотных и нуклеотидных последовательностей

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦПРАКТИКУМ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 6,7 семестр.

Промежуточная аттестация: экзамен – 7 семестр.

Цель дисциплины: сформировать у студентов целостную систему знаний об основных и современных методах аналитики и биохимических исследований (электрофорез, хроматография, ультрацентрифугирование, спектрофотометрия, масс-спектрометрия, и др.), иммунологических исследований (реакции преципитации, ИФА, иммуноблоттинг) и молекулярно-генетических исследований (ПЦР), а также практических навыков, необходимых для самостоятельного планирования исследовательской работы и подбора необходимых методов для решения конкретных задач.

Задачи дисциплины:

- сформировать теоретическую базу знаний у студентов в применении различных методов биохимических исследований при решении различных задач;
- сформировать устойчивые знания освоения методов аналитики и биохимических исследований (электрофорез, хроматография, спектрофотометрия);
- освоение методов иммунологических исследований (реакции преципитации, ИФА);
- освоение методов молекулярно-генетических исследований (ПЦР).

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Биохимические исследования.

Модуль 2. Иммунологические исследования.

Модуль 3. Цитологические исследования.

Модуль 4. Молекулярно-генетические исследования.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Лекции не предусмотрены учебным планом	Принципы, понятия и объем исследований в лабораторной диагностике. Получение биологических жидкостей для исследования. Референтные величины и средний показатель. Скрининговое, профилактическое и дифференциально-диагностическое исследования. Выбор методов исследования (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-2)	Основные методы выделения нуклеиновых кислот. Раздел 1. Выделение эукариотических нуклеиновых кислот из клинических образцов. Выделение нуклеиновых кислот бактериальной и вирусной природы. Особенности пробоподготовки и выделения нуклеинового материала из объектов внешней среды и пищевых продуктов» подозрительных на бактериальную или вирусную обсемененность (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)
	Принципы, понятия и объем исследований в лабораторной	Флуоресценция в биомедицинских исследованиях.

	диагностике. Основные принципы лабораторных исследований. Преаналитический этап. Аналитический этап. Постаналитический этап. (ПК-1.2.1/y-1; ПК-3.2.1/y-2; ПК-4.2.1/y-2)	Раздел 1. Флуоресценция. Основные положения. Флуорохромы (акридиновые, цианиновые, флуороновые, фенантридиновые, производные индола и имидазола) Раздел 2. Флуоресцентная микроскопия. Конфокальная микроскопия. FRAP. FRET. Раздел 3. Протоколы флуоресцентного окрашивания для микроскопического исследования. Раздел 4. Флуоресцентная гибридизация in situ. Принцип метода. Этапы. Применение в науке и медицине. Раздел 5. ПЦР. Принцип метода. Гасители флуоресценции. Визуализация накопления ДНК при проведении ПЦР Раздел 6. Неспецифичные и специфические системы детекции ДНК фрагментов. Анализ данных qPCR. Пороговый метод сравнения графиков накопления ДНК Раздел 7. Проточная цитофлуориметрия. Оптическая система и анализируемые параметры. Общие принципы анализа данных (ПК-1.2.1/y-1; ПК-3.2.1/y-1; ПК-3.2.1/y-2; ПК-4.2.1/y-1)
	Общие принципы биохимического исследования. Унификация биохимических методик. Критерии унификации: аналитические, технико-экономические, диагностическая ценность. Стандартизация исследований. Интерпретация лабораторных показателей. (ПК-1.2.1/y-1; ПК-3.2.1/y-2; ПК-4.2.1/y-2)	
	Качественные реакции на белки. Биуретовая реакция. Нингидриновая реакция. Ксантопротеиновая реакция. Реакция на аргинин и тирозин. Реакция на серосодержащие аминокислоты. Самостоятельное определение неизвестного вещества в	

	исследуемом растворе. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	Колориметрические методы определения белка. Определение содержания общего белка в плазме крови биуретовым методом (метод Кингслея—Вейксельбаума). Количественное определение содержания белка в плазме крови по Брэдфорду. Определение содержания белка в плазме крови методом Лоури. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	Электрофорез. Классификация. Принцип метода. Особенности материалов-носителей. Зональный электрофорез. ЭФ на бумаге. ЭФ в тонком слое. Гель-электрофорез. ПААГ, ДСН-ПААГ, агароза. Принцип метода. Стадии постановки реакции. Применение. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	Основные электрофоретические методы. Вертикальный ЭФ в ПААГ. Принцип метода. Стадии постановки реакции. Применение. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	Специфические электрофоретические методы. 2D электрофорез с изоэлектрофокусированием. Принцип метода. Стадии постановки реакции. Применение. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	Иммуноферментный анализ. (Часть 1). Модификации ИФА(ELISA, EIA, EMIT). Структура и свойства антигенов и антител. Физико-химические взаимодействия антиген-антитело. Ферменты, как метки в иммуноанализе. ИФА для обнаружения	

	антител. ИФА для обнаружения антигенов. Иммуносорбенты. Твердофазные носители. Иммунизация антигенов или антител. Конъюгаты, используемые в ИФА. Субстраты и хромогены. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	Иммуноферментный анализ.¹ (Часть 2). Методы ИФА. Твердофазный ИФА ("Сэндвич" метод, непрямой, конкурентный, ингибирующий, прямой методы); гомогенный ИФА. Применение и диагностическая ценность ИФА. Динамика изменений показателей ИФА-тестов при инфицировании/при лечении. Интерпретация результатов. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-1; ПК-2.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	Система внешнего и внутреннего контроля качества в иммуноферментном анализе. 1 стадия - оценка сходимости. 2 стадия - оценка воспроизводимости и построение контрольных карт. 3 стадия - оперативный внутрилабораторный контроль. Внешняя оценка качества. Чувствительность. Специфичность (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-2)	
	Методы цитологических исследований. (Часть 1). Цитологические исследования на различных уровнях организации живой материи. Основные принципы. Роль в диагностике патологий. Световая микроскопия. Фазово-контрастная микроскопия. Принцип метода. Особенности строения микроскопа. Особенности пробоподготовки. Чувствительность и специфичность. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	Методы цитологических исследований. (Часть 2). Поляризационная микроскопия. Интерференционная	

	микроскопия. Принцип метода. Особенности строения микроскопа. Особенности пробоподготовки. Чувствительность и специфичность. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	Методы цитологических исследований. (Часть 3). Микроскопия в темном поле. Ультрафиолетовая микроскопия. Флуоресцентная микроскопия. Принцип метода. Особенности строения микроскопа. Особенности пробоподготовки. Чувствительность и специфичность. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	Выделение общей ДНК из клеток. Выделение ДНК из бактерий, лимфоцитов крови, клеток тканей органов, растительных тканей. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	Спектрофотометрия препаратов ДНК и РНК. Спектрофотометрическое определение концентраций ДНК. Концентрирование ДНК путем переосаждения спиртов. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	Молекулярно-генетические методы исследований. (Часть 1). Молекулярно-генетические исследования на различных уровнях организации живой материи. Флуоресцентная in situ гибридизация (FISH). Принципы методов. Диагностическая и научная значимость (ПК-1.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	Молекулярно-генетические методы исследований. (Часть 2). Хромогенная in situ гибридизация (CISH). Принципы методов. Диагностическая и научная значимость Классический цитогенетический анализ (кариотипирование). Принцип метода. Диагностическая и научная значимость. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-1; ПК-	

	4.2.1/y-2)	
	Молекулярно-генетические методы исследований. ¹ (Часть 3). Саузерн-блоттинг. Принцип метода. Диагностическая и научная значимость. Нозерн-блоттинг. Принципы методов. Диагностическая и научная значимость. (ПК-1.2.1/y-1; ПК-4.2.1/y-1; ПК-4.2.1/y-2)	
	Молекулярно-генетические методы исследований. (Часть 4). Вестерн-блоттинг. Принципы методов. Диагностическая и научная значимость. (ПК-1.2.1/y-1; ПК-3.2.1/y-1; ПК-3.2.1/y-2; ПК-4.2.1/y-1; ПК-4.2.1/y-2)	
	Молекулярно-генетические методы исследований. (Часть 5). Анализ первичной последовательности ДНК (секвенирование); микрочипирование. Принципы методов. Диагностическая и научная значимость. (ПК-1.2.1/y-1; ПК-4.2.1/y-1; ПК-4.2.1/y-2)	
	Молекулярно-генетические методы исследований. (Часть 6). Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Принцип метода. Особенности праймеров. (ПК-1.2.1/y-1; ПК-3.2.1/y-1; ПК-3.2.1/y-2; ПК-4.2.1/y-1; ПК-4.2.1/y-2)	
	Выделения ДНК и РНК из биологического материала. Методы. Основные принципы. Применение. (ПК-1.2.1/y-1; ПК-3.2.1/y-1; ПК-3.2.1/y-2; ПК-4.2.1/y-1; ПК-4.2.1/y-2)	
	Полимеразная цепная реакция. Принцип метода полимеразной цепной реакции. Наличие в реакционной смеси ряда компонентов. Циклический температурный режим. Стадии. Основные принципы подбора праймеров. Эффект "плато". (ПК-1.2.1/y-1; ПК-3.2.1/y-1; ПК-3.2.1/y-2; ПК-4.2.1/y-1; ПК-4.2.1/y-2)	
	ПЦР с электрофоретической детекцией. (Часть 1) Принцип метода. Стадии. Электрофоретическая детекция	

	продуктов амплификации ПЦР. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	ПЦР с электрофоретической детекцией. (Часть 2) Основные требования к помещениям. Интерпритация результатов. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-1; ПК-2.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	Real-time ПЦР.(Часть 1). Мультиплексный анализ. Преимущества и недостатки. ДНК-зонды. <u>Мечение двуцепочечной ДНК.</u> (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	Real-time ПЦР. (Часть 2). ДНК-зонды. <u>Метка, работающая в фазу элонгации.</u> <u>Метки, работающие в фазу отжига.</u> Анализ кривых плавления. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-1; ПК-2.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	Капельно-цифровая ПЦР. Принцип метода. Преимущества и недостатки. Рабочий протокол: создание капельных эмульсий, амплификация, идентификация сигнала в каплях, анализ результатов. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	Методы поиска ДНК последовательностей, основанные на полиморфизме генома. ПДРФ-анализ. Принцип метода. Диагностическая и научная значимость. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	
	Молекулярно-генетические методы в клинике. Медицинская диагностика, персонализированная медицина, клонирование генов, мутагенез. (ПК-1.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-2)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством более квалифицированного работника	ПК-1.2.1; Умеет проводить информационный поиск для решения исследовательских задач, использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований (разработок), формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	у-1 Умеет критически оценивать источники информации, выбирать наиболее релевантные публикации и применять полученные знания в практической деятельности биолога-генетика
ПК-2 Способен к представлению результатов научных исследований профессиональному сообществу	ПК-2.2.1; Умеет представлять научные результаты проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений, проводить научные дискуссии на научных, научно-практических мероприятиях, в том числе с учетом собственных особенностей здоровья	у-1 Умеет составлять научные отчеты, подготавливать и представлять доклады/презентации своих исследований, учитывая особенности аудитории и формат мероприятия
ПК-3 Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.2.1; Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	у-1 Умеет самостоятельно планировать и проводить некоторые эксперименты, соблюдая все этапы лабораторного процесса — от подготовки образцов до финальной интерпретации результатов; у-2 Умеет решать конкретные задачи, возникающие в процессе доклинических исследований лекарственных средств, применяя свои знания и навыки на практике
ПК-4 Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.2.1 Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в	у-1 Умеет оценивать начальное состояние биологических образцов, используемых в клинических исследованиях у-2 Умеет решать конкретные задачи, возникающие в процессе клинических исследований лекарственных средств, применяя свои знания и навыки на практике

	области лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных средств	
--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1 обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Форма обучения: очная

Сроки реализации дисциплины: 2 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр.

Цель дисциплины: формирование у студентов предпринимательского образа мышления, связанного со способностью принимать обоснованные управленческие, организационные, финансовые и экономические решения при управлении проектами в различных областях жизнедеятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение базовых принципов предпринимательской деятельности и управления проектами;
- изучение составления бизнес-плана проекта;
- изучение взаимодействий предпринимателя с окружающей средой при реализации проекта;
- изучение методов управления командой проекта;
- изучение основных способов управления рисками реализации проекта;
- формирование компетенций по системным фундаментальным знаниям, умениям и навыкам для достижения текущих и конечных целей предпринимательского проекта.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Основы предпринимательской деятельности

Модульная единица 1. Сущность предпринимательства.

Модульная единица 2. Формирование бизнес-идеи и бизнес-модели.

Модульная единица 3. Внешняя и внутренняя среда предпринимательства.

Модульная единица 4. Экономическая модель предпринимательского проекта: ресурсы, смета и бюджет.

Модуль 2. Основы управления проектами

Модульная единица 5. Оценка эффективности проекта.

Модульная единица 6. Стартап как модель коммерциализации инноваций.

Модульная единица 7. Понятие социального предпринимательства.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Основы предпринимательства (УК-2.1.1./з-1.)	Сущность предпринимательства. Роль предпринимателя в экономике. Эволюция представлений о предпринимателе и предпринимательской деятельности. Предпринимательская способность. Легальный и нелегальный бизнес. Признаки предпринимательской деятельности. (УК-2.1.1./з-1.)	Предпринимательские проекты в сфере биологии и биомедицины: предпринимательская среда; экономическая модель предпринимательского проекта; формы реализации предпринимательской деятельности (УК-2.1.1./з-1., УК-2.2.1./у-1., УК-2.3.1./н-1., УК-3.1.1./з-1., УК-3.3.1./н-1, УК-3.3.1./н-2)
Основы управления проектами (УК-2.1.1./з-1., УК-3.1.1./з-1.)	Формирование бизнес-идеи и бизнес-модели.	

	Бизнес-идея: понятие, методы генерации. Создание и формализация бизнес-модели с учетом особенностей деятельности в сфере биологии и биомедицины. Трансформация бизнес-модели в бизнес-план (УК-2.2.1./у-1.)	
Оценка эффективности проекта (УК-2.1.1./з-1., УК-3.1.1./з-1.)	Внешняя и внутренняя среда предпринимательства. Понятие предпринимательской среды. Элементы макроокружающей внешней среды: экономические, правовые, социальные, экологические, научно-технические условия. (УК-2.1.1./з-1.) Элементы микроокружающей предпринимательской среды: уровень конкуренции, степень специализации и разделения труда, уровень кооперации, участие в кластере. Элементы внутренней среды: легальность бизнеса, структура капитала, выбор цели предпринимательства, организационная структура бизнеса, корпоративная культура. (УК-3.1.1./з-1.)	
	Экономическая модель предпринимательского проекта: ресурсы, смета и бюджет. Привлечение инвестиций и финансирование проекта. Источники финансирования бизнеса. Долевые: вклады в уставный капитал, паевые инвестиционные фонды. Долговые: векселя, облигации, займы, кредиты. Иные формы финансовой поддержки (УК-2.1.1./з-1)	
	Оценка эффективности проекта в сфере биологии и биомедицины. Методы и показатели оценки эффективности проекта. Оценка устойчивости бизнес-проекта. Расчет показателей эффективности технологического бизнес-проекта. (УК-2.3.1./н-1)	
	Стартап как модель коммерциализации инноваций. Сущность и виды стартапов. Жизненный цикл стартапов. (УК-2.3.1./н-1, УК-3.3.1./н-1, УК-3.3.1./н-2)	
	Понятие социального предпринимательства. Отличие социального предпринимательства от благотворительности (волонтерства) и корпоративной социальной ответственности.	

	Особенности создания и функционирования социального бизнеса. Мониторинг и оценка результатов социального бизнеса. Примеры социального бизнеса. Развитие социального предпринимательства в России и за рубежом. (УК-2.1.1./з-1., УК-3.1.1./з-1., УК-3.3.1./н-2)	
--	---	--

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК- 2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;	з-1. Знает методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения и управления проектами
	УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;	у-1. Умеет выбирать, формулировать, обосновывать и фиксировать в соответствующей документации различные способы решения задач в рамках разработки плана, целевых этапов и основных направлений управления проектами в сфере биологии и биомедицины.
	УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) составления цели и задач проекта, формирования графика его реализации, разработки мероприятий по контролю выполнения и оценки результатов проекта в сфере биологии и биомедицины на каждом этапе его реализации с учетом ресурсов и ограничений
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1.1. Знает типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия	з-1. Знает общие формы организации командной работы, виды командных стратегий, факторы формирования успешной команды для эффективной деятельности
	УК-3.3.1. Владеет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем.	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) разработки стратегии командной работы с учетом целей и моделировать эффективное взаимодействие членов команды н-2. Имеет навык (опыт деятельности) оценки своих действий, планирования и управления временем в командной работе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФАРМАКОГЕНЕТИКА

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 7 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 7 семестр.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся естественнонаучного мировоззрения на базе общетеоретических знаний в области фармакогенетики.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов и концепций фармакогенетики;
- изучение основных методологических подходов в фармакогенетике;
- формирование компетенций по системным фундаментальным знаниям, умениям и навыкам в области фармакогенетики.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение в фармакогенетику.

Модульная единица 1. Исторические этапы развития и становления фармакогенетики.

Предмет и задачи фармакогенетики как науки.

Модуль 2. Основы фармакогенетики.

Модуль 3. Фармакогенетические исследования.

Модульная единица 1. Фармакогенетические исследования I фазы биотрансформации.

Модульная единица 2. Фармакогенетические исследования II фазы биотрансформации.

Модуль 4. Частная фармакогенетика.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Исторические аспекты и фундаментальные концепции фармакогенетики. Важность экспериментальных фармакогенетических данных для клинической медицины. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1)	Фармакогенетика как наука. Исторический аспект становления науки. Основные цели и задачи фармакогенетики. Моногенное и полигенное наследование как основополагающий фактор биотрансформации лекарственных средств. (ПК-3.2.1./у-1)	Фармакогенетика рецепторов Раздел 1. (GPCR-рецепторы (гетеротримерные G-белковые рецепторы) Раздел 2. Мультикластерные семейства: β -адренергические рецепторы, серотониновые рецепторы, допаминовые рецепторы.) Раздел 4. Наиболее известные полиморфизмы и их связь с реакциями на медикаменты. Раздел 5. Генетические модификации, приводящие к изменению их активности. Раздел 6. Реакционные механизмы при активации рецепторов и последующее влияние на фармакологический отклик. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.2.1./у-1; ПК-4.3.1./н-1)

Фармакогенетика фаз биотрансформации. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1)	Изучение ключевых факторов, влияющих на абсорбцию, биодоступность, распределение, метаболизм и выведение лекарственных средств. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1.)	
Фармакогенетические транспортеры лекарственных средств (АТФ-связывающие кассетные транспортеры, органические катионные транспортеры, органические анионные транспортеры). Полиморфизм транспортеров. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.2.1./у-1; ПК-4.3.1./н-1)	Экспериментальные модели в генетике: изучение влияния генетической вариабельности на активность лекарственных препаратов. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.2.1./у-1; ПК-4.3.1./н-1)	
	Фармакогенетические исследования I фазы биотрансформации: анализ типов полиморфизма цитохромов Р450 и оценка их влияния на индивидуальную реакцию на лечение; описание процесса ацетилирования и его влияние на терапевтическую эффективность, оценка значимости процессов метилирования в фармакотерапии. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1.)	
	Фармакогенетические исследования II фазы биотрансформации. Наследственный полиморфизм N-окисления триметиламина. Глюкозидация. Механизм действия глутатионтрансферазы. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1.)	
	Генетика транспортеров: АТФ-зависимые белки, органические ион-транспортеры, транспортные белки аминокислот и пептиды. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.2.1./у-1; ПК-4.3.1./н-1)	
	Молекулярные основы внутриклеточного взаимодействия: сигнальные механизмы, система G-белков. Внутриклеточные рецепторы, резистентность к инсулину, злокачественная гипертермия. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.2.1./у-1; ПК-4.3.1./н-1)	

	Частная фармакогенетика. Система гемостаза. Порфирии. Индукцированный мутагенез и его отдаленные последствия. Методы и методология выявления мутагенов. Полиморфизм генов человека, отвечающих за антиоксидантную защиту. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.2.1./у-1; ПК-4.3.1./н-1)	
	Клиническое значение фармакодинамических полиморфизмов генов. (ПК-3.2.1./у-1; ПК-3.3.1./н-1; ПК-4.2.1./у-1; ПК-4.3.1./н-1)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника.	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	у-1. Умеет идентифицировать генетические факторы, влияющие на метаболизм лекарственных средств.
	ПК-3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) выявления корреляции между генетическими профилями и фармакогенетическими параметрами.
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных	ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических лабораторных исследований под руководством	у-1. Умеет применять статистические методы для оценки результатов фармакогенетических исследований.

препаратов под руководством более квалифицированного работника	более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных средств.	
	ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника.	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) интерпретации данных генотипирования и их связи с различными фармакологическими характеристиками веществ.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1,2,3 семестр.

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр.

Цель дисциплины: — формирование у обучаемых знаний фундаментальных физических законов из области классической механики, электродинамики, оптики, квантовой теории и атомной физики, с методами описания и анализа этих явлений на основе изучения соответствующих физических процессов и явлений, протекающих в биологических системах.

Задачи дисциплины:

- изучение основных физических законов, описывающих изучаемый круг физических явлений;
- формирование умения применять полученные знания для научного анализа ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться в профессиональной деятельности биолога;
- формирование компетенций по использованию ряда измерительных методик и измерительных приборов для проведения профильных исследований, развитие навыков использования основных общефизических законов и методов аналитического описания физико-математических моделей с целью решения естественнонаучных и прикладных задач;
- формирование естественнонаучного мировоззрения, умения применять научный подход к объяснению процессов и явлений, протекающих в биологических системах.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Механика. Термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория.

Модульная единица 1. Механика.

Модульная единица 2. Механические колебания и волны. Акустика.

Модульная единица 3. Физические основы гидродинамики и гемодинамики.

Модульная единица 4. МКТ. Термодинамика. Физические процессы в биологических мембранах.

Модуль 2. Электричество. Оптика. Атомная физика.

Модульная единица 5. Электричество и магнетизм.

Модульная единица 6. Оптика.

Модульная единица 7. Атомная физика.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Основные понятия механики (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1)	Кинематика и динамика материальной точки (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1; ОПК-6.2.1/у-1; ОПК-8.3.1/н-1)	Медицинская и биологическая физика (раздел механика и МКТ) (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1)
Механика твердого тела (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1)	Механические колебания (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1; ОПК-6.2.1/у-1; ОПК-8.3.1/н-1)	Медицинская и биологическая физика (раздел электродинамика) (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1)
Основные параметры молекулярной физики (ОПК-	Механические волны (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1; ОПК-	Медицинская и биологическая физика (раздел оптика и

6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1)	6.2.1/у-1; ОПК-8.3.1/н-1)	атомная физика) (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1)
Основные понятия раздела электричество (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1)	Механика жидкостей (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1; ОПК-6.2.1/у-1; ОПК-8.3.1/н-1)	
Основные понятия раздела магнетизм (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1)	МКТ. Термодинамика (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1; ОПК-6.2.1/у-1; ОПК-8.3.1/н-1)	
Основные понятия раздела геометрическая оптика (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1)	Электрическое поле и его характеристики (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1; ОПК-6.2.1/у-1; ОПК-8.3.1/н-1)	
Основные понятия раздела волновой оптики (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1)	Магнитное поле и его характеристики (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1; ОПК-6.2.1/у-1; ОПК-8.3.1/н-1)	
Квантовая природа излучения (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1)	Электромагнитное поле (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1; ОПК-6.2.1/у-1; ОПК-8.3.1/н-1)	
Квантово-механическая модель атома (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1)	Оптические приборы (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1; ОПК-6.2.1/у-1; ОПК-8.3.1/н-1)	
	Интерференция и дифракция света (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1; ОПК-6.2.1/у-1; ОПК-8.3.1/н-1)	
	Поляризация света (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1; ОПК-6.2.1/у-1; ОПК-8.3.1/н-1)	
	Рассеяние и поглощение света (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1; ОПК-6.2.1/у-1; ОПК-8.3.1/н-1)	
	Тепловое излучение. Фотоэффект (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1; ОПК-6.2.1/у-1; ОПК-8.3.1/н-1)	
	Современное учение об атомах (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1; ОПК-6.2.1/у-1; ОПК-8.3.1/н-1)	
	Элементы атомной физики (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1; ОПК-6.2.1/у-1; ОПК-8.3.1/н-1)	
	Ядерная физика (ОПК-6.1.1/з-1; ОПК-8.1.1/з-1; ОПК-6.2.1/у-1; ОПК-8.3.1/н-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен использовать в профессиональной	ОПК-6.1.1. Знает основные концепции и методы,	з-1. Знает законы физики, ее значение для биологии и

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	современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований	биомедицины, физические закономерности, процессы и явления
	ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности.	у-1. Умеет решать различные физические задачи и выполнять задания с физико-математическим содержанием
ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.1.1. Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики.	з-1. Знает физические основы функционирования современного лабораторного оборудования
	ОПК-8.3.1 Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, навыками использования математических методов обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) использования современного физического оборудования и биомедицинской аппаратурой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 4 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 4 семестр.

Цель дисциплины: сформировать у студентов знания по принципам и возможностям физико-химических методов анализа, дать навыки работы с соответствующими приборами и научить оценивать полученные результаты.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов профессиональных умений и навыков, универсальных способов деятельности (познавательной, информационно-коммуникативной и рефлексивной) и ключевых компетенций;
- изучение будущими бакалаврами-биологами характеристик спектральных, электрохимических и хроматографических методов анализа в биологических системах;
- формирование навыков проведения физического эксперимента и обобщения экспериментальных результатов наблюдений; навыков использования физико-химических методов исследования физических явлений и выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ;
- развитие профессионально-ориентированных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельности в приобретении новых знаний при решении физических и прикладных задач в области химии, навыков самостоятельной работы по изучению научной литературы и выполнению экспериментальных исследований с использованием информационных технологий.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Точное взвешивание. Прямые и косвенные методы измерений. Методы очистки и концентрирования веществ.

Модуль 2. Инструментальные методы анализа: радиологические, электрохимические, хроматографические и оптические методы анализа.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Физические методы исследования. Прямые и косвенные измерения. Методы весового анализа. Химические методы анализа. Титрование. Хроматография (газовая жидкостная, тонкослойная, ионообменная). (ОПК-6.1.1./з-1, ОПК-6.2.1/у-1, ПК-1.1.1/з-1)	Правила техники безопасности. Точное взвешивание. <i>Физические методы исследования</i> . Основные понятия и определения в области измерений. (ОПК-6.1.1./з-1, ОПК-6.2.1/у-1, ПК-1.1.1/з-1)	Электрохимические методы анализа. Вольтамперометрические методы. Классификация вольтамперометрических методов. Классическая полярография. Количественный полярографический анализ. Амперометрическое титрование. (ОПК-6.1.1./з-1, ОПК-6.2.1/у-1, ПК-1.1.1/з-1, ПК-1.2.1./у-1)
Интерферометрия и дифрактометрия. Рефрактометрия. Люминесцентный анализ.	<i>Методы очистки органических соединений. Лабораторная работа №1</i> Методы выделения и очистки органических	

Нефелометрия и турбидиметрия. (ОПК-6.1.1./з-1, ОПК-6.2.1/у-1, ПК-1.1.1/з-1)	соединений. Перекристаллизация». (ОПК-6.1.1./з-1, ОПК-6.1.1./з-2, ОПК-6.2.1/у-1, ПК-1.1.1/з-1, ПК-1.2.1./у-1)	
Радиологические методы анализа. Дозиметрия. Радиоспектроскопия. (ОПК-6.1.1./з-1, ОПК-6.2.1/у-1, ПК-1.1.1/з-1)	<i>Лабораторная работа №2</i> Перегонка органических соединений. Ознакомление и сбор экспериментальной установки простой перегонки. (ОПК-6.1.1./з-1, ОПК-6.1.1./з-2, ОПК-6.2.1/у-1, ПК-1.1.1/з-1, ПК-1.2.1./у-1)	
	<i>Хроматографические методы анализа. Классификация хроматографических методов анализа. Лабораторная работа №5</i> Тонкослойная хроматография». (ОПК-6.1.1./з-1, ОПК-6.1.1./з-2, ОПК-6.2.1/у-1, ПК-1.1.1/з-1, ПК-1.2.1./у-1)	
	Физико-химические методы идентификации соединений. Общая характеристика. Электронная (ультрафиолетовая) спектроскопия. Инфракрасная спектроскопия как метод идентификации и установления строения соединений. (ОПК-6.1.1./з-1, ОПК-6.1.1./з-2, ОПК-6.2.1/у-1, ПК-1.1.1/з-1, ПК-1.2.1./у-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты 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	ОПК-6.1.1. Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований	з-1. Знает основные концепции современной химии з-2. Знает современные методы химического анализа, используемые в лабораторных исследованиях

новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности	у-1. Умеет использовать методы химии в биологических и биомедицинских исследованиях
ПК-1. Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством более квалифицированного работника	ПК-1.1.1. Знает методы и способы решения исследовательских задач по тематике проводимых исследований (разработок); нормативные и технические требования к использованию информационных ресурсов, объектов научной, опытно-экспериментальной, приборной базы по тематике проводимых исследований (разработок)	з-1. Знает основы химического анализа, а также нормативные и технические требования использования лабораторного оборудования
	ПК-1.2.1. Умеет проводить информационный поиск для решения исследовательских задач, использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований (разработок), формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	у-1. Умеет использовать опытно-экспериментальную и приборную базы проводимых лабораторных исследований для решения типовых задач по основным разделам химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Представлена в учебном плане 2023, 2024 годов поступления

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1,2,3,4,5,6 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 6 семестр.

Представлена в учебном плане 2025, 2026 года поступления

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1,2, семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся мотиваций и стимулов к ведению здорового образа жизни.

Задачи дисциплины:

- сформировать у обучающихся современный уровень знаний о влиянии физических упражнений, питания, распорядка дня на здоровье человека;
- обеспечить базовые навыки использования современных треков фитнеса и нетрадиционных средств физической культуры для укрепления и восстановления здоровья;
- обучить практическим навыкам само- и взаимоконтроля персонального уровня физической подготовленности, функционального состояния обучающихся, ведению Дневника самоконтроля», составлению и проведению комплексов утренней гигиенической и производственной гимнастики;
- выработать ответственное отношение к правилам соблюдения требований личной и общественной гигиены, двигательному режиму и предпочтительному статусу молодых специалистов медицинского профиля - неприятие вредных привычек».
- формировать у обучающихся потребности к самостоятельным занятиям физическими упражнениями, как в период обучения, так и в процессе профессиональной деятельности на базе приобретения студентами максимально полного и правильного представления о значимости и содержании профессионально-прикладной физической подготовки специалиста.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Теория физического воспитания, методология здорового образа жизни человека.

Модульная единица 1. Физическое воспитание в медицинских и фармацевтических вузах России. Студенческое спортивное движение.

Модульная единица 2. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности.

Модульная единица 3. Естественнаучные основы физического воспитания.

Модульная единица 4. Адаптивная физическая культура и спорт инвалидов.

Модульная единица 5. Допинги и стимуляторы в спорте.

Модульная единица 6. Цифровые технологии в сфере физической культуры и спорта

Модуль 2. Методика и практика применения основных средств физического воспитания обучающихся.

Модульная единица 7. Оздоровительная ходьба. Общая характеристика.

Модульная единица 8. Техника и правила оздоровительной ходьбы. Ходьба в среднем темпе.

Модульная единица 9. Техника и правила оздоровительной ходьбы. Ходьба в быстром темпе.

Модульная единица 10. Скандинавская ходьба. Общая характеристика

Модульная единица 11. Техника скандинавской ходьбы. Часть 1.

Модульная единица 12. Техника скандинавской ходьбы. Часть 2.

Модульная единица 13. Оздоровительный бег.

Модульная единица 14. Плавание. Общая характеристика.

Модульная единица 15. Техника плавания способом кроль на груди.

Модульная единица 16. Техника плавания способом кроль на спине.

Модульная единица 17. Техника плавания способом брасс.

Модульная единица 18. Техника старта при плавании кролем на груди и кролем на спине.

Модульная единица 19. Техника поворота и финиша при плавании кролем на груди и брассом.

Модульная единица 20. Техника поворота и финиша при плавании кролем на спине.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Физическое воспитание в медицинских и фармацевтических вузах России. Студенческое спортивное движение. (УК-7.1.1./з-1.)	Оздоровительная ходьба. Общая характеристика. (УК-7.1.1./з-1,з-2; УК-7.2.1/у-1; у-2)	Медико-биологические основы двигательной деятельности. (УК-7.1.1./з-1,з-2)
Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. (УК-7.1.1./з-1.;з-2; УК-7.2.1/у-1)	Техника и правила оздоровительной ходьбы. Ходьба в среднем темпе и быстром темпе. (УК-7.1.1./з-1,з-2; УК-7.2.1/у-1; у-2)	Двигательный режим и оптимизация физической активности населения. (УК-7.2.1/у-2; УК-7.3.1/н-1, н-2)
Естественно-научные основы физического воспитания. (УК-7.1.1./з-1.; з-2)	Скандинавская ходьба. Общая характеристика. Техника скандинавской ходьбы. (УК-7.1.1./з-1,з-2; УК-7.2.1/у-1; у-2)	
Адаптивная физическая культура и спорт инвалидов. (УК-7.1.1./з-1.;з-2)	Оздоровительный бег. (УК-7.1.1./з-1,з-2; УК-7.2.1/у-1; у-2)	
Допинги и стимуляторы в спорте. (УК-7.2.1./у-1)	Плавание. Общая характеристика. Техника плавания способами: кроль на груди, кроль на спине, брасс. (УК-7.1.1./з-1,з-2; УК-7.2.1/у-1; у-2)	
Цифровые технологии в сфере физической культуры и спорта. (УК-7.1.1./з-1.;з-2)	Техника старта при плавании кролем на груди, брассом, кролем на спине. (УК-7.1.1./з-1,з-2; УК-7.2.1/у-1; у-2)	
	Техника поворота и финиша при плавании кролем на груди, на спине, брассом. (УК-7.1.1./з-1,з-2; УК-7.2.1/у-1; у-2)	

	у-2)	
--	------	--

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1.1. Знает основные средства и методы физического воспитания	з-1. Знает принципы применения физических упражнений в различных возрастных группах населения и методологию их адаптивного влияния на основные жизнеобеспечивающие системы организма человека. з-2. Знает специфические и общепедагогические методы физического воспитания
	УК-7.2.1. Умеет подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств	у-1. Умеет использовать оптимальный пул средств физической культуры, спорта, релаксации с целью поддержания физической и умственной работоспособности на этапах суточной, недельной, семестровой и годовой динамики жизнедеятельности студента. у-2. Умеет организовывать деятельность по формированию здорового образа жизни, регулировать объем и нормировать физические нагрузки с учетом функционального состояния и профессиональной деятельности
	УК-7.3.1. Владеет методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) составления комплексов упражнений для улучшения двигательной активности и профессиональной деятельности. н-2. Имеет навык (опыт деятельности) составления комплексов упражнений для развития основных физических качеств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 328 академических часов.

Сроки реализации дисциплины: 1,2,3,4,5,6 семестры.

Промежуточная аттестация: зачет – 6 семестр.

Цель дисциплины: коррекция физического состояния обучающихся с ограничениями жизнедеятельности и здоровья, реабилитация двигательных функций организма.

Задачи дисциплины:

- укреплять здоровье студентов, повышать и поддерживать на оптимальном уровне физическую и умственную работоспособность, психомоторные навыки;
- развивать и совершенствовать основные физические качества, необходимые в будущей профессиональной деятельности специалиста;
- обучать практическим навыкам использования нетрадиционных средств физической культуры для укрепления и восстановления здоровья;
- обучать двигательным навыкам, методам оценки физического, функционального, психоэмоционального и энергетического состояния организма, методам коррекции средствами физической культуры;
- обучать само- и взаимоконтролю на групповых и индивидуальных занятиях, ведению дневника самоконтроля, составлению и проведению комплексов утренней гимнастической и производственной гимнастики;
- формировать навыки соблюдения требований личной и общественной гигиены, мотивационно – ценностное отношение к ежедневному выполнению двигательного режима, прививать интерес к занятиям спортом и желание к отказу от вредных привычек;
- формировать у студентов мотивы для самостоятельных занятий, как в период обучения, так и в процессе профессиональной деятельности для приобретения студентами достаточно полного и правильного представления о значимости и содержании профессионально-прикладной физической подготовки биолога.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Общая физическая подготовка

Модульная единица 1. Легкая атлетика.

Модульная единица 2. Плавание.

Модульная единица 3. Атлетическая гимнастика.

Модуль 2. Спортивные игры и двигательные оздоровительные системы.

Модульная единица 4. Волейбол.

Модульная единица 5. Баскетбол.

Модульная единица 6. Бадминтон.

Модульная единица 7. Дартс.

Модульная единица 8. Аэробика.

Модульная единица 9. Пилатес.

Модульная единица 10. Калланетика.

Модульная единица 11. Миофасциальный релиз.

Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Легкая атлетика. Обучение и совершенствование технике ходьбы, бега и других видов передвижений. Обучение и совершенствование в технике кроссового бега, тренировка выносливости, тактика бега по дистанции. Обучение технике оздоровительной ходьбы. Основные правила согласованной работы рук, ног и корпуса при ходьбе. Развитие координационных возможностей. Развитие аэробной выносливости. Скандинавская ходьба. Обучение технике ходьбы с палками. Правила соревнований. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-2)	Общая физическая подготовка. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-1, н-2)
Плавание. Основы техники плавания: вольный стиль, кроль на спине, брасс, баттерфляй. Тактика преодоления коротких и длинных дистанций различными способами. Техника поворота. Старт с тумбы. Комплексное плавание. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-2)	Коррекционно-оздоровительные технологии физической культуры. (УК-7.1.1./з-1, з-2;УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-1, н-2)
Атлетическая гимнастика. Работа с отягощениями. Особенности силовой тренировки. Виды силовой нагрузки. Правила работы на тренажёрах. Техника выполнения силовых упражнений. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-1, н-2)	Оздоровительные системы и технологии. (УК-7.1.1./з-1, з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-1, н-2)
Волейбол. Основы техники и тактики игры в волейбол: передачи мяча сверху и снизу, нападающий удар, блокирование, верхняя и нижняя подача. Перемещения, взаимодействие игроков на площадке. Тактика действий в защите и нападении. Учебные игры. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-2)	Медико-биологические средства оздоровления. (УК-7.1.1./з-1, з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-1, н-2)
Баскетбол. Основы техники и тактики игры в баскетбол: передачи, перемещения, броски мяча по кольцу, штрафные броски. Взаимодействие игроков на площадке. Тактика действий в защите и нападении. Учебные игры. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-2)	Готов к труду и обороне!». (УК-7.1.1./з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-1, н-2)
Бадминтон. Основы техники и тактики игры в бадминтон: удары сверху и снизу, короткие и длинные. Подача волана. Тактика действий в защите и нападении. Перемещения, взаимодействие игроков на площадке в парной игре. Учебные игры. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-2)	Профессионально-прикладная физическая подготовка биолога. (УК-7.1.1./з-1, з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-1, н-2)
Дартс. Обучение технике позиции для броска. Отработка точности метания по секторам. Правила игр Раунд», Большой Раунд», 501», Сектор 20».	

Учебные игры. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-2)	
Аэробика. Основы техники в оздоровительной аэробике. Аэробные упражнения. Обучение технике выполнения базовых движений в аэробике. Обучение связкам в аэробике. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-2)	
Пилатес. Обучение технике выполнения базовых упражнений в пилатесе. Обучение основным принципам пилатес и использование их в системе упражнений. Развитие силы и контроля над мышцами при максимальном удлинении тела. Обучение связкам в пилатесе. Развитие баланса и координации. Обучение дыханию и контролю над движением. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-1, н-2)	
Калланетика. Обучение технике выполнения базовых упражнений в системе калланетик. Обучение контролю над мышцами при статическом напряжении тела. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-1, н-2)	
Миофасциальный релиз. Обучение технике выполнения упражнений с роллом на спине. Обучение технике выполнения МФР верхних и нижних конечностей. Обучение технике выполнения упражнений на мобилизацию грудной клетки, грудного отдела позвоночника, тазобедренных суставов, таза. Обучение диафрагмальному дыханию при выполнении МФР. (УК-7.1.1./з-1, з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-1, н-2)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1.1. Знает основные средства и методы физического воспитания	з-1. Знает воздействие физических нагрузок, природных факторов и гигиенических условий на организм человека с учетом нозологической группы з-2. Знает классификацию методов физического воспитания, включающих: упражнения с четкой регламентацией, применение игрового подхода (интеграция упражнений в игровую

		активность) и использование соревновательных элементов
	УК-7.2.1 Умеет подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств	у-1. Умеет эффективно применять инструменты физической культуры для оптимизации когнитивной деятельности, регуляции эмоционального состояния и поддержания функциональной активности организма с учетом нозологической группы
	УК-7.3.1. Владеет методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) разработки комплексов корригирующей и производственной гимнастик. н-2. Имеет навык (опыт деятельности) составления тренировочных программ для развития основных физических качеств человека с учетом нозологической группы и профессиональной деятельности.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (ЭЛЕКТИВНЫЕ МОДУЛИ)

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 328 академических часов.

Сроки реализации дисциплины: 1,2,3,4,5,6 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 6 семестр.

Цель дисциплины: развитие основных физических качеств, формирование спортивных практических навыков у обучающихся.

Задачи дисциплины:

- развитие силы, выносливости, быстроты, гибкости, ловкости;
- формирование основных практических навыков: ходьбы, бега, прыжков и других передвижений;
- обучение основным спортивно-техническим навыкам в избранных видах спорта;
- совершенствование основных спортивно-технических навыков в избранных видах спорта;
- укрепление здоровья студентов, повышение и поддержание на оптимальном уровне физической и умственной работоспособности;
- обучение практическим навыкам использования средств физической культуры для укрепления и восстановления здоровья.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Общая физическая подготовка.

Модульная единица 1. Легкая атлетика.

Модульная единица 2. Плавание.

Модульная единица 3. Атлетическая гимнастика.

Модуль 2. Специальная спортивно-техническая подготовка.

Модульная единица 4. Волейбол.

Модульная единица 5. Баскетбол.

Модульная единица 6. Бадминтон.

Модульная единица 6. Настольный теннис.

Модульная единица 7. Футбол.

Модульная единица 8. Аэробика.

Модульная единица 9. Дартс.

Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Легкая атлетика. Обучение и совершенствование в технике спринтерского бега: низкий и высокий старт, стартовое ускорение, тактика преодоления дистанции; кроссового бега, тренировка выносливости, тактика бега по дистанции, финиширование; в технике прыжков, метаний, упражнений силового характера и развития гибкости. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1;УК -7.3.1./ н-2)	Общая физическая подготовка. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-1, н-2)
Плавание.	Коррекционно-оздоровительные технологии

Основы техники плавания: вольный стиль, кроль на спине, брасс, баттерфляй. Тактика преодоления коротких и длинных дистанций различными способами. Техника поворота. Старт с тумбы. Комплексное плавание. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-2)	физической культуры. (УК-7.1.1./з-1, з-2;УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-1, н-2, н-3)
Атлетическая гимнастика. Работа с отягощениями. Особенности силовой тренировки. Виды силовой нагрузки. Правила работы на тренажёрах. Техника выполнения силовых упражнений. Техника подъёма штанги рывком и толчком. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-2)	Оздоровительные системы и технологии. (УК-7.1.1./з-1, з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-1, н-2, н-3)
Волейбол. Основы техники и тактики игры в волейбол: передачи мяча сверху и снизу, нападающий удар, блокирование, верхняя и нижняя подача. Перемещения, взаимодействие игроков на площадке. Тактика действий в защите и нападении. Учебные игры. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-2)	Медико-биологические средства оздоровления. (УК-7.1.1./з-1, з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-1, н-2, н-3)
Баскетбол. Основы техники и тактики игры в баскетбол: передачи, перемещения, броски мяча по кольцу, штрафные броски. Взаимодействие игроков на площадке. Тактика действий в защите и нападении. Учебные игры. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-2)	Готов к труду и обороне!». (УК-7.1.1./з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-1, н-2, н-3)
Бадминтон. Основы техники и тактики игры в бадминтон: удары сверху и снизу, короткие и длинные. подача волана. Тактика действий в защите и нападении. Перемещения, взаимодействие игроков на площадке в парной игре. Учебные игры. (УК-7.1.1./ з-2;УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-2)	Профессионально-прикладная физическая подготовка биолога. (УК-7.1.1./з-1, з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-1, н-2)
Настольный теннис. Основы техники и тактики игры в настольный теннис: удары, подсечки. Техника подачи. Тактика действий в защите и нападении. Перемещения, взаимодействие игроков в парной игре. Учебные игры. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-2)	
Футбол. Основы техники и тактики игры в футбол. Техника удара по мячу. Тактика действий в защите и нападении; в поле и на воротах. Перемещения, взаимодействие игроков на поле. Учебные игры. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-2)	
Аэробика Аэробные упражнения. Обучение технике выполнения базовых движений в аэробике.	

Использование различных плоскостей движений разными частями тела. Обучение разнонаправленным движениям в суставах различных частей тела. Обучение использованию различного ритма движений рук и ног, изменению направления выполнения движения и перемещений в пространстве. Обучение связкам в аэробике. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-2)	
Дартс. Обучение технике позиции для броска. Отработка точности метания по секторам. Правила игр «Раунд», «Большой Раунд», «501», «Сектор 20». Учебные игры. (УК-7.1.1./ з-2; УК-7.2.1./у-1; УК -7.3.1./ н-2)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1.1. Знает основные средства и методы физического воспитания	з-1. Знает влияние физических упражнений, сил природной среды, гигиенических факторов на организм человека з-2. Знает метод строго регламентированного упражнения, игровой и соревновательный методы
	УК-7.2.1 Умеет подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств	у-1. Умеет использовать средства физической культуры в регулировании умственной и психофизической работоспособности
	УК-7.3.1. Владеет методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) организации деятельности по формированию здорового образа жизни н-2. Имеет навык (опыт деятельности) составления комплексов упражнений для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности н-3. Имеет навык (опыт деятельности) оценки морфофункционального статуса организма человека для коррекции своего состояния

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 7 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 7 семестр.

Цель дисциплины: изучить взаимосвязи между химическими процессами и сопровождающими их физическими явлениями, закономерности между химическим составом, строением и свойствами веществ; зависимость механизма и скорости химических реакций от условий их протекания, свойства коллоидных гетерогенных высокодисперсных систем и процессов, протекающих в них.

Задачи дисциплины:

- закрепить теоретический материал и практические навыки физической и коллоидной химии;
- сформировать навыки для решения задач;
- научить использовать полученные знания по физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Физическая химия.

Модуль 2. Коллоидная химия.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Основные понятия, термины и законы физической химии; методы теоретического и экспериментального исследования в физической химии; методы предсказания возможности протекания химических реакций (ОПК-6.1.1./з-1; ПК-1.1.1. /з-1)	Основные понятия и законы химической термодинамики. Термодинамика химического равновесия (ОПК-6.1.1./з-1; ОПК-6.2.1. /н-1; ПК-1.1.1. /з-1; ПК-1.2.1. /н-1)	Основные вопросы физической и коллоидной химии (ОПК-6.1.1./з-1; ОПК-6.2.1. /н-1; ПК-1.1.1. /з-1; ПК-1.2.1. /н-1)
	Термодинамика фазовых равновесий (ОПК-6.1.1./з-1; ОПК-6.2.1. /н-1; ПК-1.1.1. /з-1; ПК-1.2.1. /н-1)	
Кинетика химических реакций. Общие теории химической кинетики. Катализ (ОПК-6.1.1./з-1; ПК-1.1.1. /з-1)	Кинетика химических реакций. Общие теории химической кинетики. Катализ (ОПК-6.1.1./з-1; ОПК-6.2.1. /н-1; ПК-1.1.1. /з-1; ПК-1.2.1. /н-1, ПК-1.2.1/н-2)	
	Электрохимия. Потенциометрия. (ОПК-6.1.1./з-1; ОПК-6.2.1. /н-1; ПК-1.1.1. /з-1; ПК-1.2.1. /н-1)	
	Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция (ОПК-6.1.1./з-1; ОПК-6.2.1. /н-1; ПК-1.1.1. /з-1; ПК-1.2.1. /н-1)	

Коллоидная химия. Дисперсные системы. (ОПК-6.1.1./з-1; ПК-1.1.1. /з-1)	Физико-химические свойства коллоидно-дисперсных систем (ОПК-6.1.1./з-1; ОПК-6.2.1. /н-1; ПК-1.1.1. /з-1; ПК-1.2.1. /н-1, ПК-1.2.1/н-2)	
	Физико-химические свойства растворов ВМС (ОПК-6.1.1./з-1; ОПК-6.2.1. /н-1; ПК-1.1.1. /з-1; ПК-1.2.1. /н-1)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты 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-6.1.1. Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований	з-1. Знает основные физико-химические закономерности протекания процессов, а также их взаимодействие между химическим составом, строением и свойствами веществ
	ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности.	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) применения методов физической и коллоидной химии при проведении исследований в биологии и биомедицине
ПК-1. Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством более квалифицированного работника	ПК-1.1.1. Знает методы и способы решения исследовательских задач по тематике проводимых исследований (разработок); нормативные и технические требования к использованию информационных ресурсов, объектов научной, опытно-экспериментальной, приборной базы по тематике проводимых исследований (разработок)	з-1. Знает методы работы с учебной, справочной научной литературой; способы обработки, анализа, обобщения полученной информации; а также принципы работы в экспериментальной лаборатории, применения полученных знаний по физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности
	ПК-1.2.1. Умеет проводить информационный поиск для решения исследовательских задач, использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований (разработок), формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	н-1 Имеет навык (опыт деятельности) самостоятельной работы со справочной учебной литературой, превращения прочитанного в средство для решения типовых задач средствами физической и коллоидной химии н-2 Имеет навык (опыт деятельности) проведения простого учебно-исследовательского эксперимента на основе овладения основными

		приемами техники работ в лаборатории средствами физической и коллоидной химии, выполнения расчетов. оформления результаты, формул и выводов по его итогам
--	--	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЛОСОФИЯ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1,2 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 2 семестр.

Цель дисциплины: сформировать знания об основных философских учениях, обеспечить освоение категориального аппарата и основных понятий философии, привить навыки самостоятельного использования методологических приемов анализа мировоззренческих проблем, уметь применять полученные знания в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- Изучение специфических черт философии, как типа познания мира, основных структурных элементов философского знания.
- Изучение истории возникновения и развития философии.
- Изучение теоретических проблем современной философии в области онтологии, гносеологии, аксиологии, социальной философии и философской антропологии.
- Изучение основных философских проблем в области будущей профессиональной деятельности студентов.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. История философии.

Модуль 2. Систематическая философия.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Что такое философия? (УК-1.1.1/з-1)	Что такое философия? (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1)	Современная зарубежная философия. Русская философия (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-1)
	Предмет и метод философии. Структура философского знания (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1)	
История философии: от Античности до наших дней (УК-1.1.1/з-1)	Философия Древнего Востока (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1)	
	Античная философия (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1)	
	Средневековая философия (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1)	
	Философия эпохи Возрождения (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1)	
	Философия Нового времени (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1)	
	Немецкая классическая философия (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-	

	1.3.1/н-1)	
	Марксистская философия (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1)	
	Неклассическая философия XIX-XX вв. (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1)	
	Русская философия (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1)	
Основы систематической философии (УК-1.1.1/з-1)	Бытие. Материя (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1)	Человек и общество (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-1)
	Пространство. Время (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1)	
	Жизнь как предмет философии (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1)	
	Бисубстанциональная природа человека (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1)	
	Сознание как субстанция. Структура и свойства сознания (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1)	
	Теория познания. Научное познание (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-1)	
	Истина (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-1)	
	Философские основы биомедицины (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-1)	
	Ценности и оценки (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-2)	
	Деятельность (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-2)	
	Этногенез (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1)	
	Социогенез. Материально-производственная сфера жизни общества (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1)	

	Социальная, политическая и духовная сферы жизни общества (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-2)	
	Становление личности в онтогенезе. Проблема личности в биомедицине (УК-1.1.1/з-1; УК-1.2.1/у-1; УК-1.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-1; УК-5.3.1/н-2)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.1. Знает исторические вехи развития общества; принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения различных, в том числе профессиональных задач	з-1. Знает содержание основных философских учений прошлого и современности, а также законы рационального мышления и методы критического анализа
	УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений, в том числе в профессиональной деятельности	у-1. Умеет собирать и обобщать информацию, в том числе полученную путем анализа философских текстов, по актуальным проблемам прошлого и современности, анализировать проблемную ситуацию как систему, ориентируясь в наиболее общих философских проблемах бытия, познания, ценностей, свободы и смысла жизни
	УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) аргументированного изложения собственной точки зрения и формирования оценочных суждений в решении проблемных, в том числе профессиональных ситуаций, а также научного поиска и практической работы с информационными источниками

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.3.1. Владеет навыками выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) осознанного выбора ценностных ориентиров, аргументированного обсуждения и поиска решений проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера н-2. Имеет навык (опыт деятельности) создания недискриминационной среды для продуктивного толерантного взаимодействия, в том числе в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей
---	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ХИМИЯ (ОБЩАЯ, НЕОРГАНИЧЕСКАЯ, ОРГАНИЧЕСКАЯ)

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1,2,3 семестр.

Промежуточная аттестация: экзамен – 3 семестр.

Цель дисциплины: формирование у студентов естественнонаучного мировоззрения на базе общетеоретических знаний в области химии (общей, неорганической, органической), имеющих фундаментальное значение для дальнейшей профессиональной подготовки.

Задачи дисциплины:

- формировать системные знания об основных закономерностях строения химических соединений, их биологической роли, типах химической связи, термодинамических системах и их свойствах, свойствах растворов и закономерностях протекания в них реакций (в том числе и в биологических системах);
- формировать знание о роли и месте химии в структуре естественно – научных и медико – биологических дисциплин;
- формировать навыки организации и проведения самостоятельных исследований;
- формировать навыки работы с научной литературой;
- научить использовать знания по предмету в практической деятельности.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Общая и неорганическая химия.

Модульная единица 1. Растворов электролитов и неэлектролитов.

Модульная единица 2. Основные законы протекания химических реакций.

Модульная единица 3. Химия элементов Периодической системы Д.И. Менделеева.

Модуль 2. Органическая химия.

Модульная единица 4. Основы реакционной способности органических соединений.

Модульная единица 5. Углеводороды.

Модульная единица 6. Химия биологически активных органических соединений.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Растворы электролитов и неэлектролитов. Коллигативные свойства. Буферные растворы. (ОПК-2.1.1/з-1)	Правила техники безопасности в химической лаборатории. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-5).	Общая и неорганическая химия. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-3., ОПК-6.2.1/у-2, у-4)
Химическая термодинамика и Химическая кинетика (ОПК-2.1.1/з-1)	Способы выражения состава раствора. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-6.2.1/у-4)	Основы реакционной способности органических соединений. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, з-2, з-3, ОПК-6.2.1/у-1)
Химия элементов. Биогенные элементы. (ОПК-2.1.1/з-1)	Коллигативные свойства растворов. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-4)	Химия биологически активных органических соединений (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, з-2, з-3, ОПК-6.2.1/у-1)
Основы теории реакционной способности молекул. Конформация и конфигурация органических молекул. (ОПК-	Ионное произведение воды. рН и рОН. Буферные растворы. Способы выражения состава раствора. (ОПК-2.1.1/з-1., ОПК-	

2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3)	6.1.1./з-3, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-6.2.1/у-3, ОПК-6.2.1/у-4)	
Основы теории реакционной способности молекул. Электронные эффекты. Ароматичность. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3)	Химическая кинетика и катализ. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-6.2.1/у-4)	
Основы теории реакционной способности молекул. Механизмы органических реакций. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3)	Химическая термодинамика. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-6.2.1/у-3, ОПК-6.2.1/у-4, ОПК-6.2.1/у-5)	
Химия биологически активных органических соединений. Гетерофункциональные соединения. Аминокислоты, пептиды, белки. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-3)	Химическое равновесие. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-6.2.1/у-3, ОПК-6.2.1/у-4, ОПК-6.2.1/у-5).	
Химия биологически активных органических соединений. Углеводы (моно-, ди- и полисахариды). (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3)	Гетерогенные равновесия. Условия образования и растворения осадков. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-6.2.1/у-3, ОПК-6.2.1/у-4, ОПК-6.2.1/у-5)	
Химия биологически активных органических соединений. Гетероциклические соединения. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3)	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы. Возникновение электрохимического потенциала. Уравнение Нернста. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-6.2.1/у-3, ОПК-6.2.1/у-4, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Химия биогенных элементов. Элементы органогены. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-6.2.1/у-3, ОПК-6.2.1/у-5)	
	s-Элементы и их биологическая роль. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, з-3, ОПК-6.2.1/у-1, у-3, у-5)	
	p-Элементы IIIA-VA групп и их биологическая роль. (ОПК-2.1.1./з-1, ОПК-6.1.1/з-1, з-3, ОПК-6.2.1/у-1, у-3, у-4, у-5)	
	p-Элементы VIA-VIIA групп и их биологическая роль. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, з-3, ОПК-6.2.1/у-1, у-3, у-4, у-5)	

	d-Элементы и их биологическая роль. Координационные соединения. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, з-3, ОПК-6.2.1/у-1, у-3, у-4, у-5)	
	Лабораторный практикум s, p, d-элементы Периодической системы Д.И. Менделеева. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, з-3, ОПК-6.2.1/у-1, у-3, у-4, у-5)	
	Основы реакционной способности органических соединений. Классификация, номенклатура. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, у-5)	
	Основы реакционной способности органических соединений. Структурная изомерия. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.1.1/з-5, ОПК-6.2.1/у-1, у-5)	
	Основы реакционной способности органических соединений. Пространственное строение. Конфигурационные изомеры. Понятие о конформациях. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, у-5)	
	Основы реакционной способности органических соединений. Взаимное влияние атомов в молекуле. Ароматичность бензоидных систем. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, у-5)	
	Кислотно-основные свойства органических соединений. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-2, ОПК-6.2.1/у-3, ОПК-6.2.1/у-4, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Методы очистки органических соединений: фильтрование, перекристаллизация, перегонка. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	

	Углеводороды. Насыщенные углеводороды. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Углеводороды. Ненасыщенные углеводороды: алкены и алкины. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Углеводороды. Ароматические углеводороды (арены). (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Химия биологически активных органических соединений. Галогенуглеводороды. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Химия биологически активных органических соединений. Спирты, фенолы. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Химия биологически активных органических соединений. Амины: алифатические и ароматические. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Химия биологически активных органических соединений. Альдегиды и кетоны. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Химия биологически активных органических соединений. Карбоновые кислоты. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Химия биологически активных органических соединений. Омыляемые липиды. Жиры и	

	масла. Строение и биологическая роль. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.1.1/з-4, ОПК-6.1.1/з-5, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Химия биологически активных органических соединений. Гетерофункциональные алифатические соединения. Гидрокси- и оксокислоты. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Химия биологически активных органических соединений. Аминокислоты, пептиды, белки. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Химия биологически активных органических соединений. Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклические соединения. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Химия биологически активных органических соединений. Гетероциклические соединения. Шестичленные гетероциклические соединения. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Химия биологически активных органических соединений. Химические свойства моносахаридов. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Химия биологически активных органических соединений. Олиго- (восстанавливающие и невосстанавливающие дисахара) и полисахариды. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3,	

	ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5).	
	Химия биологически активных органических соединений. Нуклеозиды и нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Строение, биохимическая роль. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Химия биологически активных органических соединений. Жиро- и водорастворимые витамины. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Химия биологически активных органических соединений. Неомыляемые липиды. Понятие о терпенах. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	
	Химия биологически активных органических соединений. Неомыляемые липиды. Понятие о стероидах. Реферативная работа. (ОПК-2.1.1/з-1, ОПК-2.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-1, ОПК-6.1.1/з-2, ОПК-6.1.1/з-3, ОПК-6.2.1/у-1, ОПК-6.2.1/у-5)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
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-2.1.1 Знает принципы структурно-функциональной организации растений и животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, современные методические подходы, концепции и проблемы физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, других биологических наук	з-1. Знает классификацию и основные законы растворов электролитов и неэлектролитов, а также их роль в жизнедеятельности организма. з-2. Знает химию биологически активных органических соединений.
ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и	ОПК-6.1.1 Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и	з-1. Знает основные понятия и законы протекания химических реакций; з-2. Знает основы реакционной

биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований	способности органических веществ, их идентификации з-3. Знает основные методы исследования, используемые в химии;
	ОПК-6.2.1 Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности.	у-1. Умеет использовать номенклатурные правила по органической и неорганической химии и номенклатуру органических и неорганических соединений; у-2. Умеет рассчитывать энергетические характеристики химических процессов, прогнозировать направление и глубину их протекания, у-3. Умеет рассчитывать равновесные концентрации веществ по известным исходным концентрациям и константе равновесия; у-4. Умеет рассчитывать количества компонентов растворов заданной концентрации и готовить растворы определенной концентрации; у-5. Умеет пользоваться лабораторным оборудованием при проведении химических экспериментов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЦИТОГЕНЕТИКА

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 6 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 6 семестр.

Цель дисциплины: формирование знаний об организации хромосом и взаимосвязи, между закономерностями наследования признаков и их строением.

Задачи дисциплины:

- изучить концептуальные основы структурно-функциональной организации генетического аппарата клеток и механизме реализации наследственной информации;
- научить устанавливать причинно-следственных связей в строении и функционировании хромосом
- сформировать представление о современных методических приемах цитогенетики и области их применения
- овладеть навыками лабораторной работы с использованием микроскопической техники, цитохимических, биохимических и других современных методов исследования клеток
- дать навыки выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований по естественнонаучным и медико-биологическим проблемам с использованием современных медико-генетических методов цитогенетики с целью постановки диагноза заболеваний.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Строение и функции генома. Молекулярные механизмы генетических процессов.

Модуль 2. Современные методы цитогенетического исследования кариотипа человека.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Геном человека: уровни организации и методы исследования. Структурно-функциональные особенности хромосом человека. Карты хромосом человека. (ОПК-3.2.1./у-1, ОПК-3.2.1./у-2, ОПК-3.2.1./у-3, ПК-4.2.1/у-1)	Введение в цитогенетику. Люминесцентная и электронная микроскопии Основы безопасности при работе в лаборатории цитогенетики. Требования к используемой посуде: подготовка к работе. Правила работы на микроскопах, с красителями и реактивами, практические навыки использования автоматических пипеток. Разрешающая способность. Цель применения. (ОПК-3.2.1./у-1, у-2, ОПК-3.2.1./у-3, ОПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1/у-1, ПК-4.3.1./н-1)	Цитологические основы наследственности. (ОПК-3.2.1./у-1, ОПК-3.2.1./у-2, ОПК-3.2.1./у-3, ОПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1/у-1, ПК-4.3.1./н-1)
Современные методы цитогенетического исследования кариотипа человека.	Цитологические методы в медико-генетической консультации. Методы	

Кариология. Молекулярно-цитогенетические методы. (ОПК-3.2.1./у-1, ОПК-3.2.1./у-2, ОПК-3.2.1./у-3, ПК-4.2.1/у-1)	выявления хромосомной патологии, нарушения кариотипа – числа и структуры хромосом. Случаи бесплодия или невынашивания беременности, нестабильность генома, специальное лечение. Кариотипирование. Спектральное кариотипирование. Метод FISH-гибридизации . (ОПК-3.2.1./у-1, ОПК-3.2.1./у-2, ОПК-3.2.1./у-3, ОПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1/у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
Хромосомные перестройки и вопрос о природе мутаций, механизмах их возникновения. Роль гетерохроматина. Хромосомные и хроматидные aberrации (анафазный и метафазный анализ). (ОПК-3.2.1./у-1, ОПК-3.2.1./у-2, ОПК-3.2.1./у-3, ПК-4.2.1/у-1)	Характер мутаций, диагностика синдромов. Синдромы Клайнфельтера, Тернера, Патау, Эдвардса, Дауна. Особенности кариотипа в соответствии с патологией . (ОПК-3.2.1./у-1, ОПК-3.2.1./у-2, ОПК-3.2.1./у-3, ОПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1/у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Световой микроскоп и основные приемы работы с ним. Установка освещения, центрирование, фокусировка, выбор светофильтров. Методы наблюдения при помощи микроскопа: темного поля, фазового контраста. Подсчет клеток в счетных камерах. Прокариотические клетки. Клетки эукариотических организмов. Форма клеток . (ОПК-3.2.1./у-1, ОПК-3.2.1./у-2, ОПК-3.2.1./у-3, ОПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1/у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Методы окраски хромосом. Микрофотосъемка. Способы подготовки клеток к исследованию. Фиксаторы, их функции, состав. Приготовление реактивов: Гимза. Простая окраска хромосом: используемые красители и цели окрашивания. Методы дифференциальной окраски хромосом: С-, G-, R-окрашивание . (ОПК-3.2.1./у-1, ОПК-3.2.1./у-2, ОПК-3.2.1./у-3, ОПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1/у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Исследование полового	

	хроматина. Цитологическое определение пола, быстрая диагностика заболеваний, связанных с абберациями половых хромосом (в частности, синдромов Клайнфельтера, Шерешевского—Тернера и др.). (ОПК-3.2.1./у-1, ОПК-3.2.1./у-2, ОПК-3.2.1./у-3, ОПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1/у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Понятие о кариотипе, идиограмме. Принципы кариотипирования. Анализ метафазных хромосом человека на постоянных препаратах. Цитогенетическая характеристика синдромов. Сравнение цитогенетических препаратов кариотипов здорового человека и с различными патологиями. (ОПК-3.2.1./у-1, ОПК-3.2.1./у-2, ОПК-3.2.1./у-3, ОПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1/у-1, ПК-4.3.1./н-1)	
	Морфология поличенных хромосом дрозофилы. Анализ перестроек хромосом на постоянных препаратах поличенных хромосом дрозофилы. (ОПК-3.2.1./у-1, ОПК-3.2.1./у-2, ОПК-3.2.1./у-3, ОПК-3.3.1./н-1, ПК-4.2.1/у-1, ПК-4.3.1./н-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в	у-1. Умеет решать типовые и ситуационные задачи по цитогенетики; у-2. Уметь готовить временные препараты для микроскопического цитогенетического анализа; у-3. Уметь интерпретировать результаты цитогенетического исследования

	области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	
	ПК-3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) применения базовых знаний об основных закономерностях и современных достижениях цитогенетики
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных средств	у-1. Умеет применять цитогенетические методы изучения генетики человека
	ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) постановки научного эксперимента, актуальной для развития научных исследований в области цитогенетики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЧАСТНЫЕ РАЗДЕЛЫ ГЕНЕТИКИ»

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 6,7 семестр.

Промежуточная аттестация: экзамен – 7 семестр.

Цель дисциплины: формирование у студентов естественно-научного мировоззрения в области биологии для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать представление об основных законах и концепциях в популяционной, эволюционной и экологической генетики;
- освоить методы изучения и оценки мутагенного потенциала.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Генетические болезни и методы их диагностики.

Модуль 2. Генетика инфекционных заболеваний.

Модуль 3. Генетические основы онкологических заболеваний.

Модуль 4. Генетические технологии в диагностике, лечении и профилактике заболеваний.

Модуль 5. Генетические основы эволюции.

Модуль 6. Генетическая структура популяций и её эволюция.

Модуль 7. Генетика и старение.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Генетика и будущее медицины: как наши гены определяют здоровье. (ПК-3.3.1/н-1) (ПК-4.3.1/н-1)	Моногенные и полигенные заболевания. (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1)	Эпигенетика и её роль в развитии заболеваний. Метилирование ДНК и его роль в регуляции генов. Модификации гистонов и их влияние на экспрессию генов. Эпигенетические изменения при раке и других заболеваниях. Влияние окружающей среды на эпигенетические профили. (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1; ПК-4.2.1/у-1)
Генетические технологии в борьбе с инфекционными заболеваниями (ПК-3.2.1/у-1) (ПК-3.3.1/н-1)	Наследственные синдромы. (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1)	Биобезопасность и этические аспекты генетических исследований и технологий. Современные генетические технологии и биоэтика. Этические дилеммы генетических вмешательств. Регулирование и контроль генетических исследований. (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1; ПК-4.2.1/у-1)
Практическое применение	Генетическое тестирование и его	

генетических тестов в клинической практике (ПК-3.3.1/н-1)	применение в клинической практике. (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1; ПК-4.3.1/н-1)	
Редактирование генома: этические и технические вызовы (ПК-3.2.1/у-1)	Молекулярные методы диагностики (ПЦР, секвенирование, микроматричный анализ). (ПК-3.2.1/у-1; ПК – 3.2.1/у-3; ПК-3.3.1/н-1)	
Генетические основы онкологии: от диагностики до терапии (ПК-3.2.1/у-1) (ПК-4.3.1/н-1)	Генетическая основа иммунного ответа. (ПК-3.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-1)	
Перспективы генетики в борьбе со старением. (ПК-3.2.1/у-1) (ПК-4.3.1/н-1)	Врожденные и приобретенные иммунодефициты. (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1)	
	Генетические маркеры восприимчивости к инфекционным агентам. (ПК-3.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-1)	
	Популяционный генетический анализ инфекционных заболеваний. (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1)	
	Основные мутации, приводящие к злокачественному перерождению клеток. (ПК-3.2.1/у-1; ПК – 3.2.1/у-3; ПК-4.2.1/у-1)	
	Онкогены и супрессоры опухолей. (ПК-3.2.1/у-1; ПК – 3.2.1/у-2; ПК-4.2.1/у-1)	
	Генная терапия и персонализированные подходы в лечении рака. (ПК-3.2.1/у-1; ПК – 3.2.1/у-2; ПК – 3.2.1/у-3; ПК-3.3.1/н-1; ПК-4.3.1/н-1)	
	Современные достижения в лечении онкологических заболеваний. (ПК-3.2.1/у-1; ПК – 3.2.1/у-2; ПК-3.3.1/н-1; ПК-4.3.1/н-1)	
	Клонирование ДНК и его использование в биомедицинских исследованиях (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1; ПК-4.3.1/н-1)	
	Методы секвенирования генома. (ПК-3.2.1/у-1; ПК – 3.2.1/у-3; ПК-3.3.1/н-1)	

	Редактирование генома (CRISPR-Cas9) и его перспективы в медицине. (ПК-3.2.1/у-1; ПК – 3.2.1/у-3; ПК-3.3.1/н-1; ПК-4.3.1/н-1)	
	Генная терапия: принципы и примеры. (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1)	
	Этика и правовые аспекты генетических технологий. (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1)	
	Генетическое консультирование пациентов и их семей. (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1)	
	Риски и преимущества генетического тестирования. (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1)	
	Интерпретация результатов генетических тестов. (ПК-3.2.1/у-1; ПК – 3.2.1/у-2; ПК-3.3.1/н-1)	
	Генетические основы эволюции (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1)	
	Адаптация и естественный отбор. Генетическое разнообразие и его значение (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1)	
	Генетическая структура популяций. (ПК-3.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-1)	
	Дрейф генов и мутации. (ПК-3.2.1/у-1; ПК-4.2.1/у-1)	
	Генетические карты и картирование генов. (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1)	
	Демографические изменения и их влияние на генетическую структуру популяций. (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1; ПК-4.2.1/у-1)	
	Генетические факторы, влияющие на продолжительность жизни. (ПК-3.2.1/у-1; ПК – 3.2.1/у-3; ПК-3.3.1/н-1; ПК-4.2.1/у-1)	
	Теломеры и их роль в старении. (ПК-3.2.1/у-1)	
	Возраст-зависимые изменения экспрессии генов и процессы старения (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1; ПК-4.3.1/н-1)	
	Генетические вмешательства, направленные на продление	

	жизни (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1; ПК-4.3.1/н-1)	
	Перспективы генетики в борьбе со старением. (ПК-3.2.1/у-1; ПК-3.3.1/н-1; ПК-4.3.1/н-1)	

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и
индикаторами их достижения**

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	у-1. Умеет осуществлять поиск и анализ регулярной и научной информации в области генетических болезней и методах их диагностики, генетики инфекционных заболеваний, генетических основ эволюции, генетической структуры популяции и её эволюции, генетики старений у-2. Умеет интерпретировать генетические профили опухолей, понимать взаимосвязь между изменениями генов и развитием новообразований у-3. Умеет применять современные методики молекулярной диагностики для идентификации специфичных мутаций и выбора таргетной терапии
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) оценки результатов лабораторных исследований генетических характеристик и фенотипических особенностей биологических моделей под руководством более квалифицированного работника
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку	у-1. Умеет оценивать начальные параметры и характеристики человека, учитывая его генетические особенности и возможные вариации

	данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных средств	
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) оценки анализа данных о генетических и фенотипических характеристиках человека, выявления ключевых показателей и тенденций

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Генетика.

Место дисциплины в структуре ОП: блок Б.1.базовая часть

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 5-6 семестр.

Промежуточная аттестация: экзамен – 6 семестр.

Цель дисциплины: приобретение студентами систематизированных знаний в области экологии, охраны природы и рационального природопользования для осуществления профессиональной, культурно-просветительской, педагогической, научно-исследовательской, организационно-управленческой деятельности.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с основными понятиями и законами в области экологии, охраны природы и рационального природопользования;
- приобретение теоретических знаний для практического решения экологических проблем и проблем в области природопользования;
- формирование умения использовать основные нормативные документы в области экологии и природопользования для профессиональной, культурно просветительской, научно-исследовательской деятельности;
- формирование способности осуществлять экологические и природоохранные мероприятия, контролировать соблюдение экологической безопасности;
- формирование у студентов системного экологического мышления.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Общая экология, экология человека.

Модульная единица 1. История развития экологии.

Модульная единица 2. Организм как живая целостная система. Уровни биологической организации как объекты изучения в экологии. Трофические уровни: понятие и экологические функции.

Модульная единица 3. Физические и химические факторы среды в жизни организмов, роль и значение.

Модульная единица 4. Основные среды обитания (водная, наземно-воздушная, почва, живые организмы) и экологические факторы.

Модульная единица 5. Адаптации организмов к среде и условиям обитания.

Модульная единица 6. Популяция и взаимодействие популяций

Модульная единица 7. Биocenоз как многовидовая биологическая система.

Модульная единица 8. Экологические системы. Гомеостаз экосистемы. Биологическая продуктивность и динамика экосистемы.

Модульная единица 9. Биосфера и место в ней человека.

Модульная единица 10. Биосоциальная природа человека и экология.

Модульная единица 11. Популяционные характеристики человека.

Модульная единица 12. Сельскохозяйственные экосистемы (агроэкосистемы).

Модульная единица 13. Индустриально-городские экосистемы.

Модульная единица 14. Влияние природно-экологических факторов на здоровье человека.

Модульная единица 15. Человек и окружающая среда.

Модульная единица 16. Экология питания. Ксенобиотики в продуктах питания.

Модульная единица 17. Экологические ресурсы растений северозападного Прикаспия (на модели Волгоградской области): характеристика, использование, охрана и воспроизводство.

Модульная единица 18. Мониторинг состояния окружающей среды. Экологический риск, оценка и управление.

Модуль 2. Прикладная экология, охрана природы и окружающей среды.

Модульная единица 19. Природные ресурсы и их виды.

Модульная единица 20. Принципы рационального природопользования.

Модульная единица 21. Формирование природно-техногенных систем.

Модульная единица 22. Особо охраняемые природные территории и их роль в сохранении экологического равновесия.

Модульная единица 23. Административно-правовые и экономические механизмы управления природоохранной деятельностью.

Модульная единица 24. Экологические проблемы использования земельных ресурсов. Проблема утилизации отходов.

Модульная единица 25. Показатели оценки природного и природно-техногенного воздействия на биосферу.

Модульная единица 26. Источники и состав загрязнения атмосферного воздуха (на примере г. Волгограда). Оценка качества.

Модульная единица 27. Охрана атмосферного воздуха.

Модульная единица 28. Оценка качества поверхностных вод и степени антропогенного загрязнения.

Модульная единица 29. Охрана и очистка водоемов. Зоны санитарной охраны.

Модульная единица 30. Средообразующая и рекреационная роль леса. Оценка состояния лесов по лесному фонду Волгоградской области.

Модульная единица 31. Радиоактивное загрязнение приземного слоя атмосферы, почвы, водных систем. Дозы излучения. Единицы измерения радиоактивности. Воздействие на окружающую природную среду и организм человека.

Модульная единица 32. Круглый стол Экология, здоровье и природопользование в Волгоградской области».

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Экология как наука: прошлое, настоящее и будущее. Перспективы расширения сферы применения экологических методов исследования в других науках. (ОПК-1.1.1./з-1.)	История развития экологии. (ОПК-1.1.1./з-1.)	СРО-1. Глобальные экологические процессы, их причины и влияние на природные и антропогенные экосистемы. Мониторинг качества среды обитания человека. Раздел 1. Глобальные экологические изменения в гидросфере. Раздел 2. Глобальные экологические изменения в атмосфере. Раздел 3. Глобальные экологические изменения в литосфере. Раздел 4. Глобальные экологические изменения в биосфере. Проблема сокращения биоразнообразия. Раздел 5. Состояние здоровья населения в связи с состоянием окружающей природной среды и

		условиями проживания населения. (ОПК-4.2.1./у-1)
Загрязнение природной среды. Научно-технический прогресс и его воздействие на природу. Современные пути разрешения экологических кризисов. (ОПК-1.1.1./з-1.)	Организм как живая целостная система. Уровни биологической организации как объекты изучения в экологии. Трофические уровни: понятие и экологические функции. (ОПК-4.1.1./з-1.)	СРО-2. Междисциплинарные методы изучения состояния окружающей среды. Раздел 1. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании. Раздел 2. Палинологические исследования как инструмент оценки экологического благополучия экосистем. Раздел 3. Дендрохронология как инструмент оценки динамики экосистем. Раздел 4. Использование биоиндикации для анализа загрязнения экосистем: преимущества и ограничения метода. Раздел 5. Дистанционное зондирование Земли и его роль в мониторинге окружающей среды (ОПК-1.3.1/н-1)
Экологический риск – современная парадигма организации системы анализа качества окружающей среды. (ОПК-4.1.1./з-1.)	Физические и химические факторы среды в жизни организмов, роль и значение. (ОПК-4.1.1./з-1.)	
Современные проблемы водных ресурсов. Качество воды и социальное благополучие населения. Роль воды в развитии инфекционных и неинфекционных заболеваний. (ОПК-1.1.1./з-1.)	Основные среды обитания (водная, наземно-воздушная, почва, живые организмы) и экологические факторы. (ОПК-4.1.1./з-1)	
Экология почвы. Антропогенная нагрузка и современные методы мониторинга состояния почв. Альтернативное земледелие и рекультивация земель. (ОПК-1.1.1./з-1.)	Адаптации организмов к среде и условиям обитания. (ОПК-4.1.1./з-1.)	
Экология человека. Экозависимые заболевания – современная угроза популяционному здоровью. Система социально-гигиенического мониторинга в работе эколога - инновационный инструмент оценки состояния среды обитания человека. (ОПК-4.1.1./з-1.)	Популяция и взаимодействие популяций. (ОПК-4.1.1./з-1.)	

	Биоценоз как многовидовая биологическая система. (ОПК-4.1.1./з-1.)	
	Экологические системы. Гомеостаз экосистемы. Биологическая продуктивность и динамика экосистемы. (ОПК-4.1.1./з-1.)	
	Биосфера и место в ней человека. (ОПК-1.1.1./з-1.)	
	Биосоциальная природа человека и экология. (ОПК-1.1.1./з-1.)	
	Популяционные характеристики человека. (ОПК-1.1.1./з-1.)	
	Сельскохозяйственные экосистемы (агроэкосистемы). (ОПК-4.2.1./у-1.)	
	Индустриально-городские экосистемы. (ОПК-4.2.1./у-1.)	
	Влияние природно-экологических факторов на здоровье человека. (ОПК-4.2.1./у-1.)	
	Человек и окружающая среда. (ОПК-1.1.1./з-1.)	
	Экология питания. Ксенобиотики в продуктах питания. (ОПК-4.2.1./у-1.)	
	Экологические ресурсы растений северо-западного Прикаспия (на модели Волгоградской области): характеристика, использование, охрана и воспроизводство. (ОПК-1.3.1./н-1)	
	Мониторинг состояния окружающей среды. Экологический риск, оценка и управление. (ОПК-4.3.1./н-1)	
	Природные ресурсы и их виды. (ОПК-1.1.1./з-1)	
	Принципы рационального природопользования. (ОПК-1.1.1./з-1)	
	Формирование природно-техногенных систем. (ОПК-4.1.1./з-1)	
	Особо охраняемые природные	

	территории и их роль в сохранении экологического равновесия. (ОПК-1.3.1./н-1)	
	Административно-правовые и экономические механизмы управления природоохранной деятельностью. (ОПК-4.3.1./н-1)	
	Экологические проблемы использования земельных ресурсов. Проблема утилизации отходов. (ОПК-4.1.1./з-1)	
	Показатели оценки природного и природно-техногенного воздействия на биосферу. (ОПК-4.2.1./у-1)	
	Источники и состав загрязнения атмосферного воздуха (на примере г. Волгограда). Оценка качества. (ОПК-4.2.1./у-1)	
	Охрана атмосферного воздуха. (ОПК-4.1.1./з-1)	
	Оценка качества поверхностных вод и степени антропогенного загрязнения. (ОПК-4.2.1./у-1)	
	Охрана и очистка водоемов. Зоны санитарной охраны. (ОПК-4.1.1./з-1)	
	Средообразующая и рекреационная роль леса. Оценка состояния лесов по лесному фонду Волгоградской области. (ОПК-1.3.1./н-1)	
	Радиоактивное загрязнение приземного слоя атмосферы, почвы, водных систем. Дозы излучения. Единицы измерения радиоактивности. Воздействие на окружающую природную среду и организм человека. (ОПК-4.2.1./у-1)	
	Круглый стол Экология, здоровье и природопользование в Волгоградской области». (ОПК-4.2.1./у-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ОПК-1.1.1. Знает теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии, роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом	з-1. Знает современные принципы взаимодействия человека с окружающей средой в контексте устойчивого развития и минимизации антропогенного воздействия на экосистемы
	ОПК-1.3.1. Владеет опытом анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания, участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) анализа организмов-биоиндикаторов для оценки качества среды, а также опытом участия в мониторинге качества среды обитания человека и мероприятиях по охране биоресурсов
ОПК-4. Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии.	ОПК-4.1.1. Знает основы взаимодействий организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ, основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом, правовые основы природопользования	з-1. Знает основные принципы влияния экологических факторов на антропогенные и природные экосистемы в рамках концепции рационального природопользования
	ОПК-4.2.1. Умеет использовать в профессиональной деятельности методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования, обосновывать экологические принципы рационального природопользования и охраны природы.	у-1. Умеет применять средства экологического анализа взаимосвязи между природными и антропогенными процессами, прогнозировать последствия антропогенной нагрузки на окружающую среду, а также анализировать экологические последствия хозяйственной деятельности и разрабатывать обоснованные предложения по применению принципов рационального природопользования и охраны природы в конкретных природных условиях.
	ОПК-4.3.1. Владеет навыками выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, определения экологического риска.	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) качественного и количественного определения экологического риска, связанного с антропогенным воздействием на живые организмы на биосферном,

		организменном и популяционном уровнях
--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ В БИОЛОГИИ

Представлена в учебном плане 2023, 2024, 2025, 2026 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1, обязательная часть.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 6, 7 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 7 семестр.

Цель дисциплины: формирование теоретических научных знаний и практических умений по выбору экспериментальных моделей для конкретных исследовательских задач, с которыми может сталкиваться биолог в будущей научно-практической деятельности.

Задачи дисциплины:

- формирование понятий о методах, принципах исследования в биологии, видах и организации эксперимента;
- изучение правил протоколирования, обработки результатов исследования и наблюдения, их изображения;
- формирование знаний о наиболее значимых и объективных экспериментальных моделях и принципах их выбора.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Общие представления о моделях и экспериментальном моделировании.

Модульная единица 1. Основные понятия, виды, объекты, цели и методы моделирования.

Модульная единица 2. Модельные организмы.

Модуль 2. Экспериментальное моделирование в биологии.

Модульная единица 3. Биологические модели.

Модульная единица 4. Физико-химические модели.

Модульная единица 5. Компьютерные модели.

Тематические блоки ЗЛТ	Тематические блоки ЗСТ	Тематические блоки СРО
Моделирование – основа современной экспериментальной биомедицины (ПК-1.1.1./з-1)	Модели: основные понятия, виды, объекты, цели и методы моделирования (ПК-1.1.1./з-1)	Общие представления о моделях и экспериментальном моделировании (ПК-1.1.1./з-1)
Модельные организмы и их выбор для исследований (ПК-1.1.1./з-1, ПК-3.1.1./з-2)	Модельные объекты (вирусы) (ПК-1.1.1./з-1, ПК-2.2.1./у-1)	
Принципы работы с модельными объектами (ПК-1.1.1./з-1, ПК-3.1.1./з-1, ПК-3.1.1./з-2, ПК-4.1.1./з-1)	Модельные объекты (прокариоты) (ПК-1.1.1./з-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Модельные объекты (клетки) (ПК-1.1.1./з-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Модельные объекты (клеточные культуры) (ПК-1.1.1./з-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Модельные объекты (изолированные органы) (ПК-1.1.1./з-1, ПК-2.2.1./у-1)	

	Модельные организмы (грибы) (ПК-1.1.1./з-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Модельные организмы (низшие растения) (ПК-1.1.1./з-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Модельные организмы (высшие растения) (ПК-1.1.1./з-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Модельные организмы (простейшие) (ПК-1.1.1./з-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Модельные организмы (беспозвоночные) (ПК-1.1.1./з-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Модельные организмы (насекомые) (ПК-1.1.1./з-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Модельные организмы (позвоночные) (ПК-1.1.1./з-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Модельные организмы (млекопитающие) (ПК-1.1.1./з-1, ПК-2.2.1./у-1)	
Биологические модели (ПК-1.1.1./з-1; ПК-3.1.1./з-2)	Моделирование биоэлектрических потенциалов нервной клетки (ОПК-8.3.1./н-1, ПК-2.2.1./у-1)	Специфика моделирования живых систем в биомедицинских исследованиях (ПК-1.1.1./з-1, ПК-3.1.1./з-1, ПК-3.1.1./з-2, ПК-4.1.1./з-1)
Физико-химические модели (ПК-1.1.1./з-1; ПК-3.1.1./з-2)	Моделирование биологических мембран (ОПК-8.3.1./н-1, ПК-2.2.1./у-1)	
Компьютерные модели (ПК-1.1.1./з-1; ПК-3.1.1./з-2)	Моделирование физико-химических условий существования клеток и культур клеток, организмов или их изолированных органов (ОПК-8.3.1./н-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Моделирование искусственно вызванных генетических нарушений (ОПК-8.3.1./н-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Моделирование общей и органоспецифической интоксикации (ОПК-8.3.1./н-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Моделирование инфекционных процессов (ОПК-8.3.1./н-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Моделирование гипертонических состояний (ОПК-8.3.1./н-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Моделирование гипоксических состояний (ОПК-8.3.1./н-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Моделирование опухолевого	

	процесса (ОПК-8.3.1./н-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Моделирование гиперфункции или гипофункции некоторых органов (ОПК-8.3.1./н-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Моделирование в нейробиологии (ОПК-8.3.1./н-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Моделирование взаимодействия: конкуренция, отбор (ОПК-8.3.1./н-1, ПК-2.2.1./у-1)	
	Модели in silico (ОПК-8.3.1./н-1, ПК-2.2.1./у-1)	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
и индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.3.1. Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, навыками использования математических методов обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов	н-1. Имеет навык моделирования биологических процессов в лабораторных условиях
ПК-1. Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством более квалифицированного работника	ПК-1.1.1. Знает методы и способы решения исследовательских задач по тематике проводимых исследований (разработок); нормативные и технические требования к использованию информационных ресурсов, объектов научной, опытно-экспериментальной, приборной базы по тематике проводимых исследований (разработок)	з-1. Знает основные виды моделей, виды и принципы моделирования в биомедицине
ПК-2. Способен к представлению результатов научных исследований профессиональному сообществу	ПК-2.2.1. Умеет представлять научные результаты проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений, проводить научные дискуссии на научных, научно-практических мероприятиях, в том числе с учетом собственных особенностей здоровья	у-1. Умеет наглядно представлять результаты исследований, связанных с моделированием биологических процессов
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных	ПК-3.1.1. Знает принципы надлежащей лабораторной практики в части, имеющей отношение к поставленным задачам в рамках выполняемого исследования, принципы	з-1. Знает основные принципы надлежащей лабораторной практики в отношении изучения биомodelей з-2. Знает основные принципы

средств под руководством более квалифицированного работника	валидации биологических моделей	валидации биологических моделей
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.1.1. Знает правила надлежащей клинической практики в части, имеющей отношение к поставленным задачам в рамках выполняемого исследования	з-1. Знает основные правила надлежащей клинической практики в отношении человека как биомодельного объекта

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ КАЖДОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сведения об объёме дисциплин, сроках их реализации, видах нагрузки обучающегося в их рамках представлены в учебном плане и доступны по ссылке: <https://www.volgmed.ru/university/file-manager/?section=13503>

2. Методические и иные материалы для обеспечения образовательного процесса размещены в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России и доступны по ссылке: <https://www.volgmed.ru/university/file-manager/?section=13765>

3. Перечень рекомендуемой литературы, включая электронные учебные издания, размещен в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России и доступен по ссылке: <https://www.volgmed.ru/education/struct/library/file-manager/knigoobespechennost-biologiya-genetika-2026-27>

4. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем, электронных образовательных ресурсов размещен в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России и доступен по ссылке: <https://www.volgmed.ru/university/file-manager/?section=13761>

5. Соотнесение результатов освоения образовательной программы в части профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессиональных стандартов:

Компетенция	Трудовая функция согласно профстандарту 02.010 Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств		Обобщенная трудовая функция согласно профстандарту 02.010 Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств	
	Наименование	Код	Наименование	Код
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	Проведение и мониторинг доклинических исследований лекарственных средств	А/02.6	Проведение работ по исследованиям лекарственных средств	А
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных	Проведение и мониторинг клинических исследований лекарственных	А/03.6		

исследований при клинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	препаратов			
---	------------	--	--	--

6. Перечень программного обеспечения:

№ п/п	Название	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Программная система для обнаружения заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ 5.0» (Антиплагиат.ВУЗ 5.0»), включая Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция 2020»»	Простая не исключительная лицензия на использование программ для ЭВМ по лицензионному договору от 19.03.2026 № 44/26/5/17
2.	Лицензия на использование программного обеспечения для ЭВМ Интерактивный трехмерный атлас анатомии человека»	Простая (неисключительная) лицензия на использование ПО по лицензионному контракту от 05.03.2026 № 44/26/4/8
3.	Лицензия на право использовать комплект симуляционных систем для формирования навыков клинического мышления с модулями Амбулаторный прием, Педиатрия, Госпиталь, Сестринское дело	Контракт № 0329100015825000157 от 07.07.2025
4.	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (Россия)	Предоставление неисключительных прав пользования антивирусным программным обеспечением Контракт №0329100015826000129 от 05.06.2026 с 05.06.2026 по 05.06.2027
5.	Медицинская информационная система Информационная система деятельности медицинского учреждения» (техподдержка)	Контракт от 16.12.2025 № 0329100015825000381
6.	Коммуникационный сервис Автоматизированное рабочее место» Яндекс 360	Вх. от Минздрава России от 27.04.2026 № 18-6/И/2-7340
7.	RedOs 7.3	REDOS-EDU-SRV-CER-EXT-73-291124-010-001, REDOS-DSP-CER-0120-72-061020-001-001 Бессрочная
8.	Браузер Yandex» (Россия)	Свободное и/или безвозмездное ПО
9.	7-zip (Россия)	Свободное и/или безвозмездное ПО
10.	Adobe Acrobat DC / Adobe Reader	Свободное и/или безвозмездное ПО

7. Материально-техническое обеспечение включает в себя помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения учебных занятий в рамках дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. Конкретный перечень материально-технического обеспечения каждой дисциплины размещён в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России и доступен по ссылке: <https://www.volgmed.ru/university/file-manager/?section=13764>

8. Особенности организации обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

8.1. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется кафедрой на основе рабочей программы, адаптированной с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

8.2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

8.3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

8.4. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушениями слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушениями зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	- в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

С нарушениями речи и с соматическими заболеваниями	- в печатной форме (для обеих категорий обучающихся); - в форме электронного документа (для обеих категорий обучающихся); - в форме аудиофайла (для обучающихся с соматическими заболеваниями).
--	---

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

8.5. Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE/ЭИОС вуза, письменная проверка
С нарушениями речи и с соматическими заболеваниями	тест (для обеих категорий обучающихся), собеседование (для обучающихся с соматическими заболеваниями)	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE/ЭИОС вуза (для обеих категорий обучающихся), письменная проверка (для обеих категорий обучающихся), устная проверка (для обучающихся с соматическими заболеваниями)

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ВолгГМУ или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями речи:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с соматическими заболеваниями:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

8.6. Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются учебная литература в виде электронных учебных изданий в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

8.7. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

8.8. Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (помимо стандартного материально-технического обеспечения дисциплины):

- лекционная аудитория - мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы - стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушениями зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

В учебные аудитории должен быть беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

В Центре коллективного пользования по междисциплинарной подготовке инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ВолгГМУ имеются специальные технические средства обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

9. Особенности реализации дисциплин с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

При реализации дисциплин или части какой-либо дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выбор элементов ДОТ и ЭО определяется в соответствии с нижеследующим.

1. Элементы ДОТ и ЭО, применяемые для реализации учебного процесса

1) Использование возможностей электронного информационно-образовательного портала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России:

- элемент «Лекция» и/или ресурс «Файл» (лекция, лекция-визуализация)
- элемент «Задание» и/или ресурс «Файл» (размещение заданий к занятию, указаний, пояснений, разбивка на малые группы)

- элемент «Форум» (фиксация присутствия обучающихся на занятии, индивидуальные консультации)

- иные элементы и/или ресурсы (при необходимости)

2) Использование сервисов видеоконференций:

- устная подача материала
- демонстрация практических навыков

2. Элементы ДОТ, применяемые для текущей и промежуточной аттестации

1) Использование возможностей электронного информационно-образовательного портала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России:

- элемент «Тест» (тестирование, решение ситуационных задач)
- элемент «Задание» (подготовка доклада, проверка протокола ведения занятия)

2) Использование сервисов видеоконференций:

- собеседование
- доклад
- проверка практических навыков

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ВОЛГОГРАДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ" МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**, Михальченко Дмитрий
Валерьевич, Проректор по образовательной деятельности

26.08.26 13:37 (MSK)

Сертификат 5ED288215040579801F659227E1AA05B