

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
к ОПОП

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

ФГБОУ ВО ВолГМУ

Минздрава России


Д.В. Михальченко

«28» августа 2024 г.



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

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

для обучающихся 2021, 2022, 2023, 2024
годов поступления

(актуализированная редакция)

Волгоград, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»	5
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»	10
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОИНФОРМАТИКА»	13
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ»	17
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»	21
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОХИМИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ В ЛАБОРАТОРНОЙ МЕДИЦИНЕ»	29
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОХИМИЯ. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ»	33
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЭТИКА»	36
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО БИОФИЗИКЕ, БИОХИМИИ»	39
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО ГИСТОЛОГИИ»	42
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ»	45
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БОТАНИКА»	48
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ»	51
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИКА ЖИВОТНЫХ»	62
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГИСТОЛОГИЯ»	66
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЗООЛОГИЯ»	72
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»	76
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАТИКА, СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»	78
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»	81
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ РОССИИ»	84
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ (ИСТОРИЯ РОССИИ, ВСЕОБЩАЯ ИСТОРИЯ)»	87
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КИНЕТИКО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»	91
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»	95
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КУЛЬТУРОЛОГИЯ»	98
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРИБОРЫ»	101
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ»	104
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ»	108

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»	112
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»	116
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА».....	121
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МИКРОБИОЛОГИЯ, ВИРУСОЛОГИЯ»	125
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ».....	128
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГОРМОНАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ»	131
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ (ГЕОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ, ПОЧВОВЕДЕНИЕ)»	135
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «НАУЧНЫЙ СТИЛЬ РЕЧИ».....	138
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ»	140
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ»	146
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА»	152
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ВОЕННОЙ ПОДГОТОВКИ»	155
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ БИОЭТИКИ»	158
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ИММУНОЛОГИИ И ИММУНОХИМИИ»	161
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ»	164
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ».....	168
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПАТОБИОХИМИЯ. (ХИМИЧЕСКАЯ ПАТОЛОГИЯ КЛЕТКИ)».....	172
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРАВОВЕДЕНИЕ»	175
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПСИХОЛОГИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»	179
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕНОМИКИ И ПРОТЕОМИКИ»	183
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СОЦИОЛОГИЯ».....	186
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СПЕЦПРАКТИКУМ»	189
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТОКСИКОЛОГИЯ».....	193
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ».....	195
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА».....	200
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА»	203

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ».....	206
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ»	210
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (ЭЛЕКТИВНЫЕ МОДУЛИ)».....	214
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»	218
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЛОСОФИЯ»	222
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ (ОБЩАЯ, НЕОРГАНИЧЕСКАЯ, ОРГАНИЧЕСКАЯ)»	226
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЦИТОГЕНЕТИКА»	232
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ».....	235
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ В БИОЛОГИИ»	238
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭНЗИМОДИАГНОСТИКА»	241
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ КАЖДОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	245

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 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: 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

Аналитическая химия и химический анализ. Основные понятия; метод анализа вещества, методика анализа, качественный химический анализ, количественный химический анализ. Основные разделы современной аналитической химии. Краткий исторический очерк развития аналитической химии. Применение методов аналитической химии. Аналитические признаки веществ и аналитические реакции; типы аналитических реакции и реагентов. Характеристика чувствительности аналитических реакций (предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения, обнаруживаемый (открываемый) минимум, показатель чувствительности).

Качественный анализ катионов и анионов. Аналитическая классификация катионов по группам (сульфидная, аммиачно-фосфатная, кислотнo-основная). Кислотно-основная классификация катионов по группам. Аналитические реакции катионов различных аналитических групп. Аналитическая классификация анионов (по способности к образованию малорастворимых соединений). Анализ смесей катионов и анионов.

Применение некоторых положений теории растворов электролитов и закона действующих масс в аналитической химии.

Сильные и слабые электролиты. Концентрация ионов в растворе; способы выражения концентрации. Активность электролитов, ионов; коэффициент активности, ионная сила раствора. pH водных растворов электролитов. Применение закона действующих масс в аналитической химии. Основные типы равновесий, применяемые в аналитической химии. Константа химического равновесия.

Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии.

Протолитические равновесия. Понятие о протолитической теории кислот и оснований. Ионное произведение воды, pH. Константы кислотности и основности, их показатели. Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Вычисление значений pH растворов солей, подвергающихся гидролизу. Буферные системы; значения pH буферных растворов,

буферная емкость, буферное действие. Использование буферных систем в аналитической химии.

Гетерогенные равновесия в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого электролита и их роль в аналитической химии.

Способы выражения растворимости малорастворимых электролитов. Произведение растворимости малорастворимого электролита. Условие образования осадков малорастворимых электролитов. Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение. Дробное осаждение и разделение.

Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии.

Окислительно-восстановительные системы. Окислительно-восстановительные электроды. Потенциалы окислительно-восстановительных электродов. Направление протекания окислительно-восстановительной реакции. Влияние концентраций реагентов, pH среды, температуры на значения окислительно-восстановительных реакций. Использование окислительно-восстановительных реакций в аналитической химии.

Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии.

Общая характеристика комплексных (координационных) соединений. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и неустойчивости (неустойчивости) комплексных соединений. Примеры использования хелатных комплексных соединений в химическом анализе. Типичные циклообразующие органические лиганды (дитизон, диметилглиоксим).

Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии.

Некоторые основные понятия (разделение, концентрирование, коэффициент концентрирования). Классификация методов разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, адсорбция, электрохимические и хроматографические методы).

Жидкостная экстракция, принцип метода. Некоторые основные понятия жидкостной экстракции.

Модуль 2. Количественный анализ

Основные понятия (аликвота, титрант, титрование, точка эквивалентности, конечная точка титрования, индикатор, кривая титрования). Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Реактивы, применяемые в титриметрическом анализе, стандартные вещества, титранты. Типовые расчеты в титриметрическом анализе. Классификация методов титриметрического анализа. Виды титрования, применяемые в титриметрическом анализе. Методы установления конечной точки титрования - визуальные, инструментальные.

Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Основные реакции и титранты метода. Типы кислотно-основного титрования - ацидиметрия, алкалиметрия. Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Требования, предъявляемые к индикаторам. Теории индикаторов кислотно-основного титрования. Примеры типичных индикаторов кислотно-основного титрования. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет, построение и анализ типичных кривых титрования для случаев титрования сильной кислоты щелочью. Выбор индикаторов по кривой титрования.

Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Классификация редокс-методов. Требования, предъявляемые к реакциям. Виды окислительно-восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное) и расчеты результатов титрования. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования. Кривые окислительно-восстановительного титрования.

Перманганатометрическое титрование. Сущность метода. Условия проведения титрования. Титрант, его приготовление, стандартизация. Применение перманганатометрии.

Йодометрическое титрование. Сущность метода. Титрант (стандартный раствор йода и раствор тиосульфата натрия), его приготовление, стандартизация, его приготовление, хранение. Применение метода.

Комплексонометрическое титрование. Понятие о комплексонатах металлов. Сущность метода комплексонометрического титрования. Кривые титрования. Индикаторы комплексонометрии (металлохромные индикаторы), принцип их действия; требования, предъявляемые к металлохромным индикаторам; примеры металлохромных индикаторов (эриохромовый черный Т, мурексид). Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Виды комплексонометрического титрования - прямое, обратное, заместительное. Применение комплексонометрии.

Осадительное титрование. Сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям в методе осадительного титрования. Классификация методов по природе реагента, взаимодействующего с определяемыми веществами. Виды осадительного титрования - прямое, обратное. Кривые осадительного титрования. Индикаторы метода осадительного титрования: осадительные, металлохромные, адсорбционные. Аргентометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление стандартизация. Разновидности методов аргентометрии (метод Мора, Фаянса-Фишера-Ходакова, Фольгарда). Применение аргентометрии в химическом анализе.

Общая характеристика инструментальных (физико-химических методов анализа), их классификация, достоинства и недостатки.

Оптические методы анализа Общий принцип метода. Классификация оптических методов анализа.

Молекулярный спектральный анализ в ультрафиолетовой и видимой области спектра. Сущность метода. Основные законы светопоглощения: закон Бугера-Ламберта, закон Бера, объединенный закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность и светопропускание, связь между ними. Методы абсорбционного анализа.

Колориметрия: метод стандартных серий, метод уравнивания окрасок, метод разбавления; их сущность, применение в химическом анализе.

Фотоколориметрия, фотоэлектроколориметрия: их сущность, достоинства и недостатки, применение.

Спектрофотометрия. Сущность метода, достоинства и недостатки, применение.

Количественный фотометрический анализ. Условия фотометрического определения. Определение концентрации анализируемого вещества: метод градуировочного графика, метод одного стандарта, определение концентраций по молярному (коэффициенту погашения, метод добавок стандарта.

Общие понятия. Классификация электрохимических методов анализа.

Кондуктометрический анализ (кондуктометрия). Принцип метода, основные понятия. Прямая кондуктометрия. Определение концентрации анализируемого вещества по данным измерения электропроводности (расчетный метод, метод градуировочного графика). Кондуктометрическое титрование. Сущность метода. Типы кривых кондуктометрического титрования. Применение кондуктометрического титрования.

Потенциометрический анализ (потенциометрия). Принцип метода. Определение концентрации анализируемого вещества в прямой потенциометрии (метод градуировочного графика, метод стандартных добавок). Применение прямой потенциометрии.

Потенциометрическое титрование. Сущность метода. Кривые потенциометрического титрования (интегральные, дифференциальные, кривые титрования по методу Грана). Применение потенциометрического титрования.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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	– основные понятия в области химических наук – основы реакционной способности органических веществ, их идентификации – порядок сбора, хранения, поиска, обработки, преобразования, распространения информации о химических процессах – правила техники безопасности и работы в химических лабораториях, с реактивами – современные методы, используемые в химии			+		
	ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности		– превращать прочитанное в средство для решения типовых задач – активно использовать номенклатурные правила по органической и неорганической химии и номенклатуру органических и неорганических соединений – рассчитывать энергетические характеристики химических процессов, прогнозировать направление и глубину их протекания, рассчитывать равновесные концентрации веществ по известным исходным концентрациям и константе равновесия – рассчитывать	-			

			количества компонентов растворов заданной концентрации и приготавливать растворы определенной концентрации – пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности – пользоваться лабораторным оборудованием				
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 квалифицированно го 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)	– работать с учебной, справочной, научной литературой обрабатывать, анализировать, обобщать полученную информацию – работать в экспериментальной лаборатории применять полученные знания 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		– самостоятельно работать со справочной и учебной литературой, превращать прочитанное в средство для решения типовых задач – проводить простой учебно-исследовательский эксперимент на основе овладения основными приемами техники работ в лаборатории, выполнять расчеты, оформлять результаты, формулировать выводы – методикой планирования и проведения аналитического эксперимента.				

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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.

Реализуется в учебном плане 2023, 2024 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: 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. Организация защиты населения в условиях чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.

Модульная единица 1. Классификация, общая характеристика чрезвычайных ситуаций. Организационные основы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) Российской Федерации. Характеристика чрезвычайных ситуаций природного характера.

Поражающие факторы, медицинские последствия и способы защиты в чрезвычайных ситуациях природного характера. Чрезвычайные ситуации, связанные с выбросом аварийно-опасных химических веществ. Характеристика химического очага. Организация химической разведки и контроля. Средства химической разведки и контроля. Чрезвычайные ситуации, связанные с действием ионизирующих излучений. Характеристика, виды ионизирующих излучений. Чрезвычайные ситуации, связанные с действием ионизирующих излучений. Характеристика очага радиационного поражения. Средства радиационной разведки. Средства дозиметрического контроля. Средства индивидуальной защиты. Средства коллективной защиты. Организация и виды специальной обработки. Средства и методы специальной обработки при различных видах поражений. Медицинские средства индивидуальной защиты. Состав аптек для медицинской помощи применяемых в условиях чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.

Модуль 2. Организация и оказание первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени

Модульная единица 2. Первая помощь в системе оказания медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени. Первая помощь при отравлениях аварийно-опасными химическими веществами. Первая помощь при поражении отравляющими веществами. Первая помощь при нарушениях сердечной деятельности в чрезвычайных ситуациях военного времени. Первая помощь при нарушениях дыхательной деятельности в чрезвычайных ситуациях военного времени. Первая помощь при ранениях и кровотечениях в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени. Способы наложения повязок на раны различной локализации, тампонада раны. Первая помощь при травмах опорно-двигательного аппарата и головы в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени. Транспортная иммобилизация. Способы и средства для транспортировки пострадавших. Первая помощь при термических повреждениях в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени (ожоги, перегревание). Первая помощь при термических повреждениях в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени (отморожения, переохлаждение).

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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	– общие характеристики поражающих факторов чрезвычайных ситуаций, последствия их воздействия на организм человека				+	
	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		– принимать решения по использованию средств индивидуальной защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.				
	УК-8.3.1. Владеет навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания».			– навыками применения средств индивидуальной защиты в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОИНФОРМАТИКА»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3,4 семестр.ы.

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

Модульная единица 1. Способы записи данных о структуре макромолекул. Сохранение данных. Поиск информации в сети Интернет. PubMed.

Способы записи и сохранения данных о структуре макромолекул. Сеть Интернет и система поиска научной информации PubMed. Базы данных, понятие, классификация и их характеристики.

Модульная единица 2. База знаний по белкам UniProtKB. Банк данных по нуклеотидным последовательностям GenBank.

Структура базы данных генетических последовательностей GenBank, а также работа в ней. Поиск информации о первичной аминокислотной последовательности белков, о пространственной структуре биомacroмолекул (белки, ДНК, РНК и др.). Работа в различных поисковых системах с использованием основных операторов поисковых запросов. Основные базы данных. Понятие, классификация. Основные базы данных. Их характеристики. База знаний по белкам UniProtKB.

Модульная единица 3. Парное и множественное выравнивание. Программа Clustal.

Выравнивание. Основные определения. Типы выравнивания. Цели. Поиск гомологичных структур для заданной последовательности. Работа в программе Clustal.

Модульная единица 4. Поиск гомологичных структур для заданной последовательности. Система BLAST.

Работа в системе BLAST. Поиск научных статей о конкретном белке. Анализ пространственных структур белков.

Модуль 2. Структурная биоинформатика

Модульная единица 5. Построение филогенетических деревьев. Анализ пространственных структур белков. Поиск доменов.

Филогенетические деревья. Основные понятия. Домены. Понятие. Поиск и предсказание доменных сегментов.

Модульная единица 6. Программы 3D-визуализации пространственных структур белков. Банк данных экспериментальных моделей PDB.

Основные правила работы с программным обеспечением: ChemOffice. База данных трехмерных структур биологических макромолекул (белков и нуклеиновых кислот) PDB (PDBe).

Модульная единица 7. Моделирование третичной структуры белков по гомологии. База данных теоретических моделей ModBase.

Метод моделирования 3D-структуры белков по гомологии. Поиск в сети Интернет. Метод моделирования 3D-структуры белков по гомологии. Поиск в сети Интернет, скачивание и сохранение данных о 3D-структуре макромолекул. База экспериментальных моделей белков ModBase.

Модульная единица 8. Построение 3D-моделей молекул. Оуенка аффинности лигандов методом докинга.

Пакет программ ChemOffice Ultra. Оптимизация 3D-структур химических веществ. QSAR-анализ аффинности лигандов. Сравнение химических структур. Докинг. Понятие. Виды. Методы. Возможности докинга. Оценка аффинности лигандов методом докинга.

Модульная единица 9. QSAR-анализ аффинности лигандов. Сравнение химических структур. База данных лекарственных лигандов DrugBank.

Драг-дизайн. Основные понятия. Методы компьютерного конструирования лекарств. База данных лекарственных лигандов DrugBank.

Модуль 3. Компьютерная геномика

Модульная единица 10. Геномные, протеомные и метаболомные базы данных. KEGG.

Геномные, транскриптомные, протеомные, метаболомные технологии.

Модульная единица 11. Номенклатура генома человека. Hugo Gene Nomenclature Committee.

Структура генома человека. Работа с базой HUGO.

Модульная единица 12. Расшифровка результатов секвенирования ДНК. Программа ITMO DE NOVO GENOME ASSEMBLER.

Высокоскоростное секвенирование. Генные и белковые чипы, принципы их работы.

Модульная единица 13. База данных геномов человека IGSR: The International Genome Sample Resource (1000 genomes).

Проект 1000 геномов.

Модульная единица 14. Работа с геномным браузером IGSR.

Основные правила работы с базой IGSR.

Модульная единица 15. База данных однонуклеотидных полиморфизмов GWAS CATALOG.

Понятие однонуклеотидных полиморфизмов. Работа с каталогом GWAS.

Модульная единица 16. Оценка риска развития заболеваний. Программа PLINK.
Работа с программой PLINK.

Модульная единица 17. «OMICS» технологии. Визуализация биологических сетей.
Программа Cytoscape.

Виды биологических сетей. Геномная база данных GenBank. Правила визуализации биологических сетей в программе Cytoscape. Сети белок-белковых взаимодействий.
“Omics” технологии.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК-5.1. Знает: ОПК-5.1.1. Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, клеточной инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и биомедицинских производств.	– принципы структурной организации биологических макромолекул – принципы системной биологии – способы записи информации о структуре макромолекул			+		
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. Умеет: ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности		– оценивать степень сходства последовательностей – в общих чертах определять пространственную структуру и свойства белка по первичной структуре – эффективно использовать ресурсы сети		+		

ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1.Знает: ОПК-7.1.1. Знает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности	– принципы и правила оценки сходства последовательностей – закономерности формирования пространственных структур – принципы построения филогенетических деревьев – возможности использования средств и ресурсов сети Интернет	–		+		
	ОПК-7.2. Умеет: ОПК-7.2.1. Умеет использовать современные информационные технологии для саморазвития, профессиональной деятельности и делового общения		– эффективно использовать ресурсы сети для профессиональной деятельности				
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. Владеет: 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			– владения компьютерными методами обработки и анализа данных о структуре биологических макромолекул	+		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3,4 семестр.ы.

Промежуточная аттестация: зачет – 4 семестр.

Реализуется в учебном плане 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 3,4 семестр.ы

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. Матричные биосинтезы и общий путь катаболизма.

Модульная единица 1. Введение в дисциплину. Современная клеточная теория. Основные положения клеточной теории. Организация про- и эукариотической клетки. Отличие прокариотической клетки и эукариотической клетки. Химический состав клетки. Основные классы биомолекул. Строение и функции органелл эукариотической клетки. Клеточное ядро. Митохондриальные заболевания.

Модульная единица 2. Строение и функции биологических мембран. Механизмы транспорта веществ через мембрану. Жидкостно-мозаичная модель. Строение биологических мембран, функции и их свойства. Состав биологических мембран: белки. Транспорт веществ через мембраны: активный и пассивный.

Модульная единица 3. Матричные биосинтезы. Строение, уровни структурной организации, функции нуклеиновых кислот. Репликация. Ошибки репликации. Репарация: механизмы и биомедицинское значение. Транскрипция. Регуляция процессов

транскрипции. Посттранскрипционные модификации. Трансляция. Генетический код. Посттрансляционные модификации белков. Регуляция экспрессии генов. Теория «оперона».

Модульная единица 4. Апоптоз. Некроз. Аутофагия. Апоптоз. Значение апоптоза. Митотическая катастрофа. Программированный некроз. Сравнительная характеристика апоптоза и некроза.

Модульная единица 5. Белки и ферменты. Медицинская энзимология. Аминокислоты. Белки. Ферменты. Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение и свойства. Пептиды. Биологическая роль аминокислот и пептидов. Принципы классификации белков. Активный центр белков и его специфическое взаимодействие с лигандом как основа биологической функции белков. Белки и ферменты плазмы крови, биологическая роль основных фракций белков. Ферменты, определение. Особенности ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов, виды. Классификация и номенклатура ферментов, примеры. Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов. Медицинская энзимология.

Модульная единица 6. Принципы биоэнергетики. Общий путь катаболизма. Принципы биоэнергетики. Специфические пути катаболизма основных нутриентов. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот. Регуляция общего пути катаболизма. Макроэргические соединения. Строение цепи переноса электронов. Пути синтеза АТФ. Окислительное фосфорилирование. Биохимические основы терморегуляции. Биомедицинские аспекты нарушений энергообеспечения клетки.

Модуль 2. Специфические пути катаболизма.

Модульная единица 7. Метаболизм углеводов. Углеводы пищи, переваривание углеводов. Всасывание продуктов переваривания. Пути распада глюкозы. Аэробный и анаэробный гликолиз. Механизмы поддержания постоянного уровня глюкозы крови. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори). Гликоген, биологическое значение. Биосинтез и мобилизация гликогена. Регуляция синтеза и распада гликогена. Пентозофосфатный цикл распада глюкозы: биологическое значение. Метаболизм фруктозы и галактозы. Галактоземия: типы, биохимические механизмы, клинко-лабораторные проявления. Нарушения метаболизма фруктозы: биохимические механизмы, клинко-лабораторные проявления.

Модульная единица 8. Метаболизм липидов. Общая характеристика. Биологическая роль. Классификация липидов. Переваривание липидов пищи. Всасывание продуктов переваривания. Липопротеины (ЛП) плазмы крови. Особенности строения и липидного состава и функции. β -окисление жирных кислот, энергетический эффект. Биосинтез жирных кислот. Кетонные тела, биосинтез и использование в качестве источников энергии. Холестерин. Пути поступления, использования и выведения из организма. Регуляция биосинтеза. Биохимические основы развития атеросклероза.

Модульная единица 9. Метаболизм азотсодержащих соединений. Общая схема источников поступления и путей расходования аминокислот в тканях. Переваривание белков. Всасывание продуктов переваривания. Динамическое состояние белков в организме. Дезаминирование аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины. Основные источники аммиака в организме человека. Токсичность аммиака. Обмен фенилаланина и тирозина.

Модульная единица 10. Биохимия. крови. Метаболизм гема. Регуляция биосинтеза гемма. Строение и биологическая роль гем-содержащих белков. Путь образования и транспорта билирубина. Состав и функции крови. Характеристика и клинко-диагностическое значение белков плазмы крови. Биохимические основы функционирования системы гомеостаза.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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	– основы учения о клетке, структурно-функциональной организации клетки, физико-химические и молекулярные процессы, протекающие в клетке, современные направления в изучении биологии клетки			+		
	ОПК-1.2.1. Умеет применять методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов в природных и лабораторных условиях		– пользоваться лабораторным оборудованием				
	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			– экспериментальной работы на современном лабораторном оборудовании			

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	– биологическую сущность биохимических процессов, происходящих в живом организме			+		
	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		– использовать биохимические методы для исследования и оценки химического состава биологических объектов				
	ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания			– определения основных патологий человека при нарушении метаболизма различных биополимеров			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»

Наименование ОП: бакалавриат «Биология», профиль Биохимия.

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. Нервно-мышечная физиология. Биологическая мембрана. Её строение и функции. Пути и виды транспорта веществ через мембрану. Возбудимые ткани. Биопотенциалы: мембранный потенциал покоя и действия, их генез. Основные законы раздражения возбудимых тканей. Строение и физиологические свойства нервных волокон. Типы волокон. Механизм проведения возбуждения по миелиновым и безмиелиновым волокнам. Законы проведения возбуждения по нерву. Центральная нервная система. Методы изучения функций центральной нервной системы. Электроэнцефалография. Нейрон, его физиологические свойства, классификация. Синапсы в ЦНС. Понятие о рефлексе. Классификация рефлексов. Основные компоненты рефлекторной дуги. Нервные центры и их свойства. Общий план строения и основные свойства вегетативной нервной системы. Вегетативные рефлекссы.

Модуль 2. Высшая нервная деятельность и сенсорные системы. Учение И.П. Павлова о типах высшей нервной деятельности, о первой и второй сигнальных системах. Функциональная асимметрия мозга. Учение И.П. Павлова об анализаторах. Значение анализаторов в познании мира. Рецепторный отдел анализаторов. Функциональные свойства и особенности рецепторов. Зрительный анализатор. Роль зрительного анализатора в восприятии световых ощущений. Рецепторный аппарат зрительного анализатора. Фотохимические процессы в сетчатке глаза при действии света. Слуховой анализатор. Роль слухового анализатора в восприятии звуков. Теория восприятия звуков (Гельмгольц, Бекеш). Двигательный анализатор. Теория вкуса. Болевой анализатор.

Биологическое значение боли. Роль коры, подкорковых образований и гуморальных факторов в формировании реакций на болевые раздражения. Интегративная деятельность организма. Физиология сна. Иерархия регуляторных влияний. Взаимосвязь нервной и гуморальной регуляции. Принцип обратной связи. Положительная и отрицательная обратная связь в регуляции живой системы. Учение П.К. Анохина о функциональных системах. Узловые механизмы и центральная архитектура функциональной системы. Роль обратной афферентации. Полезный приспособительный результат как главный системообразующий фактор. Физиология сна. Фазы сна. Активный и пассивный сон. Электрофизиологическая характеристика сна. Теории возникновения сна.

Модуль 3. Жидкие среды организма. Эндокринная система. Понятие о внутренней среде организма. Биологические свойства жидкостей, составляющих внутреннюю среду. Понятие о гомеостазе. Принципы саморегуляции гомеостаза. Внутриклеточная жидкость. Тканевая жидкость. Плазма крови как внутренняя среда организма. Гистогематический барьер. Мозговая жидкость. Гематоэнцефалический барьер. Лимфа как внутренняя среда организма. Эндокринная система - характеристика звеньев гормональной системы. Гормоны, их классификация, особенности гормонального сигнала. Виды и пути действия гормонов. Понятие о вторичных посредниках. Жизненный цикл гормонов. Физиология и анатомия сердца, сосудов. Методы исследования сердечно-сосудистой системы. Электрокардиография. Строение миокарда. Физиологические свойства миокарда. Возбудимость, проводимость, сократимость. Проводящая система сердца. Природа автоматии сердца. Сердечный цикл и его фазы. Методы исследования сердечной деятельности. Электрические явления в сердце. Электрокардиография и её характеристика, клиническое значение. Общие принципы регуляции сердечного выброса. Миогенная регуляция. Иннервация сердца. Рефлекторная регуляция сердечной деятельности. Собственные, сопряженные и неспецифические кардиальные рефлексы. Взаимодействие интракардиальных и экстракардиальных нервных регуляторных механизмов. Гуморальная регуляция работы сердца. Условно-рефлекторная регуляция сердечной деятельности. Гормональная функция сердца. Физиология сосудов. Строение сосудов. Функциональная классификация кровеносных и лимфатических сосудов. Основные законы гидро- и гемодинамики. Периферическое сопротивление сосудов. Минутный объем кровообращения. Скорость движения крови по сосудам (объемная, линейная). Возрастные изменения сопротивления сосудов току крови. Кровяное давление и его виды (величины, способы измерения). Факторы, определяющие величину кровяного давления в различных отделах системы кровообращения. Артериальное и венозное давление. Механизмы саморегуляции АД. Активные приспособительные гемодинамические реакции. Артериальный пульс. Сфигмография. Регуляция движения крови по сосудам. Регионарное кровообращение. Лимфа и лимфообращение. Сосудистый тонус и его компоненты. Физиологические механизмы регуляции тонуса сосудов (миогенный, нервный, гуморальный). Сосудодвигательный центр. Рефлекторная регуляция кровообращения. Физиология внешнего дыхания. Обмен газов в легких. Основные этапы процесса дыхания. Дыхательный цикл. Механизм вдоха и выдоха. Вентиляция легких. Обменные характеристики внешнего дыхания и методы их определения. Газообмен в легких, его физические и биологические закономерности (парциальное давление, напряжение газов, диффузионная способность легких). Взаимоотношения между вентиляцией и кровообращением. Первый вдох новорожденного.

Модуль 4. Питание человека. Терморегуляция. Экология человека. Современные представления о рациональном питании. Теории питания. Режим питания. Индекс массы тела и факторы, влияющие на его величину. Роль белков, жиров и углеводов в питании. Значение минеральных веществ и микроэлементов, потребность в них. Витамины и их

физиологическая роль в питании. Возрастные особенности питания. Особенности пищевых рационов для работников умственного и физического труда. Практические рекомендации по сбалансированному питанию в различных возрастных категориях. Диетическое питание. Функциональная система терморегуляции организма человека. Адаптация к гипотермии и гипертермии. Взаимодействие общества и окружающей среды. Искусственная среда обитания. Социальная обусловленность здоровья. Антропогенные факторы здоровья. Общие принципы и закономерности адаптации человека к изменяющимся условиям существования.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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	– строение организма человека и различных его органов – функции живого организма, его органов и тканей – механизмы регуляции функций организма – методы обеспечения здорового образа жизни – общие закономерности происхождения и развития жизни, свойства биологических систем, антропогенез и онтогенез 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		– применять современные методы и средства определения параметров функционирования организма (ЭКГ, спирография, РЭГ, РВГ)				
	ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания			– навыки подготовки и представления устных докладов и письменных научных текстов по результатам медико-			

				биологических экспериментов			
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	– основные закономерности эволюционного преобразования органов и систем органов человека – биосферу и экологию, основные свойства экосистем, экологические законы и правила, влияние на организм человека биотических, абиотических и социальных факторов, адаптации человека к среде обитания, феномен паразитизма и биоэкологические заболевания			+		
	ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности		– определять степень воздействия на организм человека вредных производственных и бытовых факторов – пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой для профессиональной деятельности				
	ОПК-6.3.1. Владеет опытом приобретения новых математических и естественнонаучных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии			– навыки подготовки и представления устных докладов и письменных научных текстов по результатам медико-биологических экспериментов			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОХИМИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ В ЛАБОРАТОРНОЙ МЕДИЦИНЕ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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 теоретических научных знаний и практических умений в области современных методов функциональной и клинической биохимии, и о возможностях современных лабораторных методов исследований с учетом чувствительности, специфичности, допустимой вариации методов.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся представления о современных биохимических методах исследования организма человека;
- формирование у обучающихся представления о целях, задачах и основных направлениях развития биохимических методов исследования человека;
- формирование у обучающихся представления о взаимосвязи биохимических и других методов анализа;
- формирование у обучающихся представления о составе биологических жидкостей организма человека в норме и при патологических процессах, биохимическом анализе крови и плазмы крови;
- формирование у обучающихся представления об основных принципах биохимического анализа продуктов промежуточного обмена, микроэлементов витаминов, белков, углеводов, липидов.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Биохимические методы исследования. современная аппаратура

Современная аппаратура для биохимического анализа состояния организма человека. Устройство и основные принципы работы спектрофотометров биохимических и иммуноферментных анализаторов. Устройство и основные принципы работы спектрофлуориметров, флуорофоры в организме человека. Устройство и основные принципы работы биохимических анализаторов. Способы и задачи регистрации и протоколирования исследуемых показателей. Методы и приемы биологической статистики. Типичные ошибки при планировании и анализе эксперимента. Геномные технологии в клинической практике. ПЦР - основы метода, история, оборудование. История хроматографии. Биохимический состав биологических жидкостей организма. Эндогенная интоксикация. Молекулы средней массы. Индекс интоксикации. Клиническое значение. Особенности биохимического состава биологических жидкостей при патологиях.

Модуль 2. Подходы к изучению белкового обмена и активности ферментов

Белковый обмен и активность ферментов. Аминотрансферазы, кислые и щелочные фосфатазы. Система цитохрома P450. Гликопротеиды. Клинико-диагностическое значение изучения белкового обмена и активности ферментов. Экспресс-методы диагностики в биохимических исследованиях пептидного обмена и ферментативной активности.

**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			Уровень усвоения				
					з	д	х	т	т
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)					
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		– оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов 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			– навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов					
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного	ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации		– проводить статистическую обработку данных для решения профессиональных задач						+

го работника	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			– оценки данных о свойствах испытуемых объектов и процессов под руководством более квалифицированного работника			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОХИМИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ В ЛАБОРАТОРНОЙ МЕДИЦИНЕ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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 теоретических научных знаний и практических умений в области современных методов функциональной и клинической биохимии, и о возможностях современных лабораторных методов исследований с учетом чувствительности, специфичности, допустимой вариации методов.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся представления о современных биохимических методах исследования организма человека;
- формирование у обучающихся представления о целях, задачах и основных направлениях развития биохимических методов исследования человека;
- формирование у обучающихся представления о взаимосвязи биохимических и других методов анализа;
- формирование у обучающихся представления о составе биологических жидкостей организма человека в норме и при патологических процессах, биохимическом анализе крови и плазмы крови;
- формирование у обучающихся представления об основных принципах биохимического анализа продуктов промежуточного обмена, микроэлементов витаминов, белков, углеводов, липидов.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Биохимические методы исследования. современная аппаратура

Современная аппаратура для биохимического анализа состояния организма человека. Устройство и основные принципы работы спектрофотометров биохимических и иммуноферментных анализаторов. Устройство и основные принципы работы спектрофлуориметров, флуорофоры в организме человека. Устройство и основные принципы работы биохимических анализаторов. Способы и задачи регистрации и протоколирования исследуемых показателей. Методы и приемы биологической статистики. Типичные ошибки при планировании и анализе эксперимента. Геномные технологии в клинической практике. ПЦР - основы метода, история, оборудование. История хроматографии. Биохимический состав биологических жидкостей организма. Эндогенная интоксикация. Молекулы средней массы. Индекс интоксикации. Клиническое значение. Особенности биохимического состава биологических жидкостей при патологиях.

Модуль 2. Подходы к изучению белкового обмена и активности ферментов

Белковый обмен и активность ферментов. Аминотрансферазы, кислые и щелочные фосфатазы. Система цитохрома P450. Гликопротеиды. Клинико-диагностическое значение изучения белкового обмена и активности ферментов. Экспресс-методы диагностики в биохимических исследованиях пептидного обмена и ферментативной активности.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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		– оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов 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			– навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических 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 исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области		– проводить статистическую обработку данных для решения профессиональных задач				+

	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			– оценки данных о свойствах испытуемых объектов и процессов под руководством более квалифицированного работника			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОХИМИЯ. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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 систематизированных знаний, умений и навыков в области биологической химии, связанных с особенностями биохимических процессов в организме человека в процессе жизнедеятельности.

Задачи дисциплины:

- формирование системы знаний, умений и навыков в области биохимии; формирование системы знаний и умений об основных биохимических процессах энергетического обеспечения мышц и роли питания спортсмена в повышении работоспособности; - обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов, получение навыков и опыта выполнения исследовательских работ и решения задач прикладного характера. - формирование профессиональных компетенций в учебном процессе: в ходе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов; - стимулирование самостоятельной, деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций.
- формирование системы знаний о сущности протекающих в организме биохимических процессов в организме человека;
- изучение основных концепций, закономерностей, гипотез, методов биологической химии, необходимых при решении практических медицинских проблем
- детальное рассмотрение ведущих идей, теорий, научных фактов, составляющих основу для практической подготовки студентов, формирования их естественно-научного мировоззрения.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Ацидоз. Алкалоз.

Причины нарушений КОС (кислотно-основного состояния). Клиническое значение ацидоза и алкалоза. Методы оценки. Особенности нормы и патологии промежуточного и минерального обменов. Основные принципы и методы оценки продуктов промежуточного, минерального обмена человека.

Модуль 2. Гипо- и гиперхолестеремия. Липопротенемия. Гликемия. Сиаловые кислоты. Особенности нормы и патологии липидного и углеводного обмена. Клиническое значение гипо- и гиперхолестеремии, липопротенемии, гликемии, сиаловых кислот. Белковый обмен и активность ферментов. Аминотрансферазы, кислые и щелочные фосфатазы. Система цитохрома P450. Гликопротеиды. Клинико-диагностическое значение изучения белкового обмена и активности ферментов. Экспресс-методы диагностики в биохимических исследованиях пептидного обмена и ферментативной активности.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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		– проводить этапы лабораторных исследований 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			– оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов 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 данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных		– оценивать исходное состояние объектов исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных				+

	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			– навыком оценки данных и результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЭТИКА»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Принципы и правила биоэтики.

Модульная единица 1. Этика как наука о морали.

Что такое мораль? Особенности моральной регуляции. Происхождение и этапы развития морали. Становление профессиональных норм морали. Структура морали. Моральные действия (мотив, цель, средства). Моральные отношения («человек – человек», «индивид — группа» «человек — общество»). Моральное сознание (представление о добре, зле и долге представления о моральных качествах людей нравственные принципы, идеал, нормы и оценки). Учение о должном (деонтология) и учение о правильном (аксиология). Этические теории. Соотношение морали и других регуляторов общественной жизни.

Модульная единица 2. Биоэтика как социальная необходимость.

Медицина как социокультурный комплекс. Медицинская этика. Клятва Гиппократ. Врачебная этика Парацельса. История медицинской этики в России. Изменения в обществе XX века – первая причина появления биоэтики. Изменения в науке и технике – вторая причина возникновения биоэтики. Расширение медикализации – третья причина возникновения биоэтики. Сущность медикализации. Агенты медикализации.

Модульная единица 3. Предмет, структура и проблемное поле биоэтики.

Предмет биоэтики. Область биоэтической регуляции в медицине. Соотношение гносеологических и аксиологических компонентов биоэтики. Структурные уровни биоэтики (теоретический, практический, прикладной). Основные вопросы, которые решает биоэтика. Основные моральные требования к личности в биоэтике. Соотношение принципов медицинской этики и биоэтики. Сравнение принципов медицинской этики и принципов биоэтики. Когда и почему необходимо обращение к принципам биоэтики? Экологическая этика и ее связь с биоэтикой.

Модульная единица 4. Жизнь и здоровье – главные ценности биоэтики.

Жизнь и здоровье как соотносимые ценности. Антропоцентризм и биоцентризм. Этика благоговения перед жизнью А. Швейцера. Структура здорового образа жизни. Проблема качества жизни в биоэтике. Уровни качества жизни. Этические проблемы качества жизни.

Модульная единица 5. Принципы биоэтики.

Принцип первый – «Не навреди». Принцип второй - «Делай добро». Принцип третий – «Принцип справедливости». Принцип четвертый - «Принцип уважения автономии пациента». Всеобщая декларация о биоэтике и правах человека ЮНЕСКО.

Модульная единица 6. Правило информированного согласия.

История формирования и применения правила информированного согласия. Сущность и функции доктрины информированного согласия. Структура информированного согласия. Стандарты понимания. Исключения к требованию информированного согласия. Стандарты компетентности пациента. Представители пациента и их права. Правовое регулирование информированного добровольного согласия

Модульная единица 7. Правило конфиденциальности и врачебная тайна.

Этический и правовой смысл конфиденциальности в медицине. Исключения из правила конфиденциальности. Эволюция отношения к врачебной тайне. Современные трактовки врачебной тайны. Правовое регулирование врачебной тайны.

Модуль 2. Актуальные проблемы биоэтики.

Модульная единица 8. Модели врачевания.

Роль больного. Статус врача. Модели взаимоотношений врача и пациента. Техницистская модель врачевания. Патерналистская модель отношений между врачом и пациентом. Коллегиальная модель. Контрактная модель. Национальные особенности моделей врачевания.

Модульная единица 9. Этика клинических исследований.

Клинические исследования и клинические испытания: основные термины. Необходимость и смысл этической экспертизы доклинических и клинических испытаний. Понятийный аппарат этической экспертизы. Медико-биологические исследования и учебные занятия с использованием лабораторных животных. Этические принципы проведения испытаний с привлечением животных. Типы и виды клинических испытаний. Фазы клинических испытаний. Этика отношений к испытуемым в клинических испытаниях. Нюрнбергский процесс по делу врачей и Нюрнбергский кодекс. Хельсинкская Декларация ВМА.

Модульная единица 10. Этические комитеты и этическое консультирование.

История создания комитетов по этике. Этические комитеты в России. Этическая экспертиза. Потребители этической экспертизы. Комитеты по этике медицинских исследований. Социально-правовые условия и отраслевые особенности функционирования этических комитетов ЛПУ.

Модульная единица 11. Актуальные проблемы биоэтики – XX век.

Врачебная ошибка. Аборты. Клонирование человека. Эвтаназия. Этический смысл паллиативной медицины. Донорство органов. Этические аспекты психиатрической помощи.

Модульная единица 12. Актуальные проблемы биоэтики – XXI век.

Генетическое тестирование. Вспомогательные репродуктивные технологии (ВРТ). «Улучшение человека». Этические аспекты иммунопрофилактики инфекционных заболеваний.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;		– анализировать ситуации с точки зрения соответствия этическим нормам – систематизация нравственных параметров достижений биологических и медицинских наук с привлечением разнообразных этических методологий в междисциплинарном поле		+		
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. Знает: УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;	– основные принципы и стандарты биоэтики, медицинской этики и деонтологии			+		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО БИОФИЗИКЕ, БИОХИМИИ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Общие сведения о работе лаборатории.

Модульная единица 1. Введение в дисциплину. Теоретические аспекты лабораторных работ. Правила техники безопасности в биохимической лаборатории, правила работы с химическими реагентами и биологическими образцами. Общелабораторные методы. Взвешивание. Измерение объемов. Лабораторная посуда и лабораторное оборудование. Калибровка мерной посуды. Виды и устройство дозирующих устройств. Калибровка автоматической пипетки.

Модуль 2. Принципы работы в исследовательской лаборатории.

Модульная единица 2. Выражение, определение и вычисление концентраций веществ в растворах. Буферная емкость растворов. Способы выражения концентраций растворов. Приготовление растворов заданных концентраций. Определение концентраций веществ методом титриметрии и фотометрии. Вычисление концентраций веществ по стандартному раствору и графическим методом.

Модульная единица 3. Химическая природа белков. Методы определения белков в растворах. Котрансляционная и посттрансляционная химическая модификация белков. Цветные качественные реакции на белки (биуретовый метод, метод Бредфорда, метод с бромкрезоловым зеленым).

Модульная единица 4. Методы выделения, очистки и исследования смесей белков и экстрактов, основанные на их физико-химических свойствах: центрифугирование, гомогенизация, гель-фильтрация, ионообменная хроматография, электрофоретическое разделение белков.

Модульная единица 5. Белок-лигандное взаимодействие. Иммунизация белков

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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	– принципы надлежащей лабораторной практики (GLP) и их применение при проведении лабораторных исследований и составления стандартных операционных процедур (СОП) для лаборатории				+	
	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		– взвешивать сухие и жидкие вещества, измерять объемы жидкостей с помощью различных мерной посуды и дозирующих устройств, правильно хранить биологические материалы, – использовать фотометры				
	ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания			– работы с лабораторной посудой и химическими реагентами, красящими и сильно пахнущими веществами			
ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы	ОПК-6.1.1. Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы	– общелабораторные методы; методы разделения, очистки и определения белков в растворе и биологических объектах				+	

математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	междисциплинарных исследований							
	ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности			– планировать экспериментальную работу в соответствии с целью, задачами и учетом особенностей статистической обработки результатов. использовать теоретические знания для описания и обсуждения результатов эксперимента				
	ОПК-6.3.1. Владеет опытом приобретения новых математических и естественнонаучных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии			– получения биологического материала из тканей растений, животных и культур клеток, а также подготовки биологических образцов к биохимическим исследованиям				

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО ГИСТОЛОГИИ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Цитологическая техника

Назначение, содержание, место цитологии в системе подготовки биолога. Возникновение и развитие цитологии как самостоятельной науки. Современный этап в развитии цитологии. Методы изготовления препаратов для световой микроскопии. Сущность и методы фиксации микрообъектов. Способы уплотнения (заливки). Микротомия с использованием салазочных, ротационных микротомов. Метод замораживания. Сущность и методы окраски микропрепаратов и их заключения в бальзам, смолы, желатин. Виды микропрепаратов - срезы, мазки, отпечатки, пленки. Техника микроскопирования в световых микроскопах. Особенности микроскопии в ультрафиолетовых лучах, люминесцентная микроскопия, фазовоконтрастная микроскопия, интерференционная микроскопия, лазерная конфокальная микроскопия. Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая), методы изготовления микрообъектов для электронной микроскопии. Понятие о специальных методах изучения микрообъектов - гистохимия (в том числе электронная гистохимия), радиоавтография, иммуногистохимия, фракционирование клеточного содержимого с помощью ультрацентрифугирования. Методы исследования живых клеток - культуры тканей вне- и внутри организма, клонирование, образование гетерокарионов и гибридов клеток, прижизненная окраска.

Количественные методы исследования: цитофотометрия, электронная микрофотометрия, спектрофлуорометрия, денситометрия.

Модуль 2. Гистологическая техника приготовления препаратов

Основные этапы приготовления гистологических препаратов: 1. взятие материала; 2. фиксация; 3. промывка в воде; 4. обезвоживание и уплотнение; 5. заливка; 6. приготовление срезов; 7.окрашивание; 8. заключение срезов.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
ОПК-2. Способен применять принципы структурнофункциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.1. Знает: 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	– общие закономерности организации живой материи, присущие тканевому уровню организации – тонкое (микроскопическое) строение структур тканей для последующего изучения и применения в педагогической практике – правила техники безопасности и работы в физических, химических, биологических лабораториях, с реактивами, приборами, животными		-		+	

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. Знает: 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	основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в живых структурах; характеристики воздействия физических факторов на организм; химико-биологическую сущность процессов, происходящих в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях; общие закономерности происхождения и развития жизни.			+	
	ОПК-6.2. Умеет: ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности		– работать с микроскопической техникой (световыми микроскопами, оптическими и простыми лупами), гистологическими препаратами, муляжами, компьютерами; – производить зарисовку гистологических препаратов, создавать электронные базы изображений с гистологических препаратов			
	ОПК-6.3. Владеет: ОПК-6.3.1. Владеет опытом приобретения новых математических и естественнонаучных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии			– сбора информации, использования научной литературы и написания рефератов, создания мультимедийных презентаций, основами доклада данных в аудитории. – микроскопирования и анализа гистологических		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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

Модуль 1. Организация лаборатории молекулярной биологии. Оборудование для молекулярно-биологических исследований. Лабораторная посуда общего назначения из стекла. Лабораторная посуда общего назначения из фарфора. Лабораторная посуда специального назначения из пластика. Устойчивость посуды к агрессивным реактивам в зависимости от материала изготовления. Реактивы в лаборатории молекулярной биологии. Понятие о прекурсорах. Взвешивание. Центрифугирование. Перемешивание. Отбор и дозирование жидкостей. Растворы и расчеты в молекулярной биологии. Свойства растворов. Способы выражения состава растворов и техника их приготовления. Водородный показатель. Буферные растворы. рН-метрия. Культуры микроорганизмов в молекулярной биологии. Обеззараживание, дезинфекция и стерилизация. Методы обеззараживания. Методы стерилизации. Утилизация отходов лаборатории. Техника посева. Питательные среды. Кишечная палочка в молекулярной биологии.

Модуль 2. Выделение белков и качественные реакции на них. Аминокислотный состав белков. Уровни структурной организации белковых молекул. Факторы, определяющие пространственную структуру белка. Модели сворачивания белков. Факторы фолдинга. Функции белков-шаперонов. Выделение белков из биологического материала. Выделение нуклеиновых кислот и их электрофоретический анализ. Строение и свойства нуклеиновых кислот. Общие принципы выделения нуклеиновых кислот из биологического материала. История открытия электрофореза. Принцип метода электрофореза. Электрофорез нуклеиновых кислот в агарозном геле. Понятие о пульс- электрофорезе. Общая характеристика плазмид. Плазмиды в генетической инженерии. Выделение плазмидной ДНК. Рестрикционный анализ нуклеиновых кислот. Номенклатура и классификация рестриктаз. Механизм действия рестриктаз. Условия реакции рестрикции. Остановка реакции, Требования к качеству реагентов и препаратов. Хранение и разбавление рестриктаз. Амплификация нуклеиновых кислот и определение их первичной структуры. Теоретические основы и механизм полимеразной цепной реакции (ПЦР). Стадии ПЦР-анализа. Интерпретация результатов ПЦР и постановка контролей реакции. Проблема контаминации (загрязнения) при проведении полимеразной цепной реакции. Организация работы ПЦР-лаборатории. Преимущества и недостатки ПЦР. Понятие о геномике. Определение последовательностей нуклеиновых кислот по Максаму Гилберту. Определение последовательностей нуклеиновых кислот по Сэнджеру. Технологии секвенирования нового поколения.

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			Уровень усвоения				
					КО	МИ	СА	УК	УК
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)					
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	– фундаментальные законы эволюции; – этапы развития органического мира – дискуссионные вопросы и новейшие достижения теории эволюции – новейшие генетические методы исследования эволюционного процесса.						+	
	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,		– анализировать современные направления исследования процессов – использовать современные представления о генетических основах эволюционных процессов в профессиона						

	морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития		льной деятельности				
	ОПК-3.3.1. Владеет основами методов молекулярной биологии, генетики и биологии развития			– основными понятиями в области теории эволюции – методическими подходами молекулярной и популяционной генетики в исследовании эволюционного процесса.			
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	– современные основы биотехнологического и биомедицинского производства, генной инженерии, – нанобиотехнологии, молекулярного моделирования				+	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «БОТАНИКА»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Цитология и гистология растений.

Микроскоп и правила работы с ним. Методы приготовления и окраски микропрепаратов. Строение растительной клетки. Растительные ткани, их строение и классификация.

Модуль 2. Анатомия и морфология растений.

Вегетативные и генеративные органы. Морфология и анатомия корня. Морфология и анатомия побега (стебля и листа). Метаморфозы вегетативных органов. Морфология цветка. Соцветия, их классификация. Морфология плода. Принципы классификации плодов.

Модуль 3. Систематика растений.

Систематические группы растений и других организмов, изучаемых в курсе ботаники, их экология и распространение. Особенности строения и биологии размножения представителей разных систематических групп растений. Низшие растения. Высшие споровые растения. Семенные растения. Отдел Голосеменные. Отдел Покрытосеменные. Основные порядки и семейства Покрытосеменных.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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	– основы морфологии и анатомии растений, – основы классификации и систематики растений			+		
	ОПК-1.2.1. Умеет применять методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов в природных и лабораторных условиях		– пользоваться лабораторным оборудованием, работать с микроскопом; – давать полное морфологическое описание растений по гербарным образцам; – анализировать микроскопические препараты, микрофотографии с целью определения систематической принадлежности объекта и описания его анатомических особенностей				
	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			– работы с живыми и фиксированными растительными объектами; – изготовления временных микропрепаратов растительных объектов. – микроскопирования препаратов растительных объектов			

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	- особенности жизненных циклов представителей различных систематических групп растений и других организмов. изучаемых в курсе ботаники, - 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		– пользоваться лабораторным оборудованием, работать с микроскопом – давать полное морфологическое описание растений по гербарным образцам – анализировать микроскопически препараты, микрофотографии с целью определения систематической принадлежности объекта и описания его анатомических особенностей;				
	ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания			– работы с живыми и фиксированными растительными объектами; – изготовления временных микропрепаратов растительных объектов. – микрофотографирования препаратов растительных объектов;			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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 I. Общая биотехнология

Модульная единица 1. Введение в биотехнологию.

Введение. Биотехнология как наука и сфера производства. Краткая история развития биотехнологии. Биотехнология и фундаментальные дисциплины. Современная биотехнология как одно из основных направлений научно-технического прогресса. Биотехнологизация народного хозяйства. Биотехнология и медицина. Получение биотехнологическими методами лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Классификация биообъектов. Макрообъекты животного происхождения. Человек как донор. Человек как объект иммунизации и донор. Млекопитающие, птицы, рептилии, рыбы, насекомые, паукообразные, морские беспозвоночные. Культуры тканей человека и других млекопитающих. Основные группы

получаемых биологически активных веществ. Биообъекты растительного происхождения. Дикорастущие, плантационные растения. Водоросли. Культуры растительных тканей. Основные группы получаемых биологически активных веществ. Биообъекты – микроорганизмы. Эукариоты (простейшие, грибы, дрожжи). Прокариоты (актиномицеты, зубактерии). Вирусы. Основные группы получаемых биологически активных веществ. Биообъекты – макромолекулы с ферментативной активностью. Промышленные биокатализаторы на основе индивидуальных ферментов и мультиферментных комплексов. Биоконверсия при получении гормонов, витаминов, антибиотиков и других биологически активных веществ.

Модульная единица 2. Генетические основы совершенствования биообъектов.

Пути и методы, используемые при получении более продуктивных биообъектов и биообъектов с другими качествами, повышающими возможность их использования в промышленном производстве (устойчивость к инфекциям, рост на менее дефицитных средах, большее соответствие требованиям промышленной гигиены и т.д.). Традиционные методы селекции. Вариационные ряды. Отбор спонтанных мутаций. Мутагенез и селекция. Физические и химические мутагены, механизм их действия. Классификация мутаций. Проблемы генетической стабильности мутантов по признаку образования целевого биотехнологического продукта.

Клеточная инженерия и использование ее методов в создании микроорганизмов и клеток растений – новых продуцентов биологически активных (лекарственных) веществ. Протопластирование и слияние протопластов микроорганизмов и растений. Возможность межвидового и межродового слияния. Гибриды, получаемые после слияния протопластов и регенерации клеток. Слияние протопластов и получение новых гибридных молекул в качестве целевых продуктов. Протопластирование и активация «молчащих генов». Возможность получения новых биологически активных веществ за счет активации «молчащих генов». Методы клеточной инженерии применительно к животным клеткам. Гибридомы. Значение гибридом для производства современных диагностических препаратов. Генетическая инженерия и создание с помощью ее методов продуцентов новых лекарственных веществ. Основные принципы технологии рекомбинантной ДНК. Внехромосомные генетические элементы – плазмиды и их функции у микроорганизмов, используемых в биотехнологических процессах. Основные физико-химические характеристики плазмид. Взаимодействие плазмид с геном хозяина. Роль плазмидной и фаговой ДНК в генетическом конструировании продуцентов биологически активных веществ. Транспозоны и их использование в конструировании продуцентов. Направленный мутагенез (*in vitro*) и его значение при конструировании продуцентов. Понятие векторов в генетической инженерии. Векторные молекулы на основе плазмидной и фаговой ДНК. Химический синтез фрагментов ДНК. Методы секвенирования. Химический синтез гена. Ферменты, используемые в генетической инженерии. Рестриктазы. Классификация и специфичность. Формирование «липких концов». Рестриктазы *E. coli* R1 и распознаваемая ею последовательность нуклеотидов. Лигазы и механизм их действия. Последовательность операций при включении чужеродного гена в векторную молекулу. Перенос вектора с чужеродным геном в микробную клетку. Компетентные клетки. Генетические маркеры. Методы идентификации и изоляции клонов с рекомбинантной ДНК. Проблемы экспрессии чужеродных генов в микроорганизмах. Гены животной клетки: экзоны, интроны. Обеспечение возможности экспрессии генов млекопитающих в микробной клетке. Обратная транскриптаза. Способы преодоления барьеров на пути экспрессии чужеродных генов. Стабилизация чужеродных белков (целевых продуктов) в клетке. Генетические методы, обеспечивающие выделение чужеродных белков и среду. Микроорганизмы разных систематических групп (дрожжи, зубактерии, актиномицеты и др.) как хозяева при экспрессии чужеродных генов. Специфические проблемы генетической инженерии при создании новых продуцентов

белковых веществ, первичных и вторичных метаболитов как целевых биотехнологических продуктов. Геномика. Полное секвенирование генома. Значение международного проекта «Геном человека» в медико-биологическом аспекте. Выявление house keeping генов и патогенных микроорганизмов. Поиск новых мишеней на основе продуктов и генов для антимикробных веществ и создание новых лекарственных препаратов. Протеомика. Совершенствование методов двухмерного электрофореза и «визуализация» протеома в каждый данный момент. Количественная протеомика. Ее значение для целей фармации.

Модульная единица 3. Имобилизованные биообъекты в условиях производства.

Инженерная энзимология и повышение эффективности биообъектов (индивидуальных ферментов, ферментных комплексов и клеток продуцентов) в условиях производства. Имобилизованные (на нерастворимых носителях) биообъекты и их многократное использование. Ресурсосбережение. Экологические преимущества. Экономическая целесообразность. Повышение качества препаратов лекарственных веществ (гарантия высокой степени очистки, отсутствия пирогенных, аллергенных примесей). Нерастворимые носители органической и неорганической природы. Микроструктура носителей. Имобилизация за счет образования ковалентных связей между ферментом и носителем. Предварительная активация носителя бромистым цианом. Механизм активации. Ковалентные связи с помощью бифункциональных реагентов между молекулами фермента, связанного с носителем. Влияние имобилизации ферментов на их субстратный спектр и кинетические характеристики. Повышение стабильности. Расширение зоны оптимальной температуры. Причины указанных явлений. Адсорбция ферментов на инертных носителях и ионообменниках. Причины частичных ограничений использования этого метода имобилизации. Имобилизация ферментов путем включения в структуру геля. Органические и неорганические гели. Методы включения в альгинатный и полиакриламидный гель. Причины частичных ограничений использования метода при высокомолекулярных субстратах. Микрокапсулирование ферментов как один из способов их имобилизации. Размеры и состав оболочки микрокапсул. Биокатализ в тонком органическом синтезе. Использование имобилизованных ферментов при производстве полусинтетических β -лактамных антибиотиков, трансформация стероидов, разделении рацематов аминокислот и т.п. Имобилизованные ферменты и лечебное питание. Ферментные электроды на основе имобилизованных ферментов глюкозооксидазы, лактатдегидрогеназы, уреазы, пенициллиназы. Имобилизация целых клеток микроорганизмов и растений. Моноферментные биокатализаторы на основе целых клеток. Внутриклеточная регенерация коферментов. Проблемы диффузии субстрата в клетку и выхода продукта реакции. Повышение проницаемости оболочки у имобилизованных клеток. Полный синтез целевого продукта имобилизованными клетками продуцентов. Использование для имобилизации клеток в наиболее продуктивной фазе ростового цикла. Особенности физиологии клеток, находящихся в ячейках геля. Перспективы использования «плюс»-вариантов продуцентов после протопластирования и регенерации мицелия. Создание биокатализаторов второго поколения на основе одновременной имобилизации продуцентов и ферментов трансформации продукта биосинтеза. Объединение в одном биореакторе процесса биосинтеза и реакции трансформации. «Открытые системы для усложнения». Биореакторы разных типов.

Модульная единица 4. Биотехнологические системы производства.

Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических системах производства лекарственных средств. Основные «варианты» биотехнологий. Биотехнологический процесс как базовый этап, обеспечивающий сырье для получения лекарственных, профилактических или диагностических препаратов. Биотехнологический процесс как промежуточный или заключительный этап производства.

Биотехнологический процесс, обеспечивающий все стадии создания лечебного, профилактического и диагностического препарата. Общие основы экзогенной регуляции продуктивности макро- и микроорганизмов. Жизнеобеспечение макроорганизмов (животных и высших растений) как источника биомассы (различных тканей). Жизнеобеспечение микроорганизмов как источника биомассы. Защита от контаминации. Предотвращение выброса в окружающую среду. Техногенная экологическая ниша для существования микроорганизмов в монокультуре. Жизнеобеспечение культур клеток высших растений и животных. Защита от контаминации. Ауксины. Цитокинины. Индукторы митотического цикла. Проблемы лизогении и онкогенов при культивировании биообъектов. Обеспечение эффективной работы биообъектов, используемых как промышленные биокатализаторы. Подбор реакционных смесей. Инженерные решения. Сочетание условий для поддержания жизнеобеспечения биообъекта и максимального синтеза целевого продукта при наиболее сложном варианте биотехнологического процесса. Направленная регуляция состава питательной среды и воздействия физических факторов в процессе ферментации. Предшественники целевого продукта и время их внесения в среду.

Модульная единица 5. Слагаемые биотехнологического процесса производства лекарственных средств.

Иерархическая структура биотехнологического производства. Первая ступень построения: подсистемы типа биообъект – биореакторы, биомасса – сепараторы, экстракторы и т.п. Вторая ступень построения: объединение подсистем в функционально единую цепь (участок, цех). Технологические основы создания блочно-модульных типовых решений. Третья ступень построения: последовательность блоков и модулей функциональных участков. Опытно-промышленная установка, предприятие законченного цикла, основные и вспомогательные (общинженерные) подсистемы. Схема последовательно реализуемых стадий превращения исходного сырья в лекарственное средство. Оптимизация биообъекта, процессов и аппаратов как единого целого в биотехнологическом производстве. Подготовительные операции при использовании в производстве биообъектов микроуровня. Многоэтапность подготовки посевного материала. Инокуляторы. Кинетические кривые роста микроорганизмов в закрытых системах. Связь скорости изменения количества микроорганизмов в экспоненциальной фазе роста с концентрацией клеток в системе. Комплексные и синтетические питательные среды. Их компоненты. Концентрация отдельного расходимого компонента питательной среды и скорость размножения биообъекта в техногенной нише. Методы стерилизации питательных сред. Критерий Дейндорфера-Хэмфри. Сохранение биологической полноценности сред при их стерилизации. Стерилизация ферментационного оборудования. «Слабые точки» внутри стерилизуемых емкостей. Проблемы герметизации оборудования и коммуникаций. Очистка и стерилизация технологического воздуха. Схема подготовки потока воздуха, подаваемого в ферментатор. Предварительная очистка. Стерилизующая фильтрация. Предел размера пропускаемых частиц. Эффективность работы фильтров. Критерии подбора ферментера при реализации конкретных целей. Классификация биосинтеза по технологическим параметрам. Принципы организации материальных потоков: периодический, полупериодический, отъемно-доливной, непрерывный. Глубинная ферментация. Массообмен. Поверхностная ферментация. Требования к ферментационному процессу в зависимости от физиологического значения целевых продуктов для продуцента – первичные метаболиты, вторичные метаболиты, высокомолекулярные вещества. Биомасса как целевой продукт. Требования к ферментационному процессу при использовании рекомбинантных штаммов, образующих чужеродные для биообъекта целевые продукты. Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов. Специфические особенности первых стадий. Седиментация биомассы. Уравнение скорости осаждения. Коагулянты. Флокулянты. Центрифугирование. Выделение из культуральной жидкости клеток высших растений,

микроорганизмов. Отделение целевых продуктов, превращенных в твердую фазу. Сепарирование эмульсий. Фильтрация. Предварительная обработка культуральной жидкости для более полного разделения фаз. Кислотная коагуляция. Тепловая коагуляция. Внесение электролитов. Методы извлечения внутриклеточных продуктов. Разрушение клеточной стенки биообъектов и экстрагирование целевых продуктов. Сорбционная и ионообменная хроматография. Аффинная хроматография (применительно к выделению ферментов). Мембранная технология. Классификация методов мембранного разделения. Общность методов очистки продуктов биосинтеза и органического синтеза на конечных стадиях их получения (из концентратов). Сушка. Стандартизация лекарственных средств, получаемых методами биотехнологии. Фасовка.

Модульная единица 6. Контроль и управление биотехнологическими процессами.

Основные параметры контроля и управления биотехнологическими процессами. Общие требования к методам и средствам контроля. Современное состояние методов и средств автоматического контроля в биотехнологии. Контроль состава технологических растворов и газов. Потенциометрические методы контроля pH и ионного состава. Датчики pH и ионоселективные электроды. Газочувствительные электроды. Стерилизуемые датчики растворенных газов. Контроль концентрации субстратов и биотехнологических продуктов. Титриметрические методы. Оптические методы. Биохимические (ферментативные) методы контроля. Электроды и биосенсоры на основе иммобилизованных клеток. Высокоэффективная жидкостная хроматография при решении задач биотехнологического производства. Основные теории автоматического регулирования. Статические и динамические характеристики биотехнологических объектов. Классификация объектов управления в зависимости от динамических характеристик. Компьютеризация биотехнологического производства лекарственных препаратов. Создание автоматизированных рабочих мест. Разработка автоматизированных систем управления. Пакеты прикладных программ. Структура исследований в биотехнологии микробного синтеза. Применение компьютерной техники на разных этапах производства и получения биотехнологических продуктов. Принципы и этапы анализа данных и математического моделирования биотехнологических систем. Планирование и оптимизация многофакторных экспериментов. Кинетические модели биосинтеза и биокатализа. Организация автоматизированных банков данных по биотехнологическим процессам и продуктам.

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

Биотехнология как наукоемкая («высокая») технология и ее преимущества в экологическом аспекте перед традиционными технологиями. Направления дальнейшего совершенствования биотехнологических процессов применительно к проблемам охраны окружающей среды. Малоотходные технологии. Итоги и перспективы их внедрения на биотехнологических производствах. Особенности биотехнологических производств применительно к их отходам. Рекомбинантные продуценты биологически активных веществ и проблемы объективной информации населения. Организация контроля за охраной окружающей среды в условиях биотехнологического производства. Классификация отходов. Соотношение различных видов отходов. Очистка жидких отходов. Схема очистки. Аэротенки. Активный ил и входящие в него микроорганизмы. Создание методами генетической инженерии штаммов микрорганйзмов-деструкторов с повышенной способностью к деструкции веществ, содержащихся в жидких отходах. Основные характеристики штаммов деструкторов. Их неустойчивость в природных условиях. Сохранение штаммов на предприятиях. Нормы внесения биомассы штаммов при пиковых нагрузках на очистные сооружения. Уничтожение или утилизация твердых (мицелиальных) отходов. Биологические, физико-химические, термические методы обезвреживания мицелиальных отходов. Утилизация мицелиальных отходов в

строительной промышленности. Использование отдельных фракций мицелиальных отходов в качестве пеногасителей и др. Единая система GLP, GCP и GMP при предклиническом, клиническом испытании лекарственных средств и их производстве. Особенности требований GMP к биотехнологическому производству. Требования к условиям хранения сырья для комплексных питательных сред. Карантин. Правила GMP применительно к производству β -лактамных антибиотиков. Причины проведения валидации при замене штаммов-продуцентов и изменении составов ферментационных сред. Вклад биотехнологии в решение общих экологических проблем. Замена традиционных производств. Сохранение природных ресурсов источников биологического сырья. Разработка новых высокоспецифичных методов анализа. Биосенсоры. Перспективы получения, модификации и использования в области охраны окружающей среды феромонов, кайромонов, алломонов как природных сигнальных и коммуникативных молекул в надорганизменных системах.

Модульная единица 8. Биомедицинские технологии.

Основные понятия «биомедицинские технологии». Решение кардинальных проблем медицины на основе достижений биотехнологии. Международный проект «Геном человека» и его цели. Этические проблемы. Антисмысловые нуклеиновые кислоты, пептидные факторы роста тканей и другие биологические продукты новых поколений – молекулярные механизмы их биологической активности и перспективы практического применения. Коррекция наследственных болезней на уровне генотипа (генотерапия) и фенотипа. Биопротезирование. Репродукция тканей. Трансплантация тканей и органов. Поддержание гомеостаза. Гемосорбция. Диализ. Оксигенация. Перспективы использования гормонов, продуцируемых вне эндокринной системы. Состояние и направление развития биотехнологии лекарственных форм – традиционных и инновационных.

Модуль II. Частная биотехнология

Модульная единица 9. Биотехнология белковых лекарственных веществ.

Биотехнология белковых лекарственных веществ. Рекомбинантные белки, принадлежащие к различным группам физиологически активных веществ. Инсулин. Источники получения. Видовая специфичность. Иммуногенные примеси. Перспективы имплантации клеток, продуцирующих инсулин. Рекомбинантный инсулин человека. Конструирование плазмид. Выбор штамма микроорганизма. Выбор лидерной последовательности аминокислот. Отщепление лидерных последовательностей. Методы выделения и очистки полупродуктов. Сборка цепей. Контроль за правильным образованием дисульфидных связей. Ферментативный гидролиз проинсулина. Альтернативный путь получения рекомбинантного инсулина; синтез А- и В-цепей в разных культурах микробных клеток. Проблема освобождения рекомбинантного инсулина от эндотоксинов микроорганизмов продуцентов. Биотехнологическое производство рекомбинантного инсулина. Экономические аспекты. Создание рекомбинантных белков «второго поколения» на примере инсулина. Интерфероны. Классификация. α -, β -, γ -Интерфероны. Интерфероны при вирусных и онкологических заболеваниях. Видоспецифичность интерферонов. Ограниченные возможности получения α - и γ -интерферонов из лейкоцитов и Т-лимфоцитов. Лимфобластоидный интерферон. Методы получения β -интерферона при культивировании фибробластов. Индукторы интерферонов. Их природа. Механизм индукции. Промышленное производство интерферонов на основе природных источников. Синтез разных классов интерферона человека в генетически сконструированных клетках микроорганизмов. Экспрессия генов, встроенных в плазмиду. Вариации в конформации синтезируемых в клетках микроорганизмов молекул интерферонов за счет неупорядоченного замыкания дисульфидных связей. Проблемы стандартизации. Производство рекомбинантных образцов интерферона и политика разных

фирм на международном рынке. Интерлейкины. Механизм биологической активности. Перспективы практического применения. Микробиологический синтез интерлейкинов. Получение продуцентов методами генетической инженерии. Перспективы биотехнологического производства. Гормон роста человека. Механизм биологической активности и перспективы применения в медицинской практике. Микробиологический синтез. Конструирование продуцентов. Пептидные факторы роста и их рецепторы. Специфическое стимулирование синтеза ДНК и пролиферации. Фактор роста нервов. Эпидермальный фактор роста. Трансформирующие факторы роста (α - и β -ТФР). Инсулиноподобные факторы роста (ИФР-I, ИФР-II). Белковые трансмембранные рецепторы факторов роста. Каскад внутриклеточных процессов от поверхности клетки к ядру. Терапевтическое значение пептидных факторов роста. Промышленное производство факторов роста. Использование технологии рекомбинантной ДНК для создания продуцирующих их биообъектов. Производство ферментных препаратов. Ферменты, используемые как лекарственные средства. Протеолитические ферменты. Амилолитические, липолитические ферменты. L-аспарагиназа. Проблемы стандартизации целевых продуктов. Ферментные препараты как биокатализаторы в фармацевтической промышленности. Ферменты трансформации β -лактамных антибиотиков. Ферментные препараты, используемые в генетической инженерии (рестриктазы, лигазы, др.).

Модульная единица 10. Биотехнология аминокислот.

Микробиологический синтез. Продуценты. Преимущества микробиологического синтеза перед другими способами получения. Общие принципы конструирования штаммов микроорганизмов-продуцентов аминокислот как первичных метаболитов. Основные пути регуляции биосинтеза и его интенсификации. Механизмы биосинтеза глутаминовой кислоты, лизина, треонина. Конкретные подходы к регуляции каждого процесса. Получение аминокислот с помощью иммобилизованных клеток и ферментов. Химико-энзиматический синтез аминокислот. Получение оптических изомеров аминокислот путем использования ацилаз микроорганизмов.

Модульная единица 11. Биотехнология витаминов и коферментов.

Биологическая роль витаминов. Традиционные методы получения (выделения из природных источников, химический синтез). Микробиологический синтез витаминов и конструирование штаммов-продуцентов методами генетической инженерии. Витамин B₂ (рибофлавин). Основные продуценты. Схема биосинтеза и пути интенсификации процесса. Микроорганизмы прокариоты – продуценты витамина B₁₂ (пропионовокислые бактерии и др.). Схема биосинтеза. Регуляция биосинтеза. Микробиологический синтез пантотеновой кислоты (витамина PP). Биотехнологическое производство аскорбиновой кислоты (витамина C). Микроорганизмы-продуценты. Различные схемы биосинтеза в промышленных условиях. Химический синтез аскорбиновой кислоты и стадия биоконверсии в производстве витамина C. Эргостерин и витамины группы D. Продуценты и схема биосинтеза эргостерина. Среды и пути интенсификации биосинтеза. Получение витамина D из эргостерина. Каротиноиды, их классификация. Схема биосинтеза. Среды для микроорганизмов-продуцентов и регуляция биосинтеза. Стимуляторы каротинообразования. β -Каротин. Образование из β -каротина витамина A. Убихиноны (коферменты Q). Источник получения. Интенсификация биосинтеза.

Модульная единица 12. Биотехнология стероидных гормонов.

Традиционные источники получения стероидных гормонов. Проблемы трансформации стероидных структур. Преимущества биотрансформации перед химической трансформацией. Штаммы микроорганизмов, обладающие способностью к трансформации (биоконверсии) стероидов. Конкретные реакции биоконверсии стероидов. Подходы к решению проблемы селективности процессов биоконверсии.

Микробиологический синтез гидрокортизона, получение из него путем биоконверсии преднизолона.

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

Разработка методов культивирования растительных тканей и изолированных клеток как достижение биотехнологической науки. Биотехнологическое производство и ограниченность или малая доступность ряда видов растительного сырья как источника лекарственных веществ. Понятие тотипотентности растительных клеток. Каллусные и суспензионные культуры. Особенности роста растительных клеток в культурах. Среда. Фитогормоны. Проблемы стерильности. Особенности метаболизма растительных клеток в условиях *in vitro*. Биореакторы. Применение растительных клеток для трансформации лекарственных веществ. Получение дигоксина. Иммобилизация растительных клеток. Методы иммобилизации. Проблемы экскреции целевого продукта из иммобилизованных клеток. Методы контроля и идентификации (цитофизиологические, химические, биохимические, биологические) биомассы и препаратов, полученных методом клеточной биотехнологии. Лекарственные препараты, получаемые из культур клеток женьшеня, родиолы розовой, воробейника, стевии, наперстянки, табака и др.

Модульная единица 14. Антибиотики как биотехнологические продукты.

Методы скрининга продуцентов. Биологическая роль антибиотиков как вторичных метаболитов. Происхождение антибиотиков и эволюция их функций. Возможность скрининга низкомолекулярных биорегуляторов при отборе по антибиотической функции (иммунодепрессантов, ингибиторов ферментов животного происхождения и др.). Причины позднего накопления антибиотиков в ферментационной среде по сравнению с накоплением биомассы. Биосинтез антибиотиков. Мультиферментные комплексы. Сборка углеродного скелета молекул антибиотиков, принадлежащих к β -лактамам, аминогликозидам, тетрациклинам, макролидам. Роль фенилуксусной кислоты при биосинтезе пенициллина. Фактор А и биосинтез стрептомицина. Пути создания высокоактивных продуцентов антибиотиков. Механизмы защиты от собственных антибиотиков у их «суперпродуцентов». Плесневые грибы – продуценты антибиотиков. Особенности строения клетки и цикла развития при ферментации. Актиномицеты – продуценты антибиотиков. Строение клетки. Антибиотики, образуемые актиномицетами. Бактерии (эубактерии) – продуценты антибиотиков. Строение клетки. Антибиотики, образуемые бактериями. Полусинтетические антибиотики. Биосинтез и органический синтез в создании новых антибиотиков. Механизмы резистентности бактерий к антибиотикам. Хромосомная и плазмидная резистентность. Транспозоны. Целенаправленная биотрансформация и химическая трансформация β -лактамных структур. Новые поколения цефалоспоринов, пенициллинов, эффективные в отношении резистентных микроорганизмов. Карбапенемы. Монобактамы. Комбинированные препараты: амоксиклав, уназин. Механизмы резистентности к аминогликозидным антибиотикам. Целенаправленная трансформация аминогликозидов. Амикацин как полусинтетический аналог природного антибиотика бутирозина. Новые полусинтетические макролиды и азалиды – аналоги эритромицина, эффективные в отношении внутриклеточно локализованных возбудителей инфекций. Природные источники генов резистентности к антибиотикам. Организационные мероприятия как путь ограничения распространения генов антибиотикорезистентности. Противоопухолевые антибиотики. Механизм действия. Ферментативная внутриклеточная активация некоторых противоопухолевых антибиотиков. Механизмы резистентности опухолевых клеток к противоопухолевым препаратам. Р-170 гликопротеин и плеiotропная резистентность. Пути преодоления плеiotропной антибиотикорезистентности. Иммуносупрессоры – ингибиторы сигнальной трансдукции. Множественность механизмов, обеспечивающих распознавание клеткой внешних воздействий и каскад

ответных реакций на них. Циклоспорин А – ингибитор иммунного ответа на уровне кальцийнейрина. Применение в трансплантологии. Новые иммуносупрессоры природного происхождения (рапамицин, FK 506 и др.). Перспективы применения в трансплантологии, при лечении аутоиммунных и онкологических заболеваний.

Модульная единица 15. Иммунобиотехнология как один из разделов биотехнологии.

Основные составляющие и пути функционирования иммунной системы. Иммуномодулирующие агенты: иммуностимуляторы и иммуносупрессоры (иммунодепрессанты). Усиление иммунного ответа с помощью иммунобиопрепаратов. Вакцины на основе рекомбинантных протективных антигенов или живых гибридных носителей. Антисыворотки к инфекционным агентам и микробным токсинам. Технологическая схема производства вакцин и сывороток. Неспецифическое усиление иммунного ответа. Рекомбинантные интерлейкины, интерфероны и др. Механизмы биологической активности. Тимические факторы. Трансплантация костного мозга. Подавление иммунного ответа с помощью иммунобиопрепаратов. Рекомбинантные антигены. IgE – связывающие молекулы и созданные на их основе телорогены. Иммунотоксины. Антиидиотипические антитела в качестве мишени для аутоантител. Специфическая плазмоиммуносорбция. Неспецифическое подавление иммунного ответа. Моноклональные антитела против цитокинов. Неспецифичная гемосорбция и иммуноплазмафорез. Медиаторы иммунологических процессов. Их функциональная совокупность. Обеспечение гомеостаза. Технология рекомбинантной ДНК и получение медиаторов иммунологических процессов. Производство моноклональных антител и использование соматических гибридов животных клеток. Механизмы иммунного ответа на конкретный антиген. Разнообразие антигенных детерминантов. Гетерогенность (поликлональность) сыворотки. Преимущества при использовании моноклональных антител. Клоны клеток злокачественных новообразований. Слияние с клетками, образующими антитела. Гибридомы. Криоконсервирование. Банки гибридом. Технология производства моноклональных антител. Области применения моноклональных антител. Методы анализа, основанные на использовании моноклональных (в отдельных случаях поликлональных) антител. Иммуноферментный анализ (ИФА). Метод твердофазного иммуноферментного анализа. Радиоиммунный анализ (РИА). Преимущества перед традиционными методами при определении малых концентраций тестируемых веществ и наличии в пробах примесей с близкой структурой и сходной биологической активностью. ДНК- и РНК-зонды как альтернатива ИФА и РИА при скрининге продуцентов биологически активных веществ (обнаружение генов вместо продуктов экспрессии генов). Моноклональные антитела в медицинской диагностике. Тестирование гормонов, антибиотиков, аллергенов и т.д. Лекарственный мониторинг. Ранняя диагностика онкологических заболеваний. Коммерческие диагностические наборы на международном рынке. Моноклональные антитела в терапии и профилактике. Перспективы высокоспецифичных вакцин, иммунотоксинов.

Включение моноклональных антител в оболочку липосом и повышение направленности транспорта лекарственных средств. Типирование подлежащих пересадке тканей. Обязательное тестирование препаратов моноклональных антител на отсутствие онкогенов. Моноклональные антитела как специфические сорбенты при выделении и очистке биотехнологических продуктов.

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

Общие проблемы микроэкологии человека. Понятие симбиоза. Разные виды симбиоза. Резидентная микрофлора желудочно-кишечного тракта. Причины дисбактериоза. Нормофлоры в борьбе с дисбактериозом. Бифидобактерии, молочнокислые бактерии, непатогенные штаммы кишечной палочки, образующей бактериоцины как основа

нормофлоров. Механизм антагонистического воздействия на гнилостные бактерии. Получение готовых форм нормофлоров. Монопрепараты и препараты на основе смешанных культур. Лекарственные формы бифидумбактерина, колибактерина, лактобактерина.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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		– классифицировать биообъекты; – применять методы наблюдения, идентификации и за биотехнологическими объектами; – проводить культивирование живых объектов в природных и лабораторных условиях.				+
ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств,	ОПК-5.1.1 Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, клеточной инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	– достаточно хорошо знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования					+

генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК-5.2.1 Умеет оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических и биомедицинских производств		– оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств				
	ОПК-5.3.1 Владеет приемами генетической инженерии, клеточной инженерии, молекулярного моделирования, методами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.			– навыками определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИКА ЖИВОТНЫХ»

Реализуется в учебном плане 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Общая генетика.

Модульная единица 1. «Генетика – наука о наследственности и изменчивости» Предмет и методы генетики. Место генетики в системе биологических наук. Основные этапы развития генетики. Значение генетики для сельскохозяйственной науки и практики животноводства. Основные понятия генетики. Цитологические основы наследственности. Клеточный цикл. Митоз и мейоз. Гаметогенез. Клеточный цикл. Стадии клеточного цикла. Интерфаза. Фазы митоза. Фазы мейоза. Генетические последствия митоза и мейоза. Механизмы комбинативной изменчивости. Оо- и сперматогенез. Соотношение фаз мейоза и гаметогенеза. Методы исследования генетики животных. Близнецы и близнецовый метод. Расщепление эмбрионов и перенос ядер. Трансплантация эмбрионов. Инъекционные и агрегационные химеры. Перенос ядер соматических клеток. Клоны овец, мышей и коров. Перспективы клонирования.

Модуль 2. Частная генетика животных.

Модульная единица 2. Качественная и непрерывная изменчивость. Количественная генетика. Понятие наследуемости, наследуемость в узком смысле и коэффициент генетической детерминации. Коэффициент наследуемости. Методы оценки наследуемости при анализе особей с различными родственными отношениями. Факторы, смещающие оценку наследуемости, методы, повышающие ее точность. Использование показателей наследуемости в селекционных экспериментах и анализе данных по отбору в природных популяциях. Инбридинг. Коэффициент инбридинга. Инбредная депрессия. Гетерозис. Измерение гибридной силы.

Модульная единица 3. Происхождение сельскохозяйственных животных. Процесс одомашнивания. Домашние животные как продукт человеческого труда. Основные закономерности и факторы эволюции домашних животных. Отбор и подбор как основные факторы эволюции домашних животных. Генетические основы отбора и подбора. Отбор и

подбор животных по происхождению. Роль племенных книг и каталогов в селекции. Оценка и отбор производителей и маток по качеству потомства. Оценка и отбор животных по комплексу признаков. Селекция по индексам. Селекционный дифференциал и эффект селекции. Методы селекции.

Модульная единица 4. Генетика окраски. Биосинтез меланина и генетический контроль меланогенеза. Меланоцит, его онтогенез и строение. Гомологичные серии генов окраски у животных. Локус А и его основные аллели. Локус В - структурный ген белкового матрикса меланосом. Локус С- структурный ген тирозиназы и его основные аллели. Основные гены окрасок: D, E, S, W, R и др.

Модульная единица 5. Генетика гемоглобина. Строение молекулы гемоглобина. Генетический контроль синтеза глобиновых цепей, их смена в ходе онтогенеза. Мутации глобиновых цепей. Гемоглобинопатии. Талассемии. Биохимическая палеогенетика на примере гемоглобинов.

Модульная единица 6. Генетика пола. Половое и бесполое размножение. Понятие пол и половые признаки (первичные, вторичные, зависимые от пола и ограниченные полом). Биологическое значение полового размножения. Особенности первичной детерминации пола в разных систематических группах. Сингамное, эпигамное и прогамное определение пола. Температурное определение пола (черепахи, крокодилы). Соотношение половых хромосом и аутосом. Пол у дрозофилы и нематоды. Бисексуальная прогонада у млекопитающих. Роль Y хромосомы. Тестис-определяющий ген и его поиски. Особи с хромосомной инверсией пола у разных объектов. Гены ZFY и SRY. Пол у сумчатых (Metatheria). Гены, участвующие в первичной детерминации пола у человека и млекопитающих, их предполагаемое взаимодействие. SOX гены. W хромосома и пол у птиц. Генетическое расщепление по полу и возможности его регуляции. Соотношение полов в природе. Генетические факторы, изменяющие соотношение полов. Искусственный и естественный партеногенез у животных. Работы Б. Л. Астаурова по разработке методов искусственного партеногенеза и андрогенеза у тутового шелкопряда.

Модульная единица 7. Генетика поведения. Поведение как форма активного приспособления животных к условиям среды. Прогрессивное усложнение поведения в филогенезе животных. Наследование типологических особенностей высшей нервной деятельности. Наследование отдельных поведенческих реакций, роль условий жизни в их формировании. Связь свойств ВНД с морфологическими, физиологическими и биохимическими особенностями животных. Значение генетики поведения в селекции. Отбор по поведенческим реакциям. Сигнальная наследственность как механизм передачи приобретенных в онтогенезе адаптивных реакций от родителей потомкам, членам сообщества.

Модульная единица 8. Принципы клинической диагностики наследственных болезней. Методы клинической диагностики наследственных болезней животных. Скрининг. Нормальные и измененные кариотипы. Модификационная, комбинативная и мутационная изменчивости и их использование в сельском хозяйстве. Хромосомные, геномные и генные заболевания. Мутагенез. Профилактика и лечение наследственных заболеваний. Хромосомная локализация генов устойчивости к заболеваниям. Паспортизация пород. Генетические маркеры и генетические карты в селекции и биотехнологии животных. Искусственное изменение генотипа животных.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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-3.3.1. Владеет основами методов молекулярной биологии, генетики и биологии развития			– использования важнейших методов генетического анализа		+	
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		– применять знания о генетических закономерностях при решении генетических задач, прогнозировании и объяснении результатов различных типов скрещиваний, определять типы наследования нормальных и патологических признаков животных			+	
	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			– анализа результатов скрещиваний, выявления типов наследования признака, расчета риска рождения животных с наследственными дефектами или наследственными заболеваниями			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ГИСТОЛОГИЯ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 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 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. Эпителиальная ткань

Ткани как системы клеток и их производных - один из иерархических уровней организации живого. Клетки как ведущие элементы ткани. Неклеточные структуры - симпласты и межклеточное вещество как производные клеток. Синцитии. Эпителиальные ткани. Общая характеристика. Источники развития. Морфофункциональная и генетическая классификация эпителиальных тканей. Покровные эпителии. Пограничность положения. Строение однослойных (однорядных и многорядных) и многослойных эпителиев (неороговевающего, ороговевающего, переходного). Принципы структурной организации и функции. Взаимосвязь морфофункциональных особенностей эпителиальной ткани с ее пограничным положением в организме. Базальная мембрана: строение, функции, происхождение. Особенности межклеточных контактов в различных видах эпителия. Физиологическая и репаративная регенерация эпителия. Роль стволовых клеток в эпителиальных тканях обновляющегося типа; состав и скорость обновления клеточных дифферонов в различных эпителиальных тканях. Железистый эпителий. Особенности строения секреторных эпителиоцитов. Цитологическая характеристика

эпителиоцитов, выделяющих секрет по голокриновому, апокриновому и мерокриновому типу.

Модуль 2. Кровь, гемопоэз

Кровь. Основные компоненты крови как ткани - плазма и форменные элементы. Функции крови. Содержание форменных элементов в крови взрослого человека. Гемограмма. Возрастные и половые особенности крови. Эритроциты: размеры, форма, строение и функции, классификация эритроцитов по форме, размерам и степени зрелости. Особенности строения плазмолеммы эритроцита и его цитоскелета. Виды гемоглобина и связь с формой эритроцита. Ретикулоциты. Лейкоциты: классификация и общая характеристика. Лейкоцитарная формула. Кровяные пластинки (тромбоциты). Размеры, строение, функция. Лимфа. Лимфоплазма и форменные элементы. Связь с кровью, понятие о рециркуляции лимфоцитов. Эмбриональный гемоцитопоэз. Развитие крови как ткани (гистогенез). Постэмбриональный гемопоэз: физиологическая регенерация крови. Понятие о стволовых клетках крови (СКК) и колониеобразующих единицах (КОЕ). Характеристика плюрипотентных предшественников (стволовых, коммитированных клеток), унипотентных предшественников, бластных форм. Морфологически неидентифицируемые и морфологически идентифицируемые стадии развития клеток крови (характеристика клеток в дифферонах: эритроцитов, гранулоцитов, моноцитов, Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов и кровяных пластинок (тромбоцитов). Регуляция гемопоэза и лимфопоэза, роль микроокружения.

Модуль 3. Соединительная ткань

Общая характеристика соединительных тканей. Классификация. Источники развития. Гистогенез. Рыхлая волокнистая соединительная ткань. Клетки рыхлой волокнистой соединительной ткани. Фибробласты, их разновидности, фиброциты, миофибробласты, их происхождение, строение, участие в процессах фибриллогенеза. Макрофаги, их происхождение, виды, строение, роль в защитных реакциях организма. Понятие о системе мононуклеарных фагоцитов. Лейкоциты, их роль в защитных реакциях организма. Адипоциты (жировые клетки) белой и бурой жировой ткани, их происхождение, строение и значение. Перициты, адвентициальные клетки, их происхождение, строение и функциональная характеристика. Плазматические клетки, их происхождение, строение, роль в иммунитете. Тучные клетки, их происхождение, строение, функции. Пигментные клетки, их происхождение, строение, функция. Межклеточное вещество. Общая характеристика и строение. Основное вещество, его физико-химические свойства и значение. Коллагеновые и эластические волокна, их роль, строение и химический состав. Представление о различных типах коллагена и их локализации в организме. Ретикулярные волокна. Происхождение межклеточного вещества. Возрастные изменения. Плотная волокнистая соединительная ткань, ее разновидности, строение и функции. Сухожилие как орган. Специализированные соединительные ткани. Ретикулярная ткань, строение, гистофизиология и значение. Жировая ткань, ее разновидности, строение и значение. Пигментная ткань, особенности строения и значение. Слизистая ткань, строение. Скелетные ткани. Общая характеристика скелетных тканей. Классификация. Хрящевые ткани. Общая характеристика. Виды хрящевой ткани (гиалиновая, эластическая, волокнистая). Хрящевые клетки - хондробласты, хондроциты, (хондрокласты). Изогенные группы клеток. Гистохимическая характеристика и строение межклеточного вещества различных видов хрящевой ткани. Хондрогенез и возрастные изменения хрящевых тканей. Строение суставного хряща. Костные ткани. Общая характеристика. Классификация. Клетки костной ткани: остециты, остеобласты, остеокласты. Их цитофункциональная характеристика. Межклеточное вещество костной ткани, его физико-химические свойства и строение. Ретикулофиброзная (грубо-волокнистая) костная ткань. Пластинчатая (тонковолокнистая) костная ткань. Их локализация в организме и

морфофункциональные особенности. Гистогенез и регенерация костных тканей. Возрастные изменения. Факторы, оказывающие влияние на строение костных тканей. Кость как орган.

Модуль 4. Мышечная ткань

Общая характеристика и гистогенетическая классификация. Соматическая поперечно-полосатая (исчерченная) мышечная ткань. Развитие, морфологическая и функциональная характеристики. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение. Строение миофибриллы, ее структурно-функциональная единица (саркомер). Механизм мышечного сокращения. Типы мышечных волокон и их иннервация. Моторная единица. Миосателлитоциты. Регенерация мышечной ткани, значение миосателлитоцитов. Мышца как орган. Связь с сухожилием. Сердечная поперечно-полосатая (исчерченная) мышечная ткань. Источник развития, этапы гистогенеза. Морфофункциональная характеристика рабочих и проводящих кардиомиоцитов. Возможности регенерации. Гладкая (неисчерченная) мышечная ткань. Источник развития. Морфологическая и функциональная характеристика. Регенерация. Мионейральная ткань. Источник развития, строение и функция. Миоидные и мезепителиальные клетки. Источники развития. Строение. Функции.

Модуль 5. Нервная ткань

Общая характеристика нервной ткани. Эмбриональный гистогенез. Дифференцировка нейробластов и глиобластов. Понятие о регенерации структурных компонентов нервной ткани. Нейроциты (нейроны). Источники развития. Морфологическая и функциональная классификация. Общий план строения нейрона. Микрои ультраструктура перикариона (тела нейрона), аксона, дендритов. Базофильное вещество (субстанция Ниссля). Особенности цитоскелета нейроцитов (нейрофиламенты и нейротрубочки). Роль плазмолеммы нейроцитов в рецепции, генерации и проведении нервного импульса. Понятие о нейромедиаторах. Секреторные нейроны, особенности их строения и функция. Физиологическая гибель нейронов. Регенерация нейронов. Нейроглия. Общая характеристика. Источники развития глиоцитов. Классификация. Макроглия (олигодендроглия, астроглия и эпендимная глия). Микроглия. Нервные волокна. Общая характеристика. Классификация. Особенности формирования, строения и функции безмиелиновых и миелиновых нервных волокон. Понятие об осевом цилиндре и мезаксоне. Ультрамикроскопическое строение миелиновой оболочки. Дегенерация и регенерация нервных волокон. Нервные окончания. Общая характеристика. Классификация. Рецепторные (чувствительные) нервные окончания - свободные, несвободные и инкапсулированные, нервно-мышечные веретена, нервно-сухожильные веретена, комплекс клетки Меркеля с нервной терминалью. Эффекторные окончания - двигательные и секреторные. Нервно-мышечное окончание (моторная бляшка) в скелетных мышцах и в гладкой мышечной ткани. Секреторные (нейро-железистые) нервные окончания. Синапсы. Классификации. Межнейрональные электрические, химические и смешанные синапсы, строение и механизмы передачи возбуждения. Ультраструктура химических синапсов - пресинаптическая и постсинаптическая части, синаптические пузырьки, синаптическая щель. Рефлекторные дуги, их чувствительные, двигательные и ассоциативные звенья.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
ОПК-2. Способен применять принципы структурнофункциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.1. Знает: 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	– общие закономерности организации живой материи, присущие тканевому уровню организации – тонкое (микроскопическое) строение структур тканей для последующего изучения и применения в педагогической практике – правила техники безопасности и работы в физических, химических, биологических лабораториях, с реактивами, приборами, животными		-	+		
	ОПК-2.2. Умеет: 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		– работать с микроскопической техникой (световыми микроскопами, оптическими и простыми лупами), гистологическим и препаратами, муляжами, компьютерами; – производить зарисовку гистологических препаратов, создавать электронные базы изображений с гистологических препаратов				

	ОПК-2.3. Владеет: ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания			– сбора информации, использования научной литературы и написания рефератов, создания мультимедийных презентаций, основами доклада данных в аудитории. – микрофотографирования и анализа гистологических препаратов и электронных микрофотографий. – владения медико-анатомическим понятийным аппаратом			
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. Знает: 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	основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в живых структурах; характеристики воздействия физических факторов на организм; химико-биологическую сущность процессов, происходящих в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях; общие закономерности происхождения и развития жизни.			+		
	ОПК-6.2. Умеет: ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности		– работать с микроскопической техникой (световыми микроскопами, оптическими и простыми лупами), гистологическим и препаратами, муляжами, компьютерами; – производить зарисовку гистологических препаратов, создавать электронные базы изображений с гистологических				

			препаратов				
	ОПК-6.3. Владеет: ОПК-6.3.1. Владеет опытом приобретения новых математических и естественнонаучны х знаний, используя современные образовательные и информационные технологии			– сбора информации, использования научной литературы и написания рефератов, создания мультимедийных презентаций, основами доклада данных в аудитории. – микрофотографирования и анализа гистологических			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЗООЛОГИЯ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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). Одноклеточные или Простейшие (Protozoa, Protista). Саркодовые (Sarcodina): Amoeboae, Foraminefera, Actinopoda. Внешнее и внутреннее строение Euglenozoa: Euglenoidea, Kinetoplastida. Строение и жизненные циклы Alveolata: Apicomplexa, Dinoflagellata, Ciliophora.

Модульная единица 3. Многоклеточные (Eumetazoa). Губки (Porifera).

Стрекающие (Cnidaria). Гребневики (Stenophora). Многоклеточные животные (Metazoa). Общие черты организации, размножение и развитие. Внешнее и внутреннее строение Губок (Porifera). Организация высших многоклеточных животных (Eumetazoa). Внешнее и внутреннее строение Стрекающих (Cnidaria): Коралловые полипы (Antozoa), Медузовые (Medusozoa) – Сцифоидные медузы (Scyfozoa). Строение и жизненные циклы Гидроидных полипов (Hydrozoa).

Модульная единица 4. Билатеральные (Bilateria). Ацеломические животные (Acoelomata). Особенности строения и классификация билатеральных животных. Ацеломические животные. Общая характеристика плоских червей (Plathelminthes). Плоские черви (Plathelminthes). Ресничные (Turbellaria). Сосальщики (Trematoda). Ленточные черви (Cestoda). Особенности организации первичнополостных животных. Внешнее и внутреннее строение Cycloneuralia. Особенности организации, жизненные циклы и патогенное значение Нематод на примере аскариды человеческой (*Ascaris lumbricoides*). Паразитические формы Плоских (Plathelminthes) и Круглых червей (Nematoda).

Модульная единица 5. Билатеральные (Bilateria). Целомические. Общие черты организации и строения целомических животных (Coelomata). Кольчатые черви (Annelida). Филогения кольчатых червей. Внешнее и внутреннее строение Моллюски (Mollusca). Раковинные моллюски (Conchifera). Брюхоногие и Головоногие моллюски (Gastropoda, Cephalopoda). Внешнее и внутреннее строение Моллюски (Mollusca). Раковинные моллюски (Conchifera). Двустворчатые моллюски (Bivalvia). Членистоногие (Arthropoda). Ракообразные (Crustacea): Высшие раки (Malacostraca). Общие признаки, классификация. Строение, Размножение и развитие ракообразных. Членистоногие (Arthropoda). Хелицерные (Chelicerata). Паукообразные (Arachnida). Пауки (Aranei) и Скорпионы (Scorpiones). Классификация паукообразных. Значение паукообразных в жизни природы и человека. Членистоногие (Arthropoda). Трахейные (Tracheata). Насекомые (Insecta или Hexapoda). Внешнее и внутреннее строение. Членистоногие (Arthropoda). Трахейные (Tracheata). Насекомые (Insecta или Hexapoda). Размножение и развитие. Обзор основных отрядов насекомых с полным и неполным превращением.

Модуль 2. Зоология позвоночных.

Модульная единица 6. Хордовые (Chordata). Бесчерепные (Acrania). Личиночнохордовые (Urochordata). Общая характеристика Хордовых (Chordata). Подтип Бесчерепные (Acrania). Подтип Личиночнохордовые (Urochordata). Хордовые (Chordata). Позвоночные (Vertebrata), или Черепные (Craniata). Позвоночные без зародышевых оболочек (Anamnia). Общая характеристика, филогения и систематика Позвоночных (Vertebrata). Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Раздел Бесчелюстные (Agnatha). Круглоротые (Cyclostomata). Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Раздел Челюстноротые (Gnathostomata). Хрящевые рыбы (Chondrichthyes). Внешнее и внутреннее строение. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Раздел Челюстноротые (Gnathostomata). Костные рыбы (Osteichthyes). Внешнее и внутреннее строение. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Раздел Челюстноротые (Gnathostomata). Современная систематика хрящевых и костных рыб. Происхождение, эволюция хрящевых и костных рыб. Экология и практическое значение рыб. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Наземные или Четвероногие (Tetrapoda). Земноводные (Amphibia). Внешнее и внутреннее строение. Происхождение и эволюция земноводных.

Модульная единица 7. Хордовые (Chordata). Позвоночные (Vertebrata), или Черепные (Craniata). Позвоночные с зародышевыми оболочками (Amniota). Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Пресмыкающиеся (Reptilia). Внешнее и внутреннее строение. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Птицы (Aves). Внешнее и внутреннее строение птиц. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Морфофункциональный обзор основных отрядов Земноводных (Amphibia), Пресмыкающихся (Reptilia) и Птиц (Aves). Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Млекопитающие (Mammalia), или Звери (Theria). Общая характеристика класса. Внешнее и внутреннее строение. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Млекопитающие (Mammalia), или Звери (Theria). Морфофункциональный обзор

основных отрядов. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Млекопитающие (Mammalia), или Звери (Theria). Морфофункциональный обзор основных отрядов.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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	– основные закономерности индивидуального и исторического развития животных – основные характеристики жизнедеятельности, внешнего и внутреннего строения животных, их онтогенетические и сезонные изменения, способы размножения и расселения, зависимость от условий обитания				+	
	ОПК-1.2.1. Умеет применять методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов в природных и лабораторных условиях		– проводить сравнительно-анатомический анализ – 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	–		– адекватного использования животных организмов разного уровня сложности для соответствующего биологического эксперимента – работы с постоянными и временными микропрепаратами			

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	– основные принципы современной систематики и общие морфофизиологические особенности животных на разных уровнях организации и в пределах основных таксонов – методы научного исследования 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		– использовать полученные знания в разработке мер охраны животного мира, рационального использования промысловых видов и борьбы с вредными для человека видами			
	ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания			– идентификации зоологических объектов методов мониторинга, – лабораторных зоологических исследований и способов презентации зоологической информации		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 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 – 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. Лексика по теме «Высшее образование в России и странах изучаемого языка. Моя будущая профессия». Элементы грамматики – морфология, синтаксис, орфография - необходимые для понимания содержания текстов и построения устного высказывания.

Модуль 2. Основной курс

Модульная единица 2. Лексика по темам «Естественные науки, их взаимосвязь», «Уровни организации жизни на Земле. Клетка как единица жизни», «Генетика. Механизм наследственности». Элементы грамматики – морфология, синтаксис, орфография - необходимые для понимания содержания текстов, построения устного и письменного высказывания.

Модульная единица 3. Лексика по темам «Функционирование систем организма», «Клиническая и лабораторная диагностика. Лабораторное оборудование и методы исследования». Элементы грамматики – морфология, синтаксис, орфография - необходимые для понимания содержания текстов, построения устного и письменного высказывания.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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 требования к деловой устной и письменной речи, принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках	– лексический и грамматический материал, необходимый для осуществления деловой устной и письменной речи по изученным темам	–		+		
	УК-4.2.1. Умеет применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию;		– осуществлять выбор лексико-грамматических средств для ведения устной и письменной деловой коммуникации по изученным темам				
	УК-4.3.1. Владеет методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках с применением адекватных языковых форм и средств.			– составления устного и письменного высказывания по изученным темам с использованием изученных лексико-грамматических средств			
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.2.1. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм;		– осуществлять выбор лексико-грамматических средств для ведения устной и письменной коммуникации с представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм		+		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАТИКА, СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 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: 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. Информация: классификация, свойства и их характеристика. Виды данных и информации. Формы представления информации и передачи данных. Понятие информационной технологии. Классификация и виды информационных технологий и программных средств. Современные и перспективные информационные технологии в предметной области.

Модульная единица 2. Вычислительная техника. Архитектура компьютера. Основные узлы и их назначения. Процессор. Понятие, основные функции и составные части операционной системы. Основные программные приложения. Классификация операционных систем. Основные функции файловой системы. Файлы и каталоги. Прикладное программное обеспечение: понятие, назначения. Виды прикладных программ. Текстовые редакторы и процессоры: виды и возможности. Графические редакторы: классификация и возможности. Электронные таблицы: среда и принципы работы. Системы управления базами данных (СУБД): назначение, основные понятия и принцип работы. Интегрированный пакет Microsoft Office: назначение, особенности использования. Модульная единица 3. Основы сетевых технологий: конфигурация электронных сетей, протоколы обмена, типы сетей. Локальные и глобальные сети. Глобальная сеть Internet. Структура Internet. Адресация в Internet. Язык гипертекстовой разметки HTML. Ресурсы Internet: электронная почта, World Wide Web, служба передачи файлов, служба телеконференций и др. Сетевая безопасность. Основные понятия безопасности. Системный подход к обеспечению безопасности. Защита информации. Организационные, технические и программные методы защиты информации. Криптография. Электронная цифровая подпись.

Модуль 2. Основы алгоритмизации и программирования

Модульная единица 1. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Способы описания алгоритмов. Основные конструкции алгоритмического языка: линейный, ветвление, цикл. Схема решения задач на ЭВМ: постановка задачи, создание модели, алгоритм, кодирование алгоритма, анализ результатов. Общие понятия программирования. Понятие программирования, виды программирования, языки программирования. Классификация языков программирования. Эволюция языков программирования. Понятие системы программирования, основные функции системы программирования.

Модульная единица 2. Язык программирования Python. Основные элементы языка Python: Алфавит. Переменные и константы. Операции и выражения. Операция условия, присваивания. Преобразование типов. Порядок выполнения операций. Структура программы на языке Python. Операторы языка программирования Python: Элементарный ввод и вывод. Операторы присваивания, Оператор выбора. Операторы цикла.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Озн	Реп	Про
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		– пользоваться учебной, научной, научнопопулярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; – применять математические методы в практике решения расчетных биологических задач используя современные информационные технологии		+		
	ОПК-6.3.1. Владеет опытом приобретения новых математических и естественнонаучных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии			– поиска, преобразования, распространения естественнонаучной информации, – математической обработки естественнонаучной информации с использованием современных образовательных и информационных технологий			

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	– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии) – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, базы данных, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы		-	+		
	ОПК-7.2.1. Умеет использовать современные информационные технологии для саморазвития, профессиональной деятельности и делового общения		– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства для решения задач профессиональной деятельности; – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии				
	ОПК-7.3.1. Владеет опытом информационного сопровождения задач профессиональной деятельности			– навыками работы с данными с помощью информационных технологий; – навыками применения современных информационно-коммуникационных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств для решения задач профессиональной деятельности			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1, 2 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 2 семестр.

Реализуется в учебном плане 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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 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. Методология биологических исследований. Цель и задачи курса. Место дисциплины среди других биологических дисциплин. Классификация наук. Фундаментальные и прикладные науки, разработки. Методология и методы научного познания. Материально-техническая база науки. Научные идеи, гипотезы, факты, средства материализации научных идей, символические средства науки, идеальные средства науки, средства контроля, оценки, санкций и поощрений. Научные школы. Особенности организации науки на современном этапе развития. Общебиологические методы и принципы изучения живых организмов. Описательный, сравнительный, экспериментальный и исторический методы, их содержание, принципы и методы, история развития, применение в современной биологии. Системный подход, объединяющий в единое целое принципы и средства описательного, сравнительного, экспериментального и исторического методов.

Модуль 2. Организация научных экспериментов. Основные вопросы и задачи планирования и организации экспериментов. Этапы научной работы: планирования и организации исследования, обработки полученных результатов и их теоретического анализа. Задачи на этапе планирования. Определение путей и методов их решения.

Обработка результатов эксперимента. Качественный и количественный анализ и систематизация полученных экспериментальных данных, их изображение в наглядном виде. Конечные результаты НИР студентов: устное сообщение, доклад, курсовая и дипломная работы, публикации в печати, доклады на научной конференции. Правила и требования к оформлению научных публикаций. Оформление письменных отчетов, курсовых и дипломных работ. Текст работы. Правила оформления текста. Библиографические ссылки и список литературы. Иллюстрации. Графическое изображение результатов опыта. Основные требования к построению графиков. Правила построения графиков. Построение диаграмм. Типы диаграмм: линейные, ленточные (столбиковые), секторные. Изображение результатов исследования в виде схемы, чертежа. Реферативный обзор. Аннотация. Практические советы по технике реферирования научного текста

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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	– теоретические аспекты научного метода познания, основные концепции и направления развития научного познания, классификацию науки и научных исследований			+		
	ОПК-7.3.1. Владеет опытом информационного сопровождения задач профессиональной деятельности			– работать со специальными информационными изданиями; вести поиск научной информации			
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		– оформлять научные публикации, составлять аннотации, библиографические списки, осуществлять методологическое обоснование научного исследования		+		
	ПК-1.3.1. Владеет опытом сбора и			– аннотировать и реферировать			

	обработки научной информации, необходимой для решения исследовательских задач, опытом проведения исследований, экспериментов, наблюдений, измерений под руководством более квалифицированного работника, навыком формулирования выводов по итогам проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений			текст, графического отображения результатов эксперимента, построения графиков, диаграмм, схем, таблиц			
ПК-2. Способен к представлению результатов научных исследований профессиональному сообществу	ПК-2.1.1. Знает основы авторского права, требования к оформлению научных публикаций в научных изданиях	– особенности организации и планирования научных исследований, способы и методы стимуляции научного творчества			+		
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	– способы регистрации и протоколирования исследуемых показателей. Регистрирующие приборы и общие технические правила работы с приборами, единицы измерения регистрируемых показателей, Выбор методики регистрации, протоколирование эксперимента			+		
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических 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	– планировать биологический эксперимент, ставить задачи и выбирать необходимые способы из решения, использовать современные методы для самостоятельного осуществления научного исследования			+		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ РОССИИ»

Реализуется в учебном плане, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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 гражданской ответственности 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

Общие вопросы (история как наука; хронологические и географические рамки курса Российской истории; история России и всеобщая история).

Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX–первой трети XIII в. (Мир в древности. Народы и политические образования на территории современной России в древности. Начало эпохи Средних веков. Восточная Европа в середине I тыс. Н. Э. Образование государства Русь. Русь в конце X–начале XIII в. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии).

Русь в XIII–XV вв. (Русские земли в середине XIII–XIV в. Формирование единого Русского государства в XV в. Европа и мир в эпоху Позднего Средневековья. Древнерусская культура.)

Россия в XVI–XVII вв. (Мир к началу эпохи Нового времени. Россия в начале XVI в. Эпоха Ивана IV Грозного. Россия на рубеже XVI–XVII вв. Смутное время. Россия в XVII в. Ведущие страны Европы и Азии, международные отношения. Культура России в XVI–XVII вв.)

Россия в XVIII в. (Россия в эпоху преобразований Петра I. Эпоха «дворцовых переворотов». 1725–1762 гг. Россия во второй половине XVIII в. Эпоха Екатерины II. Русская культура XVIII в.)

Российская империя в XIX – НАЧАЛЕ XX в. (Россия первой четверти XIX в. Россия второй четверти XIX в. Время Великих реформ в России. Европа и мир в XIX в. Россия на пороге XX в. Первая русская революция. Российская империя в 1907–1914 гг. Первая мировая война и Россия. Культура в России XIX — начала XX в.)

Россия и СССР в Советскую эпоху (1917–1991). (Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы. Советский Союз в 1920-е–1930-е гг. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. Борьба советского народа против германского нацизма — ключевая составляющая Второй мировой войны. Преодоление последствий войны. Апогей и кризис советского общества. 1945–1984 гг. Мир после Второй мировой войны. Период «перестройки» и распада СССР (1985–1991)).

Современная Российская Федерация (1991–2022). (Россия в 1990-е гг. Россия в XXI в.)

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
УК-1. Способен осуществлять поиск, Критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает: УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	– принципы сбора, отбора и обобщения исторической информации, предмет, методики системного подхода для ее анализа и трактовки			+		
	УК-1.3. Владеет: УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.			– навыками 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. Знает: УК-5.1.1. Знает основные категории и законы исторического развития, основы Межкультурной коммуникации.	– основные исторические категории и понятия, законы и закономерности исторического развития в аспекте национальных, конфессиональных, культурных особенностей			+		
	УК-5.3. Владеет: УК-5.3.1. Владеет практическими навыками анализа исторических фактов, оценки явлений культуры.			– навыками анализа, трактовки исторических процессов, явлений и событий, исторических источников			

УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Знает: 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.	– сущность и признаки проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения в рамках конкретно-исторического материала.			+		
	УК-11.2. Умеет: УК-11.2.1. Умеет идентифицировать и оценивать проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии им.		– идентифицировать, анализировать и оценивать проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения в конкретных исторических условиях.				
	УК-11.3. Владеет: УК-11.3.1. Владеет навыком формирования парадигмы нетерпимости к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности, в т. ч. навыками работы с законодательными и иными нормативными правовыми актами.			– навыками аргументации позиции нетерпимости к проявлениям экстремизма, терроризма, на основе исторического и нормативно-правового материала.			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ (ИСТОРИЯ РОССИИ, ВСЕОБЩАЯ ИСТОРИЯ)»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022 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 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 1 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 гражданской ответственности 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. Мир в древности и средневековье. Древнерусское государство.

Общие вопросы (история как наука; хронологические и географические рамки курса Российской истории; история России и всеобщая история).

Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX–первой трети XIII в. (Мир в древности. Народы и политические образования на территории современной России в древности. Начало эпохи Средних веков. Восточная Европа в середине I тыс. Н. Э. Образование государства Русь. Русь в конце X–начале XIII в. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии).

Русь в XIII–XV вв. (Русские земли в середине XIII–XIV в. Формирование единого Русского государства в XV в. Европа и мир в эпоху Позднего Средневековья. Древнерусская культура.)

Модуль 2. Россия и мир в Новое время.

Россия в XVI–XVII вв. (Мир к началу эпохи Нового времени. Россия в начале XVI в. Эпоха Ивана IV Грозного. Россия на рубеже XVI–XVII вв. Смутное время. Россия в XVII

в. Ведущие страны Европы и Азии, международные отношения. Культура России в XVI–XVII вв.)

Россия в XVIII в. (Россия в эпоху преобразований Петра I. Эпоха «дворцовых переворотов». 1725–1762 гг. Россия во второй половине XVIII в. Эпоха Екатерины II. Русская культура XVIII в.)

Российская империя в XIX – НАЧАЛЕ XX в. (Россия первой четверти XIX в. Россия второй четверти XIX в. Время Великих реформ в России. Европа и мир в XIX в. Россия на пороге XX в. Первая русская революция. Российская империя в 1907–1914 гг. Первая мировая война и Россия. Культура в России XIX — начала XX в.)

Россия и СССР в Советскую эпоху (1917–1991). (Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы. Советский Союз в 1920-е–1930-е гг. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. Борьба советского народа против германского нацизма — ключевая составляющая Второй мировой войны. Преодоление последствий войны. Апогей и кризис советского общества. 1945–1984 гг. Мир после Второй мировой войны. Период «перестройки» и распада СССР (1985–1991)).

Современная Российская Федерация (1991–2022). (Россия в 1990-е гг. Россия в XXI в.)

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
УК-1. Способен осуществлять поиск, Критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает: УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	– принципы сбора, отбора и обобщения исторической информации, предмет, методики системного подхода для ее анализа и трактовки			+		
	УК-1.3. Владеет: УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.			– навыками 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. Знает: УК-5.1.1. Знает основные категории и законы исторического развития, основы Межкультурной коммуникации.	– основные исторические категории и понятия, законы и закономерности исторического развития в аспекте национальных, конфессиональных, культурных особенностей			+		

	УК-5.2.1. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм.		– грамотно и самостоятельно оценивать исторические события, политическую ситуацию в России и за рубежом				
	УК-5.3. Владеет: УК-5.3.1. Владеет практическими навыками анализа исторических фактов, оценки явлений культуры.			– навыками анализа, трактовки исторических процессов, явлений и событий, исторических источников			
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Знает: 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.	– сущность и признаки проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения в рамках конкретно-исторического материала.			+		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КИНЕТИКО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия

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 – 6 семестр.

Реализуется в учебном плане 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия

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: экзамен – 6 семестр.

Цель дисциплины: формирование у студентов системы представлений о роли биохимии в решении основных вопросов строения и функционирования биологических мембран.

Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с предметом, местом биохимии мембран в ряду приоритетных направлений развития биологической науки
- показать значение биохимических исследований биологических мембран для объяснения процессов, протекающих в клетке, перспективы практического использования их достижений.

Содержание дисциплины:

Модуль 1. Структурно-функциональная организация биологических мембран

Модульная единица 1: Биологические функции, строение и разнообразие мембран. Значение мембран в функционировании клеток: различные типы мембран; мембранные белки их типы и функции, строение и функции мембранных липидов, подвижность; Структура и сборка мембран: локализация синтеза. Эволюция представлений о строении мембран. Жидкостно-мозаичная модель строения биологических мембран

Модульная единица 2. Современные подходы к исследованию клеточных мембран. Методы изучения состояния мембран и кинетики мембранных ферментов. Выделение и характеристика мембранных фракций. Методы разрушения мембран клеток. Метод дифференциального центрифугирования. Методы идентификации фракций: дифракция рентгеновских лучей, электронная микроскопия. Определение активности маркерных ферментов. Методы изучения динамического поведения мембранных систем и липид-белковых взаимодействий: электронный парамагнитный резонанс, деполяризация флуоресценции, ядерно-магнитный резонанс, метод кругового дихроизма, метод сканирующей калориметрии, флуоресцентная спектроскопия. Искусственные мембраны. Виды, физические свойства и практическое использование искусственных мембран. Мембранные системы. Полимерные мембраны. Диапазон мембранных операций: микрофильтрация, ультрафильтрация, обратный осмос, перапорация, сепарация газа, диализ, хроматография. Понятие избирательно-проницаемой мембраны. Криоповреждение и криозащита клеточных структур. Температурно-осмотический шок клетки. Роль механического фактора в повреждении клеточных структур. Гипотеза минимального объема. Быстрое двухступенчатое замораживание. Способы

низкотемпературного консервирования клеточных суспензий. Замораживание и хранение мембранных структур и субклеточных органелл.

Модульная единица 3. Молекулярное строение биологических мембран. Типы и функции мембранных липидов: глицерофосфолипиды; сфинголипиды; гликофинголипиды; холестерол. Функциональные свойства липидов. Эйкозаноиды; фосфоинозитиды. Мембранные белки: физ. и хим. свойства; термодинамические законы; Интегральные белки. Мембранные белки, связанные с липидами. Белки, связанные с углеводами. Периферические белки. Цитоскелет мембраны. Поверхности мембран полярных клеток. Специализация мембран. Поверхностные рецепторы клеточных мембран. Механизм трансмембранной передачи сигнала.

Модуль 2. Особенности энергетики и транспорта веществ через биологическую мембрану

Модульная единица 4. Клеточная энергетика. Строение митохондрий. Окисление. Протоны и генерация энергии. Углеводы и жиры; образование ацетил-СoА. Хемииосмотическое сопряжение; транспорт электронов; роль протонного насоса в системе транспорта электронов. Синтез АТФ и дыхательная цепь.

Модульная единица 5. Цитоскелет и межклеточные коммуникации. Микротрубочки и центросома. Молекулярные двигатели. Актиновая кора. Промежуточные филаменты. Структура промежуточных филаментов. Микротрубочки. Белки, ассоциированные с микротрубочками. Молекулярные двигатели: движение по микротрубочкам. Реснички и центриоли. Актиновые филаменты. Актин-связывающие белки. Клеточная сигнализация, кальций и гелъзолин. Миозины и связанные с ними молекулы. Межклеточные соединения и передача информации. Клеточные контакты и адгезия. Виды контактов. Клеточно-матриксные взаимодействия. Внеклеточный матрикс. Базальная мембрана. Роль внеклеточного матрикса в процессе передачи сигнала и дифференцировке клеток. Молекулы клеточной адгезии. Нейрональные САМ. Клеточная адгезия и передача сигнала.

Модульная единица 6. Основы транспорта веществ через мембрану. Характеристика транспортных процессов. Пассивная диффузия, облегченная диффузия, первично-активный транспорт, вторично-активный транспорт, механизм, сопряженный с изменением структурной целостности мембран. Неспецифическая диффузия. Строение и функционирование белковых каналов. Механизм переноса белков между органеллами. Движущие силы пассивного транспорта веществ через мембрану. Биоэлектrogenез. Понятие «электрохимического градиента». Отличия первично-активного транспорта от пассивного. Транспортные АТФазы. Электронейтральный и электрогенный активный транспорт ионов.

Виды облегченной диффузии: унипорт, симпорт, антипорт. Селективность ионных каналов. Основы вторично-активного транспорта. Ионный гомеостаз клетки. Транспорт воды. Способы регулирования содержания биологически важных металлов в клетке. Ионная асимметрия: натрий и калий. Магний и кальций. Значение селективного распределения ионов. Модификаторы мембран. Эндоцитоз и экзоцитоз

Модульная единица 7. Строение и функции рецепторов биологических мембран. Рецепторные тирозинкиназы. Основная структура RPTK-рецепторов. Лиганды RPTKаз. Src-семейство внутриклеточных тирозинкиназ. Участие протеинфосфатаз в передаче сигнала. Передача сигнала от тирозинкиназных рецепторов. Свойства нетирозинкиназных рецепторов. Рецепторы гемопозитических цитотоксинов. Сигнальный механизм гемопозитических цитотоксинов. Рецепторы с серинтреонинкиназным доменом. Трансформирующий фактор роста β . Передача сигнала через интегриновые рецепторы. Прикрепление интегрин к внеклеточному матриксу и цитоскелету.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированно го 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		- описывать и характеризовать кинетические процессы, протекающие в клетке.			+	
	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			- проведения и анализа кинетического эксперимента			
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированно го 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		- описать химические механизмы реакций в живой клетке, механизмы лиганд-рецепторного взаимодействия			+	

	лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных средств						
	ПК-4.3. Владеет: ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника			- оценки влияния различных факторов на скорость протекания ферментативной реакции, методами оценки механизмов изменения скорости ферментативных реакций			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. История и проблемы развития культивирования животных клеток, становления и развития клеточных технологий. Источники и типы клеток. Техника ведения клеточных культур. Выбор питательных сред и субстратов для культивирования животных клеток. Клеточные линии: ограниченные и постоянные. Источники клеток: первичные клетки. Стволовые клетки и источники их выделения. Типы культивационных систем для периодических и проточных культур клеток. Клеточные технологии и тканевая инженерия. Принципы и основные подходы. Материалы, примененные для изготовления клеточных матриц. Методы конструирования дву-трехмерных матриц из различных типов биоматериалов с применением техники испарения растворителя, контактного прессования, экструзии. Методы получения пористых матриц.

Модульная единица 2. История культивирования животных клеток. Введение клеток в культуру, их происхождение. Характеристика клеток, культивируемых *in vitro*. Питательные среды и условия культивирования. Системы культивирования клеток. Культура клеток человека. Культивирование клеток и тканей беспозвоночных. Культивирование органов. Принципы работы в клеточной лаборатории и основные правила асептики. Оборудование, необходимое для работы с клеточными культурами. Системы и условия, необходимые для роста клеточных культур. Культивирование клеток и тканей беспозвоночных. Культивирование клеток человека. Органная культура. Потенциал клеточных технологий для лечения сердечно-сосудистой системы;

реконструкции тканей пораженных внутренних органов, твердой и мягких тканей; суставов, мышечной ткани Принципы работы в клеточной лаборатории и основные правила асептики. Оборудование, необходимое для работы с клеточными культурами. Системы и условия, необходимые для роста клеточных культур. Культивирование клеток и тканей беспозвоночных. Культивирование клеток человека. Органная культура.

Модуль 2. Гибридизация животных клеток. Трансплантация эмбрионов. Экстракорпоральное оплодотворение. Криоконсервация животных клеточных культур.

Модульная единица 3. Метод создания химер. Механизм слияния клеток. Моноклональные антитела. Получение моноклональных антител. Применение моноклональных антител. Клонирование животных. История вопроса. Гибридизация животных клеток. Гибридная техника. Клонирование млекопитающих. Методы трансплантации ядер. Перспективы использования метода. Стволовые клетки. История вопроса. Перспективы использования стволовых клеток в биологии и медицине. Принципы проведения клеточной терапии с применением стволовых клеток. Этические проблемы. Процесс передачи новых технологий в клиническую практику.

Модульная единица 4. Реакция организма на имплантацию материалов и процессы взаимодействия с ними. Фазы воспалительно-репаративной реакции и образование капсул вокруг имплантатов. Клеточные и межклеточные элементы, участвующие в тканевой реакции. Особенности реакции на инородное тело и образование гигантских клеток. Кальцификация имплантатов. Факторы, влияющие на кальцификацию биоматериалов, механизмы кальцификации. Возможные пути ингибирования первичных стадий кальцификации.

Модульная единица 5. Криопротекторы. Принципы размораживания клеточных культур. Основные принципы криобиологии.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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	– научные основы технологий и потенциала клеточных культур особенности биохимии организма в условиях патологии					+
	ОПК-5.3.1. Владеет приемами генетической инженерии, клеточной инженерии, молекулярного моделирования,			– работы со специальными информационным и изданиями, вести поиск научной информации			

	методами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.						
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		– 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			– определение оценки результатов работы лабораторных исследований биологических модельных объектов			+

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КУЛЬТУРОЛОГИЯ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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.

Реализуется в учебном плане 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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.

Культурология как наука. Происхождение и смысл понятия культура. Структура и функции культуры.

Модульная единица 2. Культура первобытной эпохи и Древнего мира.

Культура первобытной эпохи и Древнего мира. Проблема культурогенеза. Культура первобытного общества. Древний Восток: единство и многообразие культуры. Античность как тип культуры.

Модульная единица 3. Культура Средневековья.

Культура Средневековья. Истоки и основные черты средневековой культуры. Культура западноевропейского средневековья: Особенности культуры Византии. Древнерусская культура. Истоки, самобытность, периодизация русской средневековой культуры. Расцвет древнерусской культуры XIV-начала XVI века. Особенности развития культуры в период образования и укрепления единого централизованного российского государства

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

Модульная единица 4. Культура эпохи Возрождения.

Культура эпохи Возрождения Социально-исторические корни культуры Возрождения. Гуманизм. Специфика художественной культуры Ренессанса. Особенности культуры Северного Возрождения.

Модульная единица 5. Культура Нового и Новейшего времени.

Характерные черты культуры Нового времени. Культура XVII века. Классицизм. Барокко. Эпоха «Просвещения». Рококо. Культура буржуазного общества. Романтизм и реализм XIX века. Русская культура XVIII-XIX веков. Особенности культуры XX века. Особенности социокультурного развития XX века. Модернизм и постмодернизм. «Серебряный век» как социокультурный феномен. Культура советского периода. Современная социокультурная ситуация

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает: УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	– принципы сбора, отбора и обобщения культурологической информации, методики системного подхода для ее анализа и трактовки.			+		
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает: УК-5.1.1. Знает основные категории и законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.	– базовые культурологические категории, понятия и закономерности развития культуры в аспекте национальных, конфессиональных, культурных особенностей, основы межкультурной коммуникации			+		
	УК-5.2. Умеет: УК-5.2.1. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением и этических и межкультурных норм.		– взаимодействовать в коллективе, поддерживать конструктивное общение, выполнять задачи профессиональной деятельности, в аспекте мультикультурализма				

	УК-5.3. Владеет: УК-5.3.1. Владеет практическими навыками анализа исторических фактов, оценки явлений культуры.			– навыками анализа и оценки социокультурн ых процессов и явлений культуры			
--	--	--	--	---	--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРИБОРЫ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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 медицинских лабораторий, работы. Техника безопасности при работе в лаборатории. Лабораторная посуда, оборудование, химические реактивы. Изучение техники безопасности при работе в лаборатории.

Модульная единица 2. Выбор приборов и оборудования для проведения анализов.

Техника подготовки приборов и оборудования для анализа. Взвешивание. Виды весов. Техника взвешивания. Центрифугирование. Виды центрифуг. Перемешивание. Дозирование. рН-метрия.

Модуль 2. Приготовление растворов. Методы анализа и контроль качества.

Модульная единица 3. Приготовление растворов различной концентрации. Классификации растворов. Способы выражения технических и аналитических концентраций растворов, расчетные формулы. Виды термометров, ареометров. Правила определения удельной плотности, температуры различных растворов. Расчет, приготовление растворов кислот, солей, щелочей технической концентрации.

Модульная единица 4. Изучение фотометрических методов анализа. Изучение электрометрических методов анализа. Изучение оптических, хроматографических методов анализа. Рефрактометрия и поляриметрия.

Модульная единица 5. Изучение внутрилабораторного контроля качества количественных определений. Виды лабораторных погрешностей, причины. Внутрилабораторный контроль качества, термины. Виды контрольного материала, применение. Методики статистической обработки результатов количественных определений. Оценка воспроизводимости и правильности результатов анализа. Калибровка мерной посуды. Проведение контроля качества выполненных исследований.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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	– особенности основное лабораторное оборудование, их виды и основные лабораторные методы 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			– работы с лабораторной посудой и лабораторным оборудованием, а также использования математической обработки данных			
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 квалифицированно го 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		– интерпретировать результаты лабораторных исследований – находить информацию для решения поставленной задачи	-	+		
	ПК-1.3.1 Владеет опытом сбора и обработки научной информации, необходимой для решения исследовательских задач, опытом проведения исследований, экспериментов,			– сбора научной информации, проведения лабораторных исследований, а также формулирования выводов по итогам лабораторных исследований			

		наблюдений, измерений под руководством более квалифицированного работника, навыком формулирования выводов по итогам проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений					
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		– проводить этап подготовки лабораторной посуды		+	
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		– проводить этап подготовки лабораторного оборудования под руководством более квалифицированного работника, а также проводить статистическую обработку данных		+	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1, 2 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 2 семестр.

Реализуется в учебном плане 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Дифференциальное и интегральное исчисление

Модульная единица 1. Предел функции. Основные свойства предела. Непрерывность функции. Определение производной. Геометрическое значение производной. Понятие скорости процесса. Дифференциал. Приближенное вычисление значения функции. Производные высших порядков.

Модульная единица 2. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл, его свойства. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.

Модульная единица 3. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Примеры математических моделей биологических систем, построенных на основе дифференциальных уравнений

Модуль 2. Элементы теории вероятностей и математической статистики

Модульная единица 4. Вероятность случайных событий. Операции над событиями. Случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Модульная единица 5. Распределения случайных величин. Статистическое оценивание и проверка гипотез. Обработка данных эксперимента. Модели неограниченного и ограниченного роста численности популяции. Модель «хищник – жертва»

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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	– основные понятия и методы математического анализа, теории вероятности и математической статистики, математического моделирования и их применение в профессиональной деятельности			+		
	ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности		– составлять формализованное описание структурных или количественных соотношений в простой биологической системе и применять математические методы в практике решения расчетных биологических задач				
	ОПК-6.3.1. Владеет опытом приобретения новых математических и естественнонаучных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии			– составления простых математических моделей и решения математических задач биологического характера			

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			– способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной биологической информации	+		
--	--	--	--	--	---	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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: углубление и интеграция знаний о базовом – молекулярном, клеточном, органном и организменном уровнях организации живых систем и умение применять полученные знания при решении профессиональных задач.

Задачи дисциплины:

- освоение биохимических методов, применяемых в фундаментальной и клинической медицине;
- изучение биохимических особенностей организма человека, а также метаболических нарушений различных органов и систем;
- формирование навыков использования лабораторного оборудования и реактивов с соблюдением правил техники безопасности;
- формирование базовых навыков планирования лабораторных исследований в экспериментальной и клинической биохимии;
- приобретение навыков анализа результатов биохимических исследований и использование полученных знаний для объяснения характера возникающих в организме человека изменений;
- формирование навыков аналитической работы с информационными ресурсами, учебной, научной, справочной литературой и нормативной документацией;
- освоение теоретических основ разработки новых биохимических методов с целью решения медицинских задач

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение в медицинскую биохимию.

Модульная единица 1 История становления и развития медицинской биохимии. Проблемы и перспективы современной медицинской биохимии. Место медицинской биохимии в фармации.

Модуль 2. Частная биохимия

Модульная единица 2. Медицинская энзимология. Метаболизм ксенобиотиков. Основные направления медицинской энзимологии: энзимодиагностика, энзимопатология, энзимотерапия. Биотрансформация в организме человека, её биологическое значение. Две фазы биотрансформации. Микросомальная система окисления, роль цитохрома P450 (схема процесса, место протекания).

Фаза конъюгации в системе обезвреживания токсических веществ. Реакции конъюгации как синтетическая фаза обезвреживания токсических веществ в печени. Виды конъюгации.

Связывание, транспорт и выведение ксенобиотиков и токсических метаболитов. Роль альбумина, металлотионеина и Р-гликопротеина.

Модульная единица 3. Введение в обмен веществ. Биохимия питания. Биоэнергетика. Обмен веществ и энергии у человека. Суточная потребность в пищевых веществах. Незаменимые факторы питания человека. Витамины, классификация, номенклатура, биороль.

Биохимические пути превращения белков, липидов и углеводов в пищеварительной системе. Переваривание и всасывание углеводов. Транспорт глюкозы в клетки. Регуляция уровня глюкозы в крови. Регуляция синтеза и распада гликогена. Гликогенозы и агликогенозы. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Сахарный диабет, патобиохимические основы. Метаболизм фруктозы у человека и его нарушения. Метаболизм галактозы у человека и его нарушения.

Переваривание и всасывание липидов у человека. Желчные кислоты. Патобиохимические основы желчекаменной болезни. Холестерин и его биологическая роль. Синтез холестерина и его регуляция. Транспорт холестерина липопротеинами крови. Дислипидопроteinемии. Атеросклероз.

Роль белков в питании человека. Полноценность белков. Болезни недостаточности белкового питания. Переваривание белков у человека. Протеазы ЖКТ, специфичность. Нарушения переваривания белков и всасывания аминокислот. Уреотелический тип азотистого обмена у человека. Индивидуальные пути метаболизма отдельных аминокислот.

Синтез и распад гема. Обмен железа. Прямой и непрямой билирубин крови. Нарушения метаболизма гема и железа. Желтухи.

Обмен нуклеотидов у человека. Мочевая кислота как конечный продукт распада пуриновых нуклеотидов у человека. Методы определения мочевой кислоты в сыворотке крови и моче человека. Патобиохимические основы гиперурикемии и подагры.

Модульная единица 4. Водно-электролитный баланс, кислотно-основное равновесие в организме человека. Гормональная регуляция обмена веществ.

Распределение и роль воды в организме. Водные пространства. Расчет водного баланса. Распределение натрия и калия в клетке и внеклеточном пространстве. Регуляция водно-электролитного обмена. Методы оценки водно-электролитного баланса. Виды, причины, клинические проявления нарушения водного баланса и баланса натрия. Нарушения баланса калия, причины, клинические проявления. Регуляция водно- электролитного обмена. Альдостерон. Ренин-Ангиотензиновая система.

Кислотно-основное состояние (КОС), понятие. Буферные системы крови и тканей, механизм их действия. Физиологические системы регуляции КОС (почечная, легочная, желудочно-кишечная, костная). Показатели КОС организма и общие принципы его оценки, их диагностическое значение. Нарушения КОС (ацидозы, алкалозы). Виды нарушений (респираторные, метаболические) и их причины.

Роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза. Изменения гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Гормональная регуляция остеогенеза, ремоделирования и минерализации костной ткани.

Гормоны щитовидной и паращитовидных желез. Изменения метаболизма при гипо- и гипертиреозе. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин и кальцитриол).

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированно го 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		– осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современного естествознания с применением учебной, научной, научно-популярной литературы, сети Интернет				+
	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			– применения биохимических методов на этапе доклинических исследований лекарственных препаратов			
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированно го 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		– использовать современные, адекватные поставленным задачам биохимические методы при проведении исследований в области медицины				+

	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			– применения биохимических методов на этапе клинических исследований лекарственных препаратов			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Методология биологических исследований.

Модульная единица 1: Место методологии среди других биологических дисциплин. Классификация наук. Признаки науки. Фундаментальные и прикладные науки, разработки. Методология и методы научного познания. Материально-техническая база науки. Научные идеи, гипотезы, факты, средства материализации научных идей, символические средства науки, идеальные средства науки, средства контроля, оценки, санкций и поощрений. Научные школы. Особенности организации науки на современном этапе развития. Общебиологические методы и принципы изучения живых организмов. Описательный, сравнительный, экспериментальный и исторический методы, их содержание, принципы и методы, история развития, применение в современной биологии. Системный подход, объединяющий в единое целое принципы и средства описательного, сравнительного, экспериментального и исторического методов.

Модуль 2. Организация научных экспериментов

Модульная единица 2: Основные вопросы и задачи планирования и организации экспериментов. Этапы научной работы: планирования и организации исследования, обработки полученных результатов и их теоретического анализа. Задачи на этапе планирования. Определение путей и методов их решения. Обработка результатов эксперимента. Качественный и количественный анализ и систематизация полученных экспериментальных данных, их изображение в наглядном виде.

Модульная единица 3: Оформление результатов научного эксперимента

Конечные результаты НИР студентов: устное сообщение, доклад, курсовая и дипломная работы, публикации в печати, доклады на научной конференции. Правила и требования к оформлению научных публикаций. Оформление письменных отчетов, курсовых и дипломных работ. Текст работы. Правила оформления текста. Библиографические ссылки и список литературы. Иллюстрации. Графическое изображение результатов опыта. Основные требования к построению графиков. Правила построения графиков. Построение диаграмм. Типы диаграмм: линейные, ленточные (столбиковые), секторные. Изображение результатов исследования в виде схемы, чертежа.

Модульная единица 4: Реферирование

Реферативный обзор. Аннотация. Практические советы по технике реферирования научного текста.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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		– оформлять научные публикации, составлять аннотации, библиографические списки		+		
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 квалифицированно го 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)	– методологию и методы научного познания, – теоретические аспекты научного метода познания, основные концепции и направления развития научного познания, классификацию науки и научных исследований			+		

ПК-2. Способен к представлению результатов научных исследований профессионально у обществу	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		– планировать биологический эксперимент, ставить задачи и выбирать необходимые способы из решения		+		
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированно го 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	– особенности организации и планирования научных исследований, способы и методы стимуляции научного творчества			+		
	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.		– проводить систематизацию полученных объектов экспериментальных данных, их изображение в наглядном виде для выяснения и подтверждения степени и характера взаимосвязей между параметрами изучаемых функций и влиянием внешних и внутренних факторов; осуществлять методологическое обоснование научного исследования		+		
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированно го работника	ПК-4.1.1. Знает правила надлежащей клинической практики в части, имеющей отношение к поставленным задачам в рамках выполняемого исследования	– способы регистрации и протоколирования исследуемых показателей, регистрирующие приборы и общие технические правила работы с приборами, единицы измерения регистрируемых показателей, выбор методики регистрации, протоколирование эксперимента, способы обработки результатов эксперимента			+		

	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		– использовать современные методы для самостоятельного осуществления научного исследования; использовать современные методы для решения прикладных задач				
--	---	--	---	--	--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Биохимические исследования, общие понятия.

Модульная единица 1 Общее понятие о методах биохимических исследований, область их применения. Классификация. История развития биохимических методов исследования. Разделение на препаративные и аналитические методы. Правила техники безопасности в биохимической лаборатории, правила работы с химическими реагентами и биологическими образцами.

Модуль 2. Препаративная и аналитическая Биохимия.

Модульная единица 2. Препаративная Биохимия.

Основные принципы препаративной биохимии. Выделение биохимически активных соединений из биологического материала и их очистка. Особенности различных групп организмов в качестве исходного материала биохимических исследований. Свежесть исходного материала и его хранение.

Разрушение клеток, гомогенизация и экстракция. Способы разрушения клеток. Смеси для гомогенизации и экстрагенты. Оптимизация и осветление экстрактов. Особенности гомогенизации и экстрагирования растительных тканей и микроорганизмов.

Методы очистки белков, ассоциированных с частицами. Детергенты и их применение. Методы фракционирования. Центрифугирование. Принцип метода. Относительное центробежное ускорение (g , gcf) и его связь с частотой вращения ротора (rpm). Факторы, определяющие скорость седиментации частиц в центробежном поле. Аналитическое и препаративное центрифугирование. Классификация центрифуг. Основные методы центрифугирования, их характеристика и область применения. Дифференциальное центрифугирование для фракционирования субклеточных структур.

Препаративные методы, основанные на барьерных и мембранных технологиях. Хроматография. Принцип метода. Коэффициент распределения. Распределительная, адсорбционная, гель-проникающая, ионообменная, аффинная хроматография.

Жидкостная, газовая и газо-жидкостная хроматография. Колоночная и планарная хроматография. Хроматография в объеме (батч-технология).

Электрофорез. Принцип метода. Электрофорез с подвижной границей. Электрофорез в поддерживающей среде. Факторы, определяющие различия в скоростях движения заряженных частиц (молекул) разделяемой смеси вдоль носителя. Современные виды поддерживающей среды для электрофореза. Электрофорез в агарозном и полиакриламидном гелях. Нативный и денатурирующий электрофорез. Диск-электрофорез и градиентный электрофорез. Изоэлектрофокусирование. Иммуноэлектрофорез. Двухмерный электрофорез. способы визуализации электрофореграмм. Препаративный и аналитический электрофорез.

Модульная единица 3. Аналитическая Биохимия.

Аналитическая Биохимия., основные понятия, предмет, задачи. Аналитические процедуры в биохимических исследованиях.

Классификация резонансных и дифракционных методов исследования. Рентгеновское и синхротронное излучение. Рентгеноструктурный анализ.

Электроннография, нейтронография. Электронный парамагнитный резонанс и ЭПР-спектроскопия. Ядерный магнитный резонанс и ЯМР-спектроскопия. Излучение и поглощение электромагнитных волн атомными ядрами. Эффект Мессбауэра. Мессбауэровские спектры. Масс-спектрометрия, основные принципы и методологические подходы. Этапы масс-спектрометрического анализа. Пробоподготовка. Методы ионизации в современной масс-спектрометрии, применяемые для анализа биологических образцов. Масс-анализаторы. Масс-спектры, примеры расшифровки и использования. Хромато-масс-спектрометрия. Tandemная масс-спектрометрия. Использование масс-спектрометрии с двухмерным электрофорезом и капиллярным электрофорезом. Абсорбционная спектроскопия. Законы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. Возбужденное состояние атомов и молекул. Спектр поглощения.

Закон Ламберта–Бугера–Бэра. Аппаратура для спектроскопии. Фотометры и спектрофотометры. Атомная и молекулярная спектроскопия. Люминесценция. Флюоресценция и фосфоресценция. Спектры возбуждения и спектры излучения (люминесценции). Стоксова и антистоксова люминесценция. Закон Вавилова. Люминесцентная спектроскопия. Флюориметрия и флюорометрия. Проточная цитофлюориметрия. Пламенная фотометрия. Рентгенофлюоресцентный анализ. Явление светорассеяния. Рэлеевское и Рамановское (комбинационное) рассеяние. Турбидиметрия и нефлометрия. Анализ малоуглового светорассеяния. Адсорбционная и рамановская инфракрасная спектроскопия. Области применения спектроскопии в биологических исследованиях. Использование различных методов микро- и нановизуализации в биологических исследованиях. Оптическая микроскопия: светлопольная, темнопольная, фазово-контрастная, поляризационная, люминесцентная. Цитохимические и гистохимические окраски. Электронная микроскопия: сканирующая, просвечивающая, растровая. Сканирующая зондовая и атомно-силовая микроскопия. Визуализация нанообъектов.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированно го 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		– использовать методы иммунохимии для решения экспериментальны х задач			+	
	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			– экспериментально го определения параметров взаимодействия антиген-антитело			
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированно го 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		– использовать методы иммунохимии для решения клинических задач			+	

	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			– применения иммунохимических методов исследования			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия

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.

Модуль 1. Организменный уровень генетического анализа. Генетика как наука о наследственности и изменчивости, Краткая история и основные понятия генетики, Моногибридное скрещивание. Первый и второй законы Менделя. Третий закон Менделя. Взаимодействие генов. Закон независимого комбинирования признаков при дигибридном и полигибридном скрещивании. Взаимодействие аллельных генов. Взаимодействие неаллельных генов. Хромосомная теория наследственности. Притяжение и отталкивание генов. Морган. Частота кроссинговера и линейное расположение генов в хромосоме: Одинарный и множественный перекресты хромосом. Интерференция. Наследование пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Отличия хромосомного набора самца от хромосомного набора самки. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Партогенез. Закономерно наследования признаков, сцепленных с полом. Генеалогический анализ. Правильность составления и оформления родословных. Основные признаки родословных при различных типах наследования. Основные типы наследования моногенных болезней. Аутосомно-доминантный тип наследования. Аутосомно-рецессивный тип наследования. Х-доминантный тип наследования. Х-рецессивный тип наследования. Псевдоминантный тип наследования. У-сцепленное наследование. Близнецовый метод генетического анализа. Анализ наследственной обусловленности признаков. Взаимоотношения между генотипом и внешней средой. Методологические основы близнецового метода. Сравнение моно- и дизиготных близнецов. Понятия конкордантности и дискордантности. Оценка относительной роли наследственности и факторов среды в развитии отдельных признаков. Принципы составления близнецовой выборки. Определение типа зиготности. Оценка результатов сопоставления близнецовых пар. Вычисление коэффициентов наследуемости и влияния среды по формуле Хольцингера.

Модуль 2. Клеточный уровень генетического анализа. Методы и объекты генетического анализа на клеточном уровне. Хромосомный уровень организации наследственного материала. Закономерности наследственности и изменчивости на уровне клетки и

субклеточных структур. Гетероплоиды и хромосомные перестройки в соматических клетках человека. Характеристики карнотина. Анализ кариотипа человека. Метод гибридизации соматических клеток, Особенности соматических клеток, Гибридные клетки. Гетерокарионы и синкарноны. Закономерности элиминирования хромосом одного из видов. Локализация гена в хромосоме. Флуоресцентная гибридизация *in situ*. Детекция и определение положения специфической последовательности ДНК на метафазных хромосомах или в интерфазных ядрах *in situ* для выявления специфических мРНК в образце ткани, FISH для установления пространственно-временных особенности экспрессии генов в клетках и тканях.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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-3.3.1. Владеет основами методов молекулярной биологии, генетики и биологии развития.			– применения современных методов молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности			

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		– выбирать ДНК-мишени для генодиагностики на основе анализа генетических баз данных – вычислять температуры плавления фрагментов ДНК; – выявлять изменения открытой рамки считывания и структуры аминокислотной последовательности в результате мутаций различных типов – определять размер фрагментов ДНК на электрофореграммах				+	
	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	-	-	– анализа генетических баз данных – конструирования олигонуклеотидов				
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством	ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую		– анализировать результаты генетического анализа – обосновывать необходимость использования различных объектов в генетическом анализе				+	

более квалифицированно го работника	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			– навыками интерпретации результатов генетического анализа – приемами составления научных обзоров по данным генетического анализа, мышления – строить обоснованные суждения и умозаключения.			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МИКРОБИОЛОГИЯ, ВИРУСОЛОГИЯ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1, 2 семестр.

Промежуточная аттестация: экзамен – 2 семестр.

Реализуется в учебном плане 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Общая микробиология, вирусология.

Предмет и задачи микробиологии в их историческом развитии. Значение микроорганизмов в природе и жизни человека Принципы систематики и современная классификация микроорганизмов. Прокариоты и эукариоты: морфологические сходства и различия клеток. Методы исследования в микробиологии. Питание и дыхание бактерий. Закономерности роста и размножения. Вирусы и бактериофаги. Генетика микроорганизмов. Трансформация. Конъюгация. Трансдукция. Биотехнология. Взаимодействие микроорганизмов друг с другом и с макроорганизмами. Симбиотические и антагонистические отношения в микробиоценозе. Микроорганизмы и окружающая среда. Микрофлора воздуха, почвы, воды. Биогеохимическая деятельность микробов Влияние факторов среды на микроорганизмы. Действие физических, химических и биологических факторов. Стерилизация и дезинфекция. Асептика и антисептика Влияние биологических факторов на микроорганизмы. Антимикробное действие антибиотиков.

Модуль 2. Частная микробиология, вирусология.

Патогенные микроорганизмы человека, животных, растений. Факторы патогенности. Энтеробактерии. Псевдомонады. Общая характеристика грамположительных и

граммотрицательных кокков. Микобактерии и коринебактерии, патогенные для человека. Молочнокислые бактерии: систематика, общая характеристика, биологические свойства, распространение, значение в природе и жизнедеятельности человека. Спирохеты, риккетсии, хламидии, микоплазмы. Биологические свойства. Патогенные виды. Спорообразующие анаэробные микроорганизмы способные вызывать интоксикации и патологии человека. Фототрофные бактерии, их распространение. Механизм фотосинтеза. Гелиобактерии. Цианобактерии. Хемолитотрофные бактерии, их распространение. Группы хемолитотрофных прокариот.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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.	– может различать живые и неживые явления природы, – способен организовать наблюдение за новым организмом с целью его изучения в природе и лаборатории, – может определить положение вида в таксономической систематике			+		
	ОПК-1.2.1. Умеет применять методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов в природных и лабораторных условиях.		– может назвать показатели санитарного соответствия воды, почвы, воздуха и может изложить методы их определения				
	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			– самостоятельно осуществлять культивирование и идентификацию микроорганизмов в лаборатории – мотивированно изложить важность биоразнообразия экосистем, – способен объяснить различие функций бактерий, вирусов и грибов в экосистеме			

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	– роль различных видов в обмене веществ и энергии в экосистеме – роль и примеры сигнальных и индикаторных видов для определения состояния экосистемы – взаимодействия клеток разных видов друг с другом и с вирусными частицами			+		
	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		– объяснить закономерности организации и функционирования живых существ на субклеточном и клеточном уровне – может предсказывать последствия своих ошибок при осуществлении лабораторных исследований и находить пути их исправления				
	ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания			– определения показателей состояния экосистемы и измерения антропогенной нагрузки на нее			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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	– основные классы биомолекул			+		
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	– 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		– использовать знания о молекулярной биологии в профессиональной деятельности				

	ОПК-3.3.1 Владеет основами методов молекулярной биологии, генетики и биологии развития			– основными молекулярно-генетическими методами исследования			
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	– особенности регуляции генной экспрессии у прокариота и эукариот.			+		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГОРМОНАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 7 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет – 7 семестр.

Цель дисциплины: формирование представлений об основных теоретических и методологических подходах к изучению молекулярных механизмов гормональной регуляции, а также о взаимосвязи нервной, иммунной и эндокринной систем как единого целого, в поддержании гомеостаза и адаптационных процессах посредством гормонов, лимфокинов, различных факторов роста, которые осуществляют своё действие с помощью ауто-и/или паракринных механизмов.

Задачи дисциплины:

- теоретическое освоение современных знаний о гормонах, гормоноподобных веществах, и нейромедиаторах, строении эндокринной системы в целом, образовании комплексов рецептор-гормон для передачи сигнала в клетку, проницаемости мембран, химической модификации белков, рецепции действия на генную экспрессию, реализации гормонального эффекта;
- изучение основных методологических подходов по изучению биологических систем различного уровня организации, их практического применения и сохранения;
- формирование компетенций по системным фундаментальным знаниям, умениям и навыкам, общим биологическим закономерностям.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. гипоталамо-гипофизарная система

Модульная единица 1. Введение. Строение гипоталамо-гипофизарной системы, взаимосвязи центральной, эндокринной и иммунной систем. Варианты действия гормонов. Система кровоснабжения гипофиза. Нейросекреторные нейроны гипоталамуса. Гипоталамо-гипофизарный тракт. Гипоталамические рилизин – гормоны их строение и функции. Механизмы регуляции по принципу короткой обратной связи.

Модульная единица 2. Взаимодействие между нервной и эндокринной системами. Эстафетная система проведения сигнала. Основные эффекты либеринов и статинов и их реализация через активацию синтеза цАМФ. Контроль активности гипоталамуса эпифизом и по принципу длинной обратной связи. Молекулярные механизмы передачи гормонального сигнала.

Модуль 2. Аденотропные и нейротропные гормоны

Модульная единица 3. Гонадотропные гормоны. Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ) его строение, секреция и её контроль. Архитектура мембранного рецептора, реализация гормонального эффекта в семенниках и яичниках. Ингибины и активины. Гонадотропные гормоны. Лютеинизирующий гормон (ЛГ) его синтез и секреция. Влияние на овуляцию. Взаимодействие с другими гормонами. Нейрогуморальная регуляция менструального цикла. Хорионический гормон (ХГ) – поддержка желтого тела при беременности. Лактотропный гормон (ЛТГ), пролактин (ПРЛ) – гормон белковой природы. Физиологическая функция пролактина и его регуляция допамином, ТРГ и ВИП. Тиреотропный гормон (ТТГ), тиротропин. Синтез тиротропина, стимуляция транскрипции гена тиролиберином, аргинин-вазопрессин и угнетение экспрессии

трийодтиронином, допамином, соматостатином, кортизолом. Образование гормон-рецепторного комплекса, участие нескольких вторичных мессенджеров.

Модульная единица 4. Соматотропин (СТГ), гормон роста. Экспрессия генов в соматотрофах, ответственных за синтез прогормона, сплайсинговые формы. Видовая специфичность. Строение рецептора к гомону роста. СТГ-связывающие белки. Ростовая активность СТГ, его биологические эффекты на белковый, жировой и углеводный обмен. Факторы стимулирующие и ингибирующие секрецию соматотропина. Пульсирующий способ выделения в течение суток. Инсулиноподобный фактор роста (ИФР) 1 и 2, их строение, типы плазматических рецепторов для соматомединов (ИФР), взаимодействие гормона роста и ИФР. Акромегалия и карликовость. Адренокортикотропный гормон (АКТГ), кортикотропин, как производное проопимеланокортина (ПОМК). Стероидогенная активность фрагментов кортикотропина и его иммунологические свойства. Реализация гормонального эффекта на органы мишени через активацию аденилатциклазы и стимуляцию цАМФ-зависимых протеинкиназ. Суточный ритм секреции АКТГ. Регуляция выброса гормона по принципу отрицательной обратной связи и некоторыми гуморальными факторами.

Модульная единица 5. Гормоны промежуточной доли гипофиза. Меланостимулирующий гормон (МСГ), липотропины, β -эндорфин. Процессинг ПОМК трипсиноподобными ферментами и образование гормонов промежуточной доли гипофиза. α - МСГ – строение, образование. Выявление α - МСГ у человека и плода. α - МСГ – строение, образование. β –МСГ, механизм образования, структура гормона, избыточная пигментация β –МСГ, (болезнь Иценко-Кушинга, болезнь Аддисона). Антидиуретический гормон (АДГ), вазопрессин – нейрогипофизарный гормон нонапептидного строения, супраоптического и паравентрикулярного происхождения. Нейрофизины 1 и 2. АДГ является основным веществом, регулирующим осмолярность и осмотическое давление жидкостей организма. Взаимодействие вазопрессина с рецепторами V1 расположенным в клетках гладкой мускулатуры и реализация гормонального действия через фосфолипазу C. Образование молекулярного комплекса V2 с аргинин-вазопрессом в клетках почечных канальцев с последующей активацией аденилатциклазной системы и протеинкиназы A. Регуляция синтеза и выделения различными медиаторами. Несахарный диабет как недостаточность синтеза и выделения АДГ. Окситоцин, его строение, место синтеза, клетки-мишени. Наличие рецепторов в мышцах матки и миоэпителиальных клетках. Необходимость присутствия ионов кальция, магния и простагландинов. Механизм действия опосредованный через аденилатциклазную систему: лекция

Модуль 3. Гормоны периферических желёз

Модульная единица 6. Гормоны щитовидной железы. Функциональная и морфологическая единица щитовидной железы. Строение апикальной и базальной частей тироцита. Регуляция синтеза тироглобулина и его сплайсинг. Синтез тироидных гормонов в фолликулах. Процессы включения йода в щитовидную железу, транспорт иодидов в тироцит. Работа Na-K-АТФазы. Органификация йода и его быстрая фиксация в молекулу тирозина. Роль тиропероксидазы в образовании монойодтирозина (МИТ) и дийодтирозина (ДИТ). Процесс конденсации – заключительная стадия синтеза биологически активных гормонов щитовидной железы – трийодтиронина (Т3) и тироксина (Т4). Секреция гормонов щитовидной железой. Активация аденилат-цАМФзависимого пути. Синтез ферментов контролирующих протеолиз тироглобулина. Тироксинсвязывающие белки крови. Конверсия Т4 в Т3, типы дейодаз. Типы рецепторов к Т3 и Т4. Биологическое действие гормонов щитовидной железы.

Модульная единица 7. Регуляция обмена кальция. Околощитовидная железа, паратгормон. его строение, синтез и регуляция секреции. Характеристика плазматического рецептора, имеющего высокую аффинность к гормону. Реализация гормонального действия через

аденилатциклазную систему, ионизированный кальций цитозоля, инозитолтрифосфат, диацилглицерол. Действие паратгормона на костную ткань, ранняя и поздняя фазы. Паратгормоноподобный белок, участие в remodelировании костной ткани. Действие паратгормона на почки. Кальцитонин – строение, синтез, механизм действия. Влияние на гомеостаз кальция в организме других гормонов. Гормоны надпочечников. Строение и основные этапы синтеза кортикостероидов. Три типа клеток коры надпочечников. Путь биосинтеза кортизола, его секреция и регуляция. Стимулы синтеза минералокортикоидов. Комплексы кортикостероидов с α -глобулином траскортином. Влияние кортизола на углеводный, липидный и белковый обмены. Подавление иммунных реакций и воспалительных процессов. Ингибирование фосфолипазы A2 через индукцию синтеза липокортинов. Снижение синтеза медиаторов воспаления – простагландинов и лейкотриенов. Участие минералокортикоидов в реабсорбции Na^+ , секреции K^+ , NH_4^+ . Катехоламины – гормоны мозгового слоя надпочечников, синтез, секреция, механизм действия и их биологические функции.

Модульная единица 8. Гормоны поджелудочной железы и желудочно-кишечного тракта. Четыре типа клеток островковой части поджелудочной железы их гормоны: α -клетки – глюкагон, β – инсулин, δ – соматостатин, F – панкреатический полипептид. Инсулин его строение, биосинтез и секреция. Биологические функции инсулина. Строение и локализация переносчиков глюкозы, регулируемые инсулином, влияние на метаболизм глюкозы, на процессы репликации, транскрипции, биосинтеза белков, метаболизм жиров. Механизм действия инсулина. Активация инсулином сигнального пути Ras, фосфоинозитол-3-киназы, гликогенсинтазы. Глюкагон – строение, места синтеза, биологические эффекты. Гастрин, секретин, глюкагонопептид, холецистокинин, мотилин, панкреатический полипептид, энтероглюкон – гормоны желудочно-кишечного тракта. Многообразие путей реализации их биологических эффектов. Гормоны половых желез. Мужские половые гормоны. Синтез андрогенов, стимуляция ЛГ в клетках Лейдига. Превращение прегненолона в тестостерон пятью микросомальными ферментами. Дигидротестостерон, его образование при участии NADPH-зависимой 5α -редуктазы. Регуляция синтеза и секреции андрогенов. Эффекты андрогенов. Женские половые гормоны – эстрогены и прогестины. Образование андрогенов из прегненолона под действием ароматазного комплекса. Регуляция секреции эстрогенов. Механизм действия и биологические эффекты эстрогенов. Образование прогестерона и его гормональная функция.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических	ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более		– определять основные классы биомолекул, а также обобщать особенности регуляции генной экспрессии у прокариота и эукариот				+

исследованиях лекарственных 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						
	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			– основными физиологическими методами анализа и оценки данных о свойствах испытуемых биологических 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		– - .оценивать исходное состояние объектов исследований, составлять схемы регуляции на молекулярном уровне от передачи сигнала на клетку до реализации биологического ответа и интерпретировать нарушения, связанные с патологическими процессами				+
	ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника			– основными физиологическими и биохимическими методами анализа и оценки состояния живых систем			

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

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Введение, географическая оболочка, геология, гидрология

Модульная единица 1. Объект предмет и основные задачи наук о Земле. Место Земли во вселенной. Географическая карта – модель земной поверхности

Модульная единица 2. Оболочное строение Земли. Ландшафтоведение как часть физической географии. Взаимосвязь компонентов ландшафтной Земли и роль жизни в ее развитии. Учение о биосфере. Эволюция биосферы. Место наук о Земле в решении вопросов устойчивости биосферы.

Модульная единица 3. Строение и химический состав земной коры. Минералы и их свойства. Эндогенные и экзогенные геологические процессы. Тектонические процессы. Понятие о выветривании (гипергенезе) горных пород. Геологическое время.

Модульная единица 4. Происхождение воды на Земле. Поверхностные воды Земли. Химический состав поверхностных вод. Типы водоёмов. Понятие о подземных водах и закономерности их движения. Свойства горных пород по отношению к воде. Вода в горных породах (связанная, капиллярная, свободная, парообразная). Общее распределение воды в земной коре. Запасы подземных вод и их охрана

Модуль 2. Метеорология, почвоведение.

Модульная единица 5. Изучение состава и строения атмосферы, теплооборота и теплового режима в атмосфере и на земной поверхности.

Модульная единица 6. Методология наблюдения за погодой и климатом. Изменения современного и палеоклимата. Методология прогноза атмосферных явлений.

Модульная единица 7. Происхождение развитие, строение, состав, основные типы и свойства почв. Виды почв и их распространение. Состав, свойства и режимы почв.

Модульная единица 8. Основные типы почв в Волгоградской области.

Механический состав и физические свойства почвы Рациональное использование почв.

Натурные наблюдения почвообразования.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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.	– основы взаимодействий организмов со средой их обитания, биотические и абиотические факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ, основы организации и 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.	– понятия и термины наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований			+		
	ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности.		– использовать методы обработки статистических данных по наблюдению за состоянием различных объектов окружающей среды		+		
	ОПК-6.3.1. Владеет опытом приобретения новых математических и естественнонаучных знаний, используя современные образовательные и информационные			– опытом использования учебной, научной, научно-популярной литературы, сетью Интернет для	+		

	технологии.			профессиональ ной деятельности			
--	-------------	--	--	-----------------------------------	--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «НАУЧНЫЙ СТИЛЬ РЕЧИ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: направление подготовки Биология, профиль Биохимия.

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. Выражение процесса соединения, разделения. Выражение качественного и количественного изменения. Выражение применения, использования, расходования. Выражение цели. Причинно-следственные отношения. Выражение местонахождения, взаиморасположения предметов в пространстве. Выражение способа действия.

Модуль 2. Орфоэпическая норма. Лексическая норма. Морфологические нормы. Синтаксическая норма.

Модуль 3. Официально-деловой стиль речи. Виды аналитической обработки первичного научного текста. Речевое общение. Речевой этикет.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
УК-4. Способен осуществлять	УК-4.1. Знает: УК-4.1.1. Знает требования	– основные функциональные			+		

деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	к деловой устной и письменной речи, принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языке(ах);	стили и нормы современного русского литературного языка, основы делового этикета, необходимые для устной и письменной коммуникации					
	УК-4.2. Умеет: УК-4.2.1. Умеет применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию		– вести коммуникацию в разных формах (устной и письменной) с использованием норм современного русского литературного языка.	–			
	УК-4.3. Владеет: УК-4.3.1. Владеет методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языке(ах) с применением адекватных языковых форм и средств.			– письменной и устной деловой коммуникации на родном языке с использованием различных языковых средств.			
ПК-2. Способен к представлению результатов научных исследований профессионально у сообществу	ПК-2.2. Умеет: 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		– вести коммуникацию в профессиональной сфере.	-	+		
	ПК-2.3. Владеет: 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	-	-	– коммуникативным и навыками в профессиональной сфере.			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ.

Сроки реализации дисциплины: 1, 2 семестр.

Промежуточная аттестация: экзамен – 2 семестр.

Реализуется в учебном плане 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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.

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. Биология как наука. Свойства и уровни организации живого. Наследственность и изменчивость. Эволюция органического мира.

Модульная единица 1. Основные вехи развития биологии, ключевые понятия, методы и проблемы биологии. Этапы развития биологии. Классификация биологических наук. Дифференциация классических разделов биологии. Возникновение новых наук в результате интеграции (Биохимия., биофизика, цитогенетика и др.). Свойства живого. Уровни организации живого. Методы биологических исследований. Использование современных технических средств в биологии. Использование моделирования для прогнозирования поведения биологических систем. Применение биологических знаний. Биотехнология как новый этап в развитии материального производства. Общая биология как теоретическая основа медицины. Развитие и перспективы генетической инженерии. Философские, социальные и этические проблемы общей биологии.

Модульная единица 2. Разнообразие органического мира. Принципы и методы классификации организмов. Основные таксоны животных и растений. Использование современных информационных технологий в классификации. Основные группы живых организмов. Разнообразие и классификация вирусов. Общие свойства вирусов. Происхождение вирусов. Вирусы животных растений и бактерий. Вирусные болезни человека. Онкогенные вирусы. ВИЧ. Доядерные организмы (*Prokaryota*). Дробянки (*Eukaryota*). Особенности строения и генетическая организация. Археобактерии (*Archaeobacteria*). Метаногенные, галофильные и серозависимые бактерии. Настоящие

бактерии (*Bacteria*). Морфологические формы бактерий: роль в природе и значение для человека. Бактериальные болезни человека, животных и растений. Оксифотобактерии (*Oxyphotobacteria*). Цианобактерии. Хлороксибактерии. Ядерные организмы (*Eucaryota*). Растения (*Plantae*): особенности строения и метаболизма растительной клетки. Багрянки (*Rhodophyta*): места обитания, размножение, хозяйственное значение. Настоящие водоросли (*Phycobiota*): видовое и морфологическое разнообразие. Зеленые водоросли. Диатомеи. Бурые водоросли. Высшие растения (*Embryophyta*). Расчленение тела. Чередование поколений. Основные отделы высших растений. Грибы (*Fungi*). Особенности строения и физиологических функций. Симбиотические отношения грибов с другими организмами. Настоящие грибы. Оомицеты. Лишайники. Животные (*Animalia*). Особенности строения и метаболизма животной клетки. Простейшие (*Protozoa*). Типы симметрии. Важнейшие органеллы. Способы размножения и чередование поколений. Типы простейших. Филогенетические связи. Роль в природе и значение для человека. Многоклеточные (*Metazoa*). Характеристика и филогенетические связи типов Многоклеточных. Особенности строения, классификация и филогенетические связи Хордовых. Роль в природе и значение для человека.

Модульная единица 3. Жизнь как особая форма существования материи. Свойства и уровни организации живого. Субстрат жизни: нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) и белки. Химический состав живых систем: неорганические соединения, вода, органические соединения (белки, углеводы, липиды и липоиды, нуклеиновые кислоты). Генетический материал: химическое строение ДНК, особенности строения нуклеотида, первичная, вторичная и третичная структура ДНК, локализация ДНК в клетке. Ядерные (хромосомные) детерминанты наследственности. Вирусный геном: РНК-и ДНК-содержащие вирусы. Геном прокариот. Геном эукариот: сателлитная ДНК, цистрон. эволюция концепции «один ген — один фермент», многокопийные гены. Репликация ДНК: основные этапы репликации, роль ферментов, удвоение хромосом и их сегрегация в дочерние клетки. Современная концепция гена. Кодирование РНК. Структура и свойства генетического кода. Транскрипция и трансляция. Роль транспортных РНК. Экстраядерные (экстрахромосомные) детерминанты наследственности. Бактериальные плазмиды и их биологическое значение. Митохондриальные ДНК у животных. Геном хлоропластов растений. Другие формы экстраядерных ДНК. Универсальность и происхождение генетического кода. Мутации: причины, виды мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Значение мутаций для организма и для эволюции вида. Генеративные и соматические мутации. Репарация повреждений ДНК. Роль РНК в происхождении жизни. Роль сателлитной ДНК в образовании новых генов. Основные тенденции в эволюции геномов. Клетка — основная форма организации живой материи. Методы изучения клеток. Микроскопическая техника. (световая, фазово-контрастная, ультрафиолетовая, люминесцентная и электронная микроскопия. Структурно-функциональная организация прокариотических клеток: строение клеточной оболочки, органоиды и включения. Структурно-функциональная организация эукариотических клеток: мембранная система. цитоплазматический матрикс, клеточные органеллы. Размножение клеток. Митотическое деление и его биологический смысл. Фазы митоза. Прямое деление (амитоз). Основные типы тканей и особенности гистогенеза. Гипотезы происхождения эукариотических клеток. Обмен веществ и энергии. Анаболизм и катаболизм. Роль АТФ в энергетических процессах. Авто- и гетеротрофные организмы. Аэробное и анаэробное дыхание. Поступление веществ в клетки: пассивный и активный транспорт. Фотосинтез: этапы, биологическая роль. Хемосинтез: основные группы хемосинтезирующих бактерий. Основные стадии дыхания. Энергетический баланс анаэробного и аэробного дыхания. Окислительное фосфорилирование. Роль митохондрий. Бесполое размножение. Репродуктивный процесс у вирусов. Половое размножение. Гаметогенез. Основные этапы и биологический смысл мейоза. Осеменение и оплодотворение. Гаметофит и

спорофит у растений. Половой — диморфизм. Гермафродитизм. Однодомные и двудомные растения. Живорождение и его биологический смысл.

Модульная единица 4. Наследственность, непрерывность жизни и среда. Наследственность и непрерывность жизни. Наследуемость признаков и их генетическая детерминируемость. Генотип и фенотип. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Методы, генетические модели и уровни изучения наследственности. Генетический анализ и этапы его реализации. Генетические системы, используемые в качестве экспериментальных моделей. Закономерности передачи генетической информации Доминантность и рецессивность. Опыты Г. Менделя. Расщепление (сегрегация) генов. Аллельные гены. Гомозиготные и гетерозиготные организмы. Множественный аллелизм. Независимое распределение генов. Дигибридные и полигибридные скрещивания. Свободная рекомбинация аллельных пар в гаметах. Хромосомные основы расщепления и независимого перераспределения генов. Наследственность, сцепленная с полом. Сцепление и кроссинговер. Работы Т. Моргана. Группы сцепления. Нормальная и патологическая наследственность у человека. Кариотип человека. Методы изучения наследственности человека. Генеалогический, цитогенетический, популяционный, близнецовый и молекулярно-генетические методы. Понятие о генных, хромосомных и мультифакториальных заболеваниях. Генетическая инженерия и биотехнология. Генная инженерия. Клеточная инженерия. Клеточная инженерия у человека, животных и растений.

Модульная единица 5. Эволюция органического мира. Антропогенез. Теория эволюции. Теория эволюции Ж.Ламарка, Ч.Дарвин. Движущие силы эволюции. Механизм естественного отбора. Значение дарвинизма для развития биологии. Концепции естественного происхождения жизни на Земле. Основные этапы развития жизни на Земле. Направления макроэволюции. Биологический прогресс: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. Биологический регресс и вымирание. Доказательства эволюции: сравнительно-анатомические, эмбриологические, — палеонтологические, биогеографические. Учение о микроэволюции и видообразование. Популяция как элементарная единица эволюции. Закон Харди-Вайнберга. Факторы эволюции: изменчивость, миграция, популяционные волны, изоляция, борьба за существование. Естественный отбор, дрейф генов. Критерии вида. Механизмы видообразования. Устойчивость видов. Гипотеза нейтральности молекулярной эволюции. Селективно нейтральные мутации. Роль дрейфа генов в изменении частоты нейтральных мутаций. Эволюция ДНК и белков на молекулярном уровне. Антидарвиновские концепции эволюции. Происхождение человека. Взгляды на антропогенез в прошлом. Место человека в системе животного мира. Сходство и отличие человека и животных. Биосоциальный отбор, как главная движущая сила антропогенеза. Расы и их происхождение. Расизм. Экологическое разнообразие современного человека. Культурное развитие человека. Эволюция систем органов.

Модуль 2. Предмет экологии, его структура и законы. Экология организмов и биосистем надорганизменного уровня. Введение в экологию человека.

Модульная единица 6. Введение в экологию. Основы аутоэкологии.

Экология как наука: общие экологические закономерности, история развития экологических знаний. Основные разделы экологии. Связь экологии с другими науками. Методы экологических исследований. Системный подход в экологии. Принципы экологической классификации организмов. Общие экологические закономерности. Основные адаптивные стратегии организмов. Подчинение среде, избегание неблагоприятных воздействий, активное сопротивление среде. Активная и скрытая жизнь.

Анабиоз, гипобиоз, криптобиоз. Способы избегания неблагоприятных условий среды. Поведенческие особенности организмов. Жизненные циклы организмов как отражение особенностей условий обитания. Важнейшие абиотические факторы и адаптация к ним организмов. Лучистая энергия света, световой режим, экологические группы растений по отношению к свету, свет как условие ориентации животных, фототаксис, биолюминесценция. Влажность, основные параметры, сезонное распределение влаги, экологические группы растений и животных по отношению к водному режиму, понятие о пойкилогидричности и гомойогидричности организмов, их адаптивные преимущества и недостатки. Тепловой режим, пойкилотермные и гомойотермные животные, понятия эффективной температуры и суммы эффективных температур развития, концепция «градусо-дней», температурный оптимум и пессимум, способы регуляции температуры тела у животных: химическая, физическая и поведенческая терморегуляция, эндо- и экзотермия, тепловой фактор и его роль в распределении флоры и фауны по земному шару, правило Аллена, правило Бергмана. Жизненные формы организмов. Понятие о жизненных формах. Жизненные формы растений. Жизненные формы животных. Основные среды жизни, распределение организмов по средам жизни. Водная среда, экологические группы гидробионтов (планктон, нектон, бентос, перифитон), экологическая пластичность водных организмов, адаптивные особенности водных животных и растений. Наземно-воздушная среда, общая характеристика (воздух, атмосферные осадки, влажность), эоклимат и микроклимат, географическая зональность, особенности адаптаций к наземно-воздушной среде. Почва как среда жизни, свойства почвы как экологического фактора, экологические группы почвенных организмов (геобионты, геофилы, геоксены), значение эдафических факторов в распределении организмов. Живые организмы как среда жизни. Биологический феномен паразитизма. экологическая классификация форм паразитизма. Понятие о паразитоценозе. Адаптации к паразитическому образу жизни. Действие паразита на хозяина. Действие хозяина на паразита. Циклы развития паразитов, основные, резервуарные и промежуточные хозяева. Учение Е.Н.Павловского о природно-очаговых заболеваниях. Биологические ритмы. Основы хронобиологии. Понятие об адаптивных биоритмах. Суточные ритмы. Синодический ритм. Приливно-отливные ритмы. Внутренние (физиологические) и внешние ритмы. Сезонная периодичность. Явление фотопериодизма и его значение в жизни живых организмов. Приспособление организмов к неблагоприятным сезонным факторам.

Модульная единица 7. Основы экологии биосистем надорганизменного уровня.

Экология популяций. Понятие популяции. Классификация популяций. Структура популяций. Численность и плотность популяции, плодовитость, смертность, миграционные процессы, стабильные, растущие и сокращающиеся популяции, экспоненциальный и логистический типы роста популяции. Возрастная структура популяции, понятие о предрепродуктивном, репродуктивном и пострепродуктивном периодах. Популяция как саморегулирующаяся экологическая система. Понятие об экологических стратегиях выживания (r-стратегия, K-стратегия). Биотические связи организмов. Типы биотических связей (трофические, топические, форические, фабрические). Типы трофических отношений (хищник-жертва, комменсализм, аменсализм, мутуализм, нейтрализм, конкуренция). Классификация организмов по типу питания) фитофаги, сапрофаги, копрофаги, зоофаги). Роль биотических взаимодействий в регуляции численности видов. Структура биоценозов. Понятие о биоценозе. Пространственная структура биоценоза, понятие об ярусности, синузиях, парцеллах. Экологическая структура биоценоза. Простые и сложные биоценозы. Пограничный (краевой) эффект. Экотон. Видовая структура биоценоза (виды доминанты, преобладающие, эдификаторы), индекс разнообразия Шеннона. Особенности водных и наземных биоценозов. Понятие об экологической нише. Различия между

фундаментальной и реализованной экологической нишей. Понятие об экосистемах. Материально-энергетические процессы в экосистемах. Пищевые цепи и трофические уровни в экосистеме, цепи питания, понятие о продуцентах, консументах и редуцентах. Экологические пирамиды и их типы. Правило 10%. Динамика и стабильность экосистем. Суточная и годовая динамика экосистем. Циклические изменения. Экологические сукцессии, первичные и вторичные сукцессии. Стабильные и нестабильные биоценозы. Сериальные и климаксные сообщества. Экологическая емкость территорий и устойчивость экосистем. Моделирование экосистем. Влияние деятельности человека на биосферу. Общая характеристика антропогенных факторов. Отрицательное антропогенное действие на биосферу. Классификация типов загрязнения: механическое, химическое, физическое (в т.ч. радиационное, электромагнитное), мутагенное. Положительное антропогенное действие на биосферу.

Модульная единица 8. Основы экологии человека.

Экотипы. Современная среда обитания человека, экологические факторы и здоровье человека, основные мишени и эффекты агрессивного воздействия окружающей среды на человека. Демографические показатели и показатели здоровья. Качество жизни и экологическая безопасность.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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		– проводить информационный поиск для выбора адекватного метода наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов; – применять микроскопический метод для изучения клеток и тканей, включая анализ микрофотограмм		+		
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции	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,	– биологические особенности воспроизведения организмов, в том числе и человека, закономерности наследственности и изменчивости			+		

состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	биофизики, других биологических наук						
	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		– проводить информационный поиск для выбора адекватного метода по установлению взаимосвязи между основными свойствами живых систем, их состоянием и воздействием экологических факторов				
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	– основные закономерности эволюционного процесса, фило- и онтогенеза живых систем, принципы и подходы разделов генетики			+		
	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		– применять микроскопический метод для изучения клеток и тканей, включая анализ микрофотограмм – прогнозировать проявление патологических признаков в потомстве, применять основы нелабораторных и лабораторных методов генетики человека – проводить оценку влияния факторов среды на биосистемы различного уровня – прогнозировать появление онтофилогенетически обусловленных пороков развития				

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Физиология возбудимых тканей.

Электрические процессы на клеточных мембранах. Физиология синапсов, мышц, рецепторов. Процесс возбуждения, понятие порога. Адекватные раздражители. Законы раздражения возбудимых тканей. Физиология синапсов и нервных волокон, законы проведения нервных импульсов. Лабильность. Физиология скелетных, гладких мышц. Сердечная мышца, ее особенности.

Модульная единица 2. Физиология центральной нервной системы.

Роль ЦНС в интегративной и приспособительной деятельности организма. Свойства нервных центров. Торможение в ЦНС. Методы исследования функций ЦНС. Физиология

спинного мозга, продолговатого мозга и мозга, среднего мозга, мозжечка, ретикулярной формации, промежуточного мозга, подкорковых структур и коры больших полушарий. Структурно-функциональные особенности вегетативной нервной системы. Участие вегетативной нервной системы в регуляции функций. Системная организация функций.

Модульная единица 3. Физиология эндокринной системы.

Понятие эндокринологии. Понятие железы внутренней секреции (эндокринной железы), эндокринной и нейроэндокринной систем. Представление об основных компонентах эндокринной системы (локальной и эндокринной системах, APUD-системе), а также о гипоталамо-гипофизарной, симпатoadреналовой системах. Функциональные признаки гормонов, отличающие их от других биологически активных веществ. Понятие о химической природе гормонов (аминокислотной, белковой, пептидной, стероидной). Эндокринные железы, их гормоны, роль в регуляции физиологических функций.

Модульная единица 4. Физиология сенсорных систем.

Классификация и свойства сенсорных систем. Органы чувств. Анализаторы. Зоны восприятия. Рецепторы. Принципы кодирования информации. Зрительный анализатор, слуховой, вестибулярный, двигательный, тактильный, температурный, обонятельный. Интерорецепция. Физиология вкуса. Методы исследования анализаторов. Биологическое значение боли. Виды боли. Теории боли. Методы исследования болевой чувствительности. Физиологические механизмы и методы обезболивания. Системы антиноцицепции. Роль внешних и внутренних факторов в восприятии боли.

Модульная единица 5. Физиология высшей нервной деятельности.

Функциональные системы. Биологические основы поведения. Врожденные и приобретенные формы поведения как способ адаптации к изменениям внешней среды. Физиология условных рефлексов. Динамический стереотип. Архитектура целостного поведенческого акта (Анохин). Типы высшей нервной деятельности. Методы исследования ВНД. Физиология эмоций, сна, памяти. Сознание, мышление, речь.

Модульная единица 6. Обмен веществ и энергии. Физиология питания. Терморегуляция.

Обмен веществ между организмом и внешней средой как основное условие гомеостазиса. Общее представление об обмене и специфическом синтезе белков, жиров и углеводов в организме. Обмен воды. Минеральный обмен. Регуляция водного и солевого обмена. Основной и рабочий обмен. Физиологическая калориметрия. Дыхательный коэффициент и его значение. Определение уровня основного обмена и суточных энергозатрат методом не прямой калориметрии. Обмен веществ как источник образования тепла. Суточный ход изменения температуры тела у человека. Теплопродукция и теплоотдача. Роль отдельных органов в теплопродукции. Нормо-, гипо- и гипертермия. Лихорадка. Терморегулирующий центр промежуточного мозга. Центральные и периферические механизмы терморегуляции. Пищевые и питательные вещества. Нормы питания. Белковое питание при различных условиях. Значение в питании углеводов и жиров. Вкусовые вещества. Витамины и их роль в обмене веществ. Значение минеральных веществ, микроэлементов и воды для организма. Принципы составления сбалансированного рациона питания.

Модуль 2. Общая физиология висцеральных систем организма человека.

Модульная единица 1. Физиология системы кровообращения.

Анатомо-гистологические особенности строения сердца. Физиологические свойства и особенности миокарда. Кардиоцикл. Методы исследования деятельности сердца. Иннервация сердца. Нервная регуляция сердечной деятельности, возрастные особенности. Гуморальная регуляция. Функциональная классификация сосудов. Сосудистый тонус. Законы гемодинамики. Давление крови и факторы его определяющие. Методы

исследования кровеносных сосудов, измерение давления крови. Артериальный и венозный пульс. Органное кровообращение, методы его исследования. Микроциркуляция. Лимфатическая система.

Модульная единица 2. Физиология выделительной системы.

Характеристика органов выделения. Почки и их функция. Особенности кровоснабжения нефрона. Процесс мочеобразования. Осмотическое разведение и концентрирование мочи. Гомеостатическая функция почек. Роль почек в осморегуляции и волюморегуляции. Роль почек в регуляции ионного состава крови. Роль почек в регуляции кислотно-основного состояния. Экскреторная функция почек. Инкреторная функция почек. Метаболическая функция почек. Нервная регуляция деятельности почек. Диурез. Состав мочи. Мочевыведение и мочеиспускание. Возрастные особенности. Гемодиализ. Искусственная почка.

Модульная единица 3. Физиология системы крови.

Понятие о системе крови. Функции крови. Основные константы и их регуляция. Физико-химические свойства крови. Эритроциты, лейкоциты, тромбоциты. Методы исследования крови. Возрастные изменения системы крови. Группы крови. Гемостаз. Особенности свертывающей и противосвертывающей систем. Механизмы регуляции гемопоеза. Иммуитет. Виды иммуитета. Механизмы иммуитной защиты организма.

Модульная единица 4. Физиология дыхания.

Значение дыхания для организма. Этапы дыхательного процесса. Дыхательные мышцы. Биомеханика вдоха и выдоха. Дыхательный цикл. Паттерн дыхания. Давление в плевральной полости. Показатели внешнего дыхания. Методы исследования внешнего дыхания. Газообмен в легких. Парциальное давление, напряжение газов. Не дыхательные функции легких. Транспорт газов. Регуляция дыхания. Первый вдох новорожденного. Возрастные особенности дыхания. Функциональная система дыхания.

Модульная единица 5. Физиология пищеварения.

Сущность процесса пищеварения. Функциональная система, поддерживающая постоянный уровень питательных веществ в крови. Методы изучения функций пищеварительных желез. Сущность созданного И. П. Павловым хронического метода исследования, его преимущества. Роль полости рта в процессе пищеварения. Состав и свойства слюны. Схемы рефлекторной дуги безусловного слюноотделительного рефлекса. Приспособительный характер слюноотделения к различным пищевым и отвергаемым веществам. Общая характеристика процессов пищеварения в желудке. Состав и свойства желудочного сока. Регуляция желудочной секреции. Состав и свойства панкреатического сока. Регуляция панкреатической секреции. Роль желчи в пищеварении. Состав и свойства желчи. Регуляция желчеобразования. Основные пищевые продукты, усиливающие желчеобразование. Кишечный сок, его состав и свойства. Виды сокращений мускулатуры желудочно-кишечного тракта, их характеристика. Регуляция моторной функции желудочно-кишечного тракта. Всасывание основных пищевых веществ, механизм всасывания, его регуляция. Пищевой центр. Современные представления о механизмах возникновения голода, жажды, насыщения.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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.	– основы строения и функционирования систем органов и целостного организма человека – способы восприятия, хранения и передачи информации в организме человека – физиологические механизмы регуляция физиологических функций и систем обеспечения гомеостаза в условиях взаимодействия с внешней средой – организацию жизнедеятельности и организма с позиции концепции системного подхода.	-	-		+	
	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.		– осуществлять выбор методов оценки функционального состояния физиологических систем адекватных для решения исследовательских задач – выявлять и анализировать особенности адаптации физиологических систем организма человека к факторам внешней среды				
	ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания			– применения физиологических методов, позволяющих оценить основные физиологические функции и параметры организма человека, выявить			

				их особенности в процессе адаптации к факторам внешней 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.	– физико-химическую сущность физиологических процессов, происходящих в организме человека – основы применения математических методов физиологии – современные проблемы физиологических наук				+	
	ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности.		– использовать методы математического анализа физиологических показателей при решении профессиональных задач				
	ОПК-6.3.1. Владеет опытом приобретения новых математических и естественнонаучных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии			– приобретения знаний в области физиологии, используя современные образовательные и информационные технологии.			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Системный принцип организации физиологических функций. Биологическая и физиологическая адаптация. Адаптация человека как эволюция приспособлений. Адаптация человека – сложный социально-биологический процесс адаптации. Адаптация на уровне организма – эволюция приспособлений. Виды адаптации. Генотипическая и фенотипическая адаптация.

Модуль 2. Адаптация систем организма человека к различным условиям его жизнедеятельности. Адаптация к различным режимам двигательной активности (гиперкинезии и гипокинезии). Метаболизм и энергетика мышечной ткани. Виды и режимы сокращения мышц. Рабочая гипертрофия мышечной ткани. Утомление мышц. Адаптация к утомлению. Адаптация систем дыхания, кровообращения, крови в условиях изменения газовой константы (гипоксемии, гипоксии, гипероксии) и влияний других факторов внутренней и внешней среды жизнедеятельности. Роль гуморального звена регуляции в адаптации. Адаптация секреторной, моторной функций пищеварительной системы. Адаптация к повышенному, пониженному атмосферному давлению. Адаптация к условиям гипертермии, гипотермии.

Модуль 3. Нейрогуморальные механизмы адаптации человека. Адаптация человека к психогенным факторам. Управление адаптацией и здоровьем человека. Стресс (Селье) как состояние напряжения адаптационных механизмов. Стадии развития стресса. Роль гипоталамо-гипофизарно-кортикальной эндокринной системы и симпатической нервной системы в реализации стресса. Адаптивное изменение обмена веществ в организме человека при стрессе. Острый и хронический стресс. Дезадаптация.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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	– строение организма человека и различных его органов – функции живого организма, его органов и тканей – механизмы регуляции функций организма – методы обеспечения здорового образа жизни – общие закономерности происхождения и развития жизни, свойства биологических систем, антропогенез и онтогенез 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		– применять современные методы и средства определения параметров функционирования организма (ЭКГ, спирометрия, РЭГ, РВГ)				
	ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания			– навыки подготовки и представления устных докладов и письменных текстов по результатам медико-биологических экспериментов			

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	– общие закономерности происхождения и развития жизни, свойства биологических систем, антропогенез и онтогенез человека – основные закономерности эволюционного преобразования органов и систем органов человека – влияние на организм человека адаптогенных и стрессогенных факторов – механизмы адаптации человека к среде обитания и проявления дезадаптации			+		
	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		– применять современные методы и средства определения параметров функционирования организма – определять степень воздействия на организм человека вредных производственных и социально-бытовых, природных факторов – пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой для профессиональной деятельности – пользоваться лабораторным оборудованием				
	ОПК-3.3.1. Владеет основами методов молекулярной биологии, генетики и биологии развития			– навыки подготовки и представления устных докладов и письменных научных текстов по результатам медико-биологических экспериментов			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ВОЕННОЙ ПОДГОТОВКИ»

Реализуется в учебном плане 2023, 204 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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

Раздел 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации. Тема 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание. Тема 2. Внутренний порядок и суточный наряд. Тема 3. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы.

Раздел 2. Строевая подготовка. Тема 4. Строевые приемы и движение без оружия.

Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия. Тема 5. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. Тема 6. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат. Тема 7. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.

Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений. Тема 8. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ. Тема 9. Основы общевойскового боя. Тема 10. Основы инженерного обеспечения. Тема 11. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.

Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита. Тема 12. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие. Тема 13. Радиационная, химическая и биологическая защита.

Раздел 6. Военная топография. Тема 14. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам. Тема 15. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте.

Раздел 7. Основы медицинского обеспечения. Тема 16. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.

Раздел 8. Военно-политическая подготовка. Тема 17. Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.

Раздел 9. Правовая подготовка. Тема 18. Военная доктрина Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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	– общие сведения о поражающих факторах современных видов оружия и способы защиты от них				+	
	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		– выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты;				

	УК-8.3.1. Владеет навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания»			– применения средств индивидуальной защиты, медицинских средств индивидуальной защиты			
--	---	--	--	---	--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ БИОЭТИКИ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Принципы и правила биоэтики.

Модульная единица 1. Этика как наука о морали.

Что такое мораль? Особенности моральной регуляции. Происхождение и этапы развития морали. Становление профессиональных норм морали. Структура морали. Моральные действия (мотив, цель, средства). Моральные отношения («человек – человек», «индивид — группа» «человек — общество»). Моральное сознание (представление о добре, зле и долге представления о моральных качествах людей нравственные принципы, идеал, нормы и оценки). Учение о должном (деонтология) и учение о правильном (аксиология). Этические теории. Соотношение морали и других регуляторов общественной жизни.

Модульная единица 2. Биоэтика как социальная необходимость.

Медицина как социокультурный комплекс. Медицинская этика. Клятва Гиппократ. Врачебная этика Парацельса. История медицинской этики в России. Изменения в обществе XX века – первая причина появления биоэтики. Изменения в науке и технике – вторая причина возникновения биоэтики. Расширение медикализации – третья причина возникновения биоэтики. Сущность медикализации. Агенты медикализации.

Модульная единица 3. Предмет, структура и проблемное поле биоэтики.

Предмет биоэтики. Область биоэтической регуляции в медицине. Соотношение гносеологических и аксиологических компонентов биоэтики. Структурные уровни биоэтики (теоретический, практический, прикладной). Основные вопросы, которые решает биоэтика. Основные моральные требования к личности в биоэтике. Соотношение принципов медицинской этики и биоэтики. Сравнение принципов медицинской этики и принципов биоэтики. Когда и почему необходимо обращение к принципам биоэтики? Экологическая этика и ее связь с биоэтикой.

Модульная единица 4. Жизнь и здоровье – главные ценности биоэтики.

Жизнь и здоровье как соотносимые ценности. Антропоцентризм и биоцентризм. Этика благоговения перед жизнью А. Швейцера. Структура здорового образа жизни. Проблема качества жизни в биоэтике. Уровни качества жизни. Этические проблемы качества жизни.

Модульная единица 5. Принципы биоэтики.

Принцип первый – «Не навреди». Принцип второй - «Делай добро». Принцип третий – «Принцип справедливости». Принцип четвертый - «Принцип уважения автономии пациента». Всеобщая декларация о биоэтике и правах человека ЮНЕСКО.

Модульная единица 6. Правило информированного согласия.

История формирования и применения правила информированного согласия. Сущность и функции доктрины информированного согласия. Структура информированного согласия. Стандарты понимания. Исключения к требованию информированного согласия. Стандарты компетентности пациента. Представители пациента и их права. Правовое регулирование информированного добровольного согласия

Модульная единица 7. Правило конфиденциальности и врачебная тайна.

Этический и правовой смысл конфиденциальности в медицине. Исключения из правила конфиденциальности. Эволюция отношения к врачебной тайне. Современные трактовки врачебной тайны. Правовое регулирование врачебной тайны.

Модуль 2. Актуальные проблемы биоэтики.

Модульная единица 8. Модели врачевания.

Роль больного. Статус врача. Модели взаимоотношений врача и пациента. Техницистская модель врачевания. Патерналистская модель отношений между врачом и пациентом. Коллегиальная модель. Контрактная модель. Национальные особенности моделей врачевания.

Модульная единица 9. Этика клинических исследований.

Клинические исследования и клинические испытания: основные термины. Необходимость и смысл этической экспертизы доклинических и клинических испытаний. Понятийный аппарат этической экспертизы. Медико-биологические исследования и учебные занятия с использованием лабораторных животных. Этические принципы проведения испытаний с привлечением животных. Типы и виды клинических испытаний. Фазы клинических испытаний. Этика отношений к испытуемым в клинических испытаниях. Нюрнбергский процесс по делу врачей и Нюрнбергский кодекс. Хельсинкская Декларация ВМА.

Модульная единица 10. Этические комитеты и этическое консультирование.

История создания комитетов по этике. Этические комитеты в России. Этическая экспертиза. Потребители этической экспертизы. Комитеты по этике медицинских исследований. Социально-правовые условия и отраслевые особенности функционирования этических комитетов ЛПУ.

Модульная единица 11. Актуальные проблемы биоэтики – XX век.

Врачебная ошибка. Аборты. Клонирование человека. Эвтаназия. Этический смысл паллиативной медицины. Донорство органов. Этические аспекты психиатрической помощи.

Модульная единица 12. Актуальные проблемы биоэтики – XXI век.

Генетическое тестирование. Вспомогательные репродуктивные технологии (ВРТ). «Улучшение человека». Этические аспекты иммунопрофилактики инфекционных заболеваний.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Производственный
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1. Умеет: УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;		– анализировать ситуации с точки зрения соответствия этическим нормам – систематизация нравственных параметров достижений биологических и медицинских наук с привлечением разнообразных этических методологий в междисциплинарном поле		+		
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. Знает: УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения;	– основные принципы и стандарты биоэтики, медицинской этики и деонтологии			+		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ИММУНОЛОГИИ И ИММУНОХИМИИ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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 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 иммунной системы. Врожденный и приобретенный иммунитет. Понятие об антигенах и антителах. Гуморальный иммунный ответ. Взаимодействие антиген-антитело. Природа антигенных детерминант. Гаптены. Классы антител, их строение, свойства и биологические функции. Система комплемента и её функции. Цитокины как факторы регуляции иммунного ответа полости рта. Противоопухолевый иммунитет. Иммунологическая толерантность. Инфекция и иммунитет.

Модуль 2. Основы иммунохимии. Иммунохимические методы исследования.

Модульная единица 2. Введение в иммунохимию. История становления иммунохимии. Определение, предмет, методы и задачи иммунохимии. Гибридомы, получение моноклональных антител.

Механизм взаимодействия антиген-антитело. Аффинность. Авидность. Способы расчета параметров взаимодействия антитела с моновалентным антигеном. Гетерогенность по аффинности к антигену. Взаимодействие с поливалентными лигандами. Изучение параметров взаимодействия антитела с антигеном. Методы линеаризации, нелинейная регрессия. Иммунологические реакции. Реакции агглютинации, преципитации, реакция связывания комплемента, реакция нейтрализации. Иммунопреципитация, иммунодиффузия. Прямая и непрямая реакция агглютинации.

Модульная единица 3. Иммунохимические методы исследования. Классификация иммунохимических методов исследования. Конкурентный и неконкурентный анализ. Применение меченых антител в цитологии и гистологии. Иммуноферментный анализ.

Радиоиммунологический анализ. Иммунофлуоресцентные методы. Современные варианты разделения комплексов антиген-антитело. Группы крови человека. Реакция иммунопреципитации. Иммунотурбидиметрия. Латекс-агглютинация. Иммуноэлектрофорез. Иммунохроматография. Иммуноблоттинг. Проточная цитофлюориметрия.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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		– использовать методы иммунохимии для решения экспериментальных и клинических задач с применением статистических методов обработки и оценки данных иммунологических исследований.			+	
	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			– методами иммунохимических исследований, а также правилами оценки результатов иммунного исследования			

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		– выбирать методы исследования иммунитета исходя из знаний об основных иммунологических процессах на молекулярном, клеточном и органном и организменном уровне			+	
	ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника			– основными методами иммунодиагностики, методы оценки иммунного статуса, а так же интерпретацией результатов оценки иммунного статуса по тестам 1-го уровня			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ»

Реализуется в учебном плане 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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

Раздел 1. Что такое Россия. Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном, идейно-символическом и нормативно-политическом измерении.

Раздел 2. Российское государство-цивилизация. Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Концептуализация понятия «цивилизация» (вне идей стадияльного детерминизма).

Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации. Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства.

Раздел 4. Политическое устройство России. Объективное представление российских государственных и общественных институтов, их истории и ключевых причинно-следственных связей последних лет социальной трансформации.

Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны. Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1.1. Знает исторические вехи развития общества	- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - 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; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры	-	-	+		

		российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость					
	УК-1.3.1. Владеет опытом формирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций	-	-	- осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - владения развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления			
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1.3. Знает национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения	- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - 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; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентеры российского цивилизационного развития (такие как	-	-	+		

		стабильность, миссия, ответственность и справедливость					
	УК-5.3.1. Владеет навыками создания недискриминационн ой среды для продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей	-	-	- осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - владения развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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 – 5 семестр.

Реализуется в учебном плане 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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 экономики

Модульная единица 1 Экономика: предмет, функции и методы. Экономика: предмет, функции и методы. Законы рыночной экономики: спрос, предложение, ценообразование. Экономическая система общества: субъекты и объекты. Основные вопросы экономики. Факторы производства. Общественное воспроизводство и его элементы. Предмет, функции и методы экономической науки. Структура экономики Рынок: сущность, структура и инфраструктура, роль в общественном воспроизводстве. Эластичность спроса и предложения. Равновесная цена. Функции цены в рыночной экономике. Государственное вмешательство в рыночное ценообразование и его формы

Модульная единица 2. Издержки производства. Конкуренция: типы, виды, методы и формы. Издержки производства. Конкуренция: типы, виды, методы и формы Виды издержек. Прибыль. Конкуренция: типы, виды, формы и методы. Особенности рынка совершенной конкуренции. Три типа рынков несовершенной конкуренции. Антимонопольное регулирование

Модульная единица 3 Закономерности функционирования национальной экономики. Экономическая политика. Закономерности функционирования национальной экономики. Экономическая политика 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. Финансовая система и финансовая политика государства. Налоги: сущность, функции. Кредитно-денежная система государства. Теоретические основы кредитно-денежной политики. Платежный баланс и валютный курс. Валюта. Стоимость валюты. Конвертируемость. Валютный риск. Виды валют. Криптовалюты. Обмен. Валютные режимы. Операции с валютой

Модуль 2. Основы финансовой грамотности

Модульная единица 4 Формирование личного бюджета. Формирование личного бюджета Расходы. Виды расходов. Инфляция и дефляция. Налоги. Виды налогов. Налоговые льготы и налоговые декларации. Ответственность за налоговые нарушения в России Социальные налоговые вычеты. Денежные и неденежные доходы. Заработная плата. Пенсии. Пенсионная система. Доходы от предпринимательства. Выбор режима налогообложения. Социальные выплаты и пособия. Рентные доходы. Техника и технология ведения личного бюджета. Финансовое планирование. Жизненный цикл и его влияние на личный бюджет. Расчеты и платежи. Виды денег. Квазиденьги. Криптоденьги. Движение безналичных денег. Операционист. Платежный терминал банка. Карта. Интернет. Мобильный телефон. Технические проблемы при расчетах и платежах. Финансовое мошенничество в эпоху цифровой экономики. Скимминг. Претекстинг. Фишинг. Способы защиты от мошенников

Модульная единица 5 Сбережения и кредиты. 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. Заемные отношения между гражданами. Кредитная история. Правовое оформление кредитных отношений. Математика кредитования. Процедуры получения кредита (займа). Обслуживание кредита (займа). Конфликты заемщика и кредитора

Модульная единица 6 Фондовые рынки. 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

Модульная единица 7 Страхование и защита прав потребителей. Страхование и защита прав потребителей Страховой случай. Страховая сумма и ущерб. Страховая премия. Франшиза. Регулирование страхования. Страховщик. Виды страхования. Страховой полис. Защита прав потребителей. Российский закон о ЗПП применительно к финансовым услугам. Механизмы решения конфликтов с финансовыми организациями

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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;	– базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; – основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач			+		
	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;		– применять экономические знания при выполнении практических задач; - применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; – использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом) – контролировать собственные экономические и финансовые риски – принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и				

	УК-10.3.1. Владеет способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.			– использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач			
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;	– сущность и признаки проявлений коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах жизни, основные регулирующие их правовые нормы			+		
	УК-11.2.1. Умеет идентифицировать и оценивать проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии им;		– идентифицировать и оценивать проявления коррупционного поведения, анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии им;				
	УК-11.3.1. Владеет навыком формирования парадигмы нетерпимости к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности, в том числе навыками работы с законодательными и иными нормативными правовыми актами.			– навыком противодействия проявлениям коррупционного поведения в профессиональной деятельности, в том числе навыками работы с законодательными и иными нормативными правовыми актами.			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПАТОБИОХИМИЯ. (ХИМИЧЕСКАЯ ПАТОЛОГИЯ КЛЕТКИ)»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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: формирование у обучающихся естественнонаучного мировоззрения на базе общетеоретических знаний в области патобиохимии.

Задачи дисциплины:

- формирование понятий о нарушениях обмена веществ, их причинах и воздействии на организм;
- изучение взаимодействия организма с окружающей средой;
- изучение приспособляемости организма и его способности к нормализации метаболизма в условиях развившейся патологии.

Содержание дисциплины.

Модуль 1. Патологическая Биохимия. введение в дисциплину. патологии углеводного обмена

Цель, задачи, методы патологической биохимии. Патологическая Биохимия. сахарного диабета. Механизм действия инсулина. СД 1 типа. СД 2 типа. Нарушения углеводного обмена при сахарном диабете. Нарушения липидного обмена при сахарном диабете. Нарушения белкового обмена при сахарном диабете. Другие патологии углеводного обмена. Нарушения метаболизма глюкозы: нарушения гликолиза, нарушения пентозофосфатного цикла, нарушения пути уронавых кислот, нарушения глюконеогенеза. Нарушения метаболизма галактозы. Нарушения метаболизма фруктозы. Нарушения метаболизма гликогена: гликогенозы, агликогенозы. Нарушения мембранного транспорта гексоз. Нарушения метаболизма углевод-белковых комплексов: нарушения метаболизма гликопротеидов, нарушения метаболизма протеогликанов.

Модуль 2. Патологии липидного обмена

Характеристика и метаболизм липопротеидов. Нарушения транспорта липопротеидов. Дислипидемии. Нарушения обмена липидов в тканях: нарушение процесса окисления жирных кислот, нарушение процесса распада липидов (липидозы). Жировое перерождение печени. Образование желчных камней.

Модуль 3. Патологии белкового обмена

Протеолиз и его нарушения. Наследственные нарушения транспорта аминокислот. Нарушения общих путей превращения аминокислот. Нарушения цикла мочевинообразования. Нарушения обмена сложных белков. Нарушения обмена гемпротеидов: порфирии, порфиринурии, гемоглобинопатии, нарушения метаболизма билирубина. Нарушения обмена нуклеопротеидов: нарушения обмена пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

Модуль 4. Биохимические и патохимические механизмы гемокоагуляции и фибринолиза

Биохимические механизмы гемостаза. Патохимические механизмы нарушений гемостаза: тромбоцитопатии, коагулопатии, дефицит физиологических антикоагулянтов, нарушения фибринолиза, ДВС-синдром.

Модуль 5. Патологии регуляции

Нарушения функции гипоталамо-гипофизарной системы: патология аденогипофиза, патология нейрогипофиза. Нарушения функции надпочечников: патология коры надпочечников, патология мозгового вещества надпочечников. ПатоБиохимия. остеопороза. ПатоБиохимия. половых желёз. ПатоБиохимия. щитовидной железы.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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		– определять нарушения обмена веществ				+
	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			– -навык работы со специальными информационным и изданиями, вести поиск научной информации			
ПК-4 Способен к участию в проведении	ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов		– устанавливать причины нарушений обмена				+

аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированно го 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		веществ				
	ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника			– навык определения патологических состояний на основе биохимических данных			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРАВОВЕДЕНИЕ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Понятие и признаки государства. Теории происхождения государства. Функции государства. Формы государства. Правовое государство. Права человека в международном праве. Понятие и признаки права. Естественное и позитивное право. Система права. Правовая норма и ее структура. Отрасли права и основания их выделения. Институты права. Источники права. Виды нормативно-правовых актов. Юридическая сила нормативно-правовых актов. Правоотношения. Субъекты правоотношений. Правоспособность и дееспособность. Юридические факты. Реализация права. Правомерное поведение. Правонарушение: признаки и виды. Состав правонарушения. Формы вины. Юридическая ответственность и ее виды.

Модульная единица 2. Основы Конституционного права РФ. История Конституционного права. Предмет и метод Конституционного права. Конституция РФ, принятая 12 декабря 1993 г., и ее структура. Порядок изменения Конституции. Основы конституционного строя РФ. Конституционные права и свободы человека и гражданина. Конституционные обязанности гражданина РФ. Федеративное устройство РФ. Система органов государственной власти РФ. Порядок избрания и полномочия президента РФ. Порядок формирования и полномочия Федерального собрания РФ. Законодательный процесс. Порядок формирования и полномочия Правительства РФ. Судебная власть в РФ.

Модуль 2. Основы базовых отраслей правовой системы РФ.

Модульная единица 3. Основы гражданского права РФ. Предмет гражданского права. Источники гражданского права. Гражданский кодекс РФ. Основания возникновения гражданских правоотношений. Сделки. Объекты гражданских правоотношений. Физические лица, их правоспособность и дееспособность. Индивидуальный предприниматель. Юридическое лицо и его признаки. Организационно-правовые формы

коммерческих и некоммерческих организаций. Представительство. Право собственности: содержание, основания возникновения и прекращения. Ограниченные вещные права. Обязательства. Договоры и их виды. Заключение, изменение и расторжение договоров. Защита гражданских прав и гражданско-правовая ответственность. Гражданский процесс.

Модульная единица 4. Основы трудового права РФ. Предмет и задачи трудового права. Источники трудового права. Трудовой кодекс РФ. Стороны трудовых отношений. Права и обязанности работника и работодателя. Трудовой договор: содержание, сроки. Заключение трудового договора и оформление приема на работу. Изменение и расторжение трудового договора. Рабочее время и время отдыха. Дисциплина труда. Дисциплинарная ответственность. Охрана труда. Материальная ответственность работника и работодателя. Защита трудовых прав граждан.

Модульная единица 5. Основы семейного права РФ. Предмет и задачи семейного права. Семейный кодекс РФ. Условия и порядок заключения брака. Расторжение брака. Личные права и обязанности супругов. Законный и договорной режимы имущества супругов. Установление происхождения детей. Права несовершеннолетних детей. Права и обязанности родителей. Алиментные обязательства родителей и детей, супругов и бывших супругов.

Модульная единица 6. Основы уголовного права РФ. Предмет и задачи уголовного права. Источники уголовного права. Уголовный кодекс РФ. Принципы уголовного права. Признаки преступления. Категории преступлений. Неоконченное преступление. Соучастие в преступлении. Уголовная ответственность. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Виды наказаний. Назначение наказания. Сроки давности. Судимость. Амнистия и помилование. Уголовный процесс. Уголовная ответственность за профессиональные и должностные преступления медицинских работников. Уголовная ответственность за коррупционные, экстремистские и террористические преступления.

Модульная единица 7. Основы административного права РФ. Предмет и метод административного права РФ. Источники административного права. Субъекты административных правоотношений. Государственная служба и государственные служащие. Антикоррупционная политика в России. Административные правонарушения и административная ответственность. Кодекс об административных правонарушениях РФ и Кодекс Волгоградской области об административной ответственности. Виды административных наказаний. Производство по делам об административных правонарушениях. Административная ответственность за правонарушения экстремистской и террористической направленности. Основы информационного права РФ. Информационное право в правовой системе РФ. Информация как объект правового регулирования. Особые правовые режимы информации. Персональные данные и их защита.

**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			Уровень усвоени я		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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. Знает: УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.	– основные понятия теории права и государства, основные нормы базовых отраслей права РФ в их взаимосвязи			+		
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Знает: 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.	– меры юридической ответственности за правонарушения экстремистской и террористической направленности и коррупционное поведение			+		
	УК-11.2. Умеет: УК-11.2.1. Умеет идентифицировать и оценивать проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, анализировать и правильно применять правовые нормы о противодействии им.		– применять правовые нормы о противодействии, экстремизму, терроризму и коррупционному поведению				
	УК-11.3. Владеет: УК-11.3.1. Владеет навыком формирования парадигмы нетерпимости к проявлениям			– работы основными нормативно-правовыми актами,, направленными на			

	экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессионально й деятельности, в том числе навыками работы с законодательным и и иными нормативными правовыми актами.			противодействие коррупции			
--	--	--	--	------------------------------	--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПСИХОЛОГИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. История становления предмета психологической науки. Место психологии в системе наук (психология и философия, психология и педагогика, психология и физиология, психология и медицина).

Модульная единица 2. Современные психологические школы. Предмет, структура, основные категории и методы современной психологии, этика психологического исследования.

Модульная единица 3. Когнитивная сфера. 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. Познавательные психические процессы и их место в обучении.

Модульная единица 4. Воля. Мотивация. Деятельность. Понятие и строение человеческой деятельности. Психологическая характеристика воли. Мотив и мотивационная сфера личности.

Модульная единица 5. Эмоционально-чувственная сфера. Понятие и виды эмоции и эмоциональных состояний.

Модульная единица 6. Психология личности. Психологическая характеристика личности. Понятие и типы темперамента. Способности и характер человека, необходимость и способы их учета в профессиональной деятельности.

Модуль 2. Методологические основы психологии в профессиональной деятельности

Модульная единица 7. Психологические подходы к изучению развития человека в контексте его жизненного пути. Обобщенные представления о психологическом содержании возрастных этапов развития человека.

Модульная единица 8. Учет возрастных особенностей и особенностей процесса приобретения человеком индивидуального опыта в профессиональной деятельности.

Модульная единица 9. Проблемное поле современной социальной психологии: социальное мышление, социальное влияние, социальные отношения, социальные группы.

Модульная единица 10. Стили и приемы эффективной деловой и межличностной коммуникации.

Модуль 3. Профессиональная адаптация личности

Модульная единица 11. Самосознание и образ тела. Стресс, психологические и психосоматические реакции на него. Общий адаптационный синдром, психологические способы защиты от стресса. Профессиональное выгорание специалиста. Внутренний конфликт и психологическая защита.

Модульная единица 12. Психология здоровья. Отношение человека к болезни и забота о здоровье. Профессиональное здоровье специалиста.

Модульная единица 13. Психологические аспекты формирования мотивации к сохранению здоровья и психологические последствия различных заболеваний.

Модульная единица 14. Необходимость формирования у специалиста готовности к непрерывному самообразованию, повышению квалификации, личностное и профессиональное самоопределение в процессе обучения.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает: УК-3.1.1. Знает типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия	– теоретико-методологические основы общей и социальной психологии			+		
	УК-3.2. Умеет: УК-3.2.1. Умеет действовать в духе сотрудничества, проявлять уважение к мнению и культуре других, принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации;		– понимать и учитывать индивидуально-психологические, возрастные, этнокультурные, конфессиональные особенности людей в процессе профессионального взаимодействия с ними				
	УК-3.3. Владеет: УК-3.3.1. Владеет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем.			– навыками социального взаимодействия, работы в команде			
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.2. Умеет: УК-5.2.1. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм;		– организовывать и вести эффективную беседу и диалог с представителями различных социальных групп		+		
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает: УК-6.1.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда;	– основы психологии развития и психологии здоровья, здорового образа жизни, профессионального здоровья; понятие, факторы риска профессионального выгорания и возможности его профилактики			+		
	УК-6.2. Умеет: УК-6.2.1. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие	–	– определять собственные ресурсы, приоритеты профессионального роста и способы				

	самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории;		совершенствования своей деятельности на основе самооценки по выбранным критериям			
	УК-6.3. Владеет: УК-6.3.1. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей			– самостоятельного выявления мотивов и стимулов для саморазвития, формирования здорового образа жизни и планирования траектории своего профессионального развития;		
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Знает: УК-9.1.1. Знает понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру и знает особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах;	– понятия болезни и здоровья, его критерии, понятия ограниченных возможностей здоровья, инвалидности			+	
	УК-9.2. Умеет: УК-9.2.1. Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами;		– применять базовые дефектологические знания при социальном взаимодействии с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами			
	УК-9.3. Владеет: УК-9.3.1. Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.	–		– навыками профессионального социального взаимодействия с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕНОМИКИ И ПРОТЕОМИКИ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Предмет и задачи геномики. История развития геномики. Секвенирование геномов и анализ последовательностей. Геномные исследования в медицине.

Модуль 2. Протеомика. Протеомика - современная «Химия белка». Технология мультикомплексного анализа белков с использованием массспектрометрии (МС). Исторические аспекты и этапы развития методов исследования пептидов и протеинов. Методология ранних исследований, проводившихся до раскрытия природы белка. Фундаментальные прикладные цели протеомики. Задачи протеомного анализа.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный

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-3.2.1. 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		– характеризовать молекулярные основы наследственности, технологии рекомбинантных ДНК, анатомию, экспрессию и регуляцию активности генов – прогнозировать влияния экзо- и эндогенных факторов среды на молекулярно-генетическую организацию и функционирование целых генов, организмов и их сообществ			+	
	ОПК-3.3.1. Владеет основами методов молекулярной биологии, генетики и биологии развития			– владения правилами планирования эксперимента в области геномики и протеомики – владения экспериментальными основами геномики и протеомики – владения принципами (или технологиями) прогнозирования и анализа ожидаемого результата в ходе молекулярно-генетического эксперимента			
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		– определять степень эволюционной значимости спонтанной или индуцированной нестабильности геномов			+	

	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			– основных статистических методов обработки результатов эксперимента – разработки схемы проведения эксперимента			
--	---	--	--	---	--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СОЦИОЛОГИЯ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет - 43Е.

Сроки реализации дисциплины: 2,3 семестр.ы.

Промежуточная аттестация: зачет– 3 семестр.

Цель дисциплины: формирование у будущих бакалавров базового и целостного представления о социологии как динамично развивающейся научной дисциплине, способности к социологическому анализу и интерпретации тенденций развития современного общества, культуры, политики, социального поведения; понимания ключевых проблем современного российского общества и социологических подходов к их решению.

Задачи дисциплины:

- сформировать базовое системное знание об основных социологических парадигмах, методах социологической науки, макро-социологии и социологии повседневности;
- обеспечить использование сформированного социологического знания для самообразования и решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия в полиэтническом и поликонфессиональном коллективе;
- осуществить налаживание системных связей между социологическим знанием и биолого-экологическим для охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов;
- сформировать умение будущего бакалавра вести просветительскую работу по отношению к населению с целью повышения уровня биолого-экологической грамотности общества.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Парадигмы социологии

Модульная единица 1. Социология как наука

Возникновение социологии как науки. Значимость социологического знания для специалиста. Понятие о предмете исследования. Предмет и объект социологии. Основные исторические подходы к определению предмета социологии. Уточнение предмета социологии в процессе её развития. Современный поиск социологии. Основные категории науки. Структура социологии как научной и учебной дисциплины. Положение социологии в системе человеческого знания и среди других наук. Междисциплинарный характер социологии. Основные подходы к изучению социальной реальности. Социология и социальная психология. Социология О.Конта, позитивизм в социологии. Творчество и вклад основоположников социологии Г.Спенсера, К.Маркса, М.Вебера, Э.Дюркгейма. Основные парадигмы социологии. Вклад Г.Зиммеля, Т.Парсонса, Р.Мертон, Р.Парка, Р.Дарендорфа, Л.Козера, Д.Г.Мида, Ч.Кули, Д.Хоманса, Н.Смелсера, П.Сорокина, русской социологии в развитие науки. Теория среднего уровня.

Модульная единица 2. Социологические методы исследования.

Социологические методы исследования. Классификация методов. Особенности структуры социологического исследования. Организация и проведение эмпирического социологического исследования. Этапы исследования. Программа. Количественные методы сбора информации. Обработка и анализ первичной социальной информации.

Модульная единица 3. Социальная структура

Общество как система. Понятие и сущность общества. Типология обществ. Гражданское общество. Община и общество. Интуиция и обыденные представления об обществе. Теории происхождения общества. Социальные особенности современного общества. Теория постиндустриального общества. Мировая система и процессы глобализации. Интеграционные и дезинтеграционные процессы в обществе. Возникновение глобального общества. Коммуникативное общество. Кризис социальной идентичности в современном обществе. Понятие структуры и основные принципы структурирования. Основные черты социальной структуры. Теории социальной стратификации. Социальная стратификация как способ структурирования социума. Социальная мобильность. Горизонтальная и вертикальная, восходящая и нисходящая мобильность. Типология социальной мобильности по П.Сорокину. Социальное положение. Социальный статус как элемент социальной структуры. Социально-ролевая идентификация. Социально-ролевой набор, ролевая напряженность, ролевой конфликт. Статусы и роли в медицинской сфере. Определение понятия социальный институт. Социальный институт как система социальных статусов и ролей. Социальные институты и общество. Институты и социальные нормы. Роль социальных контактов в формировании социальных институтов. М.Вебер и теория социального действия. Механизм совершения социального действия. Виды социальные взаимодействия. Общение и соц. взаимодействие: две стороны одного феномена. Общение в медицинской среде: врач и пациент. Эмпатическое общение. Конфликт как тип социального взаимодействия. Теория социальных конфликтов. К.Маркс как основоположник конфликтологического направления в социологии. Современные теории конфликта. Понятие социального конфликта Структура социального конфликта. Этапы протекания конфликта. Теории социального конфликта Л. Козера, Р. Дарендорфа, К. Маркса.

Модуль 2. Общество как система

Модульная единица 4. Социальные группы и динамика

Типология социальных групп и общностей. Малые группы как основа жизнедеятельности общества. Врач как член профессиональной группы. Групповая динамика, внутригрупповая структура и процессы. Объяснение причин возникновения социальных общностей. Различные виды социальных общностей: агрегации, категории, социальные группы, страты, классы. Аудитории, её пассивность и неустойчивость. Массы и толпы. Трансформация элит. Толпа и поведение в ней. Групповые эффекты, групповые процессы. Социальная ингибция, фасилитация, леность. Групповое давление. Лидерство. Групповое принятие решения. Групповые эффекты, групповые процессы. Социальная ингибция, фасилитация, леность. Групповое давление. Лидерство. Групповое принятие решения.

Модульная единица 5. Социальная девиация и контроль

Социализация личности. Развитие и социализация личности. Социальная типология личности. Изучение личности как элементарной системной единицы социальной общности и общества в целом. Личность в социологии. Нормативная и модальная личности. Одномерные личности. Формирование личности и гармоничное развитие. Жизненная мотивация личности. Процесс социализации человека. Девиантное и деликвентное поведение. Причины девиантного поведения: психологический, социальный, биологический подходы. Типы девиантного поведения. Коллективные формы девиации. Понятие социальной нормы, нормативная культура. Интериоризация социокультурных образцов. Девиантное поведение и его основные формы. Делинквенция. Типы социальной адаптации Р. Мертон (типология девиантного поведения) в обществе. Культура как социологическая категория и объект изучения социологией. Социальные нормы, санкции. Институты социального контроля. Самоконтроль. Формальные и неформальные аспекты социального контроля. Кризис социальных систем и

управленческие инновации. Антикризисные стратегии социального управления. Социальные революции и реформы. Место России в мировом сообществе.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает: УК-3.1.1. Знает типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия	– знать основные парадигмы и теории социологии – знать основные положения социологической теории во взаимосвязи с биологическим и экологическим знанием – теории социального действия и взаимодействия для применения в просветительской деятельности			+		
УК-5.2. Умеет: УК-5.2.1. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм.	УК-5.2. Умеет: УК-5.2.1. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм.		– понимать потребности общества, личности и возможности социокультурного знания в решении возникающих индивидуально-личностных и социальных проблем – определять проблемы и их источники в сфере своей профессиональной деятельности – выделять различные социальные, медико-социальные проблемы на уровне индивида, группы и социального института; – применить социологическое знание для просвещения различных групп населения с целью повышения уровня биолого-экологической грамотности общества		+		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СПЕЦПРАКТИКУМ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Введение в дисциплину.

Модульная единица 1. Общие принципы биохимического исследования. Биохимические исследования на различных уровнях организации живой материи. Общие принципы иммунологического исследования. Иммунологические исследования на различных уровнях организации живой материи. Общие принципы молекулярно-генетического исследования. Молекулярно-генетические исследования на различных уровнях организации живой материи. 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. Принципы постановки цели и задач для проведения научного эксперимента. Экспресс-диагностика. Функциональные пробы. Контроль качества: межлабораторный (внешний) и внутрилабораторный (внутренний). Унификация биохимических методик. Критерии унификации: аналитические, технико-экономические, диагностическая ценность. Стандартизация исследований. Интерпретация лабораторных показателей.

Модуль 2. Методы исследований: биохимические, иммунологические, цитологические и молекулярно-генетические.

Модульная единица 2. Общие принципы биохимического исследования. Качественные реакции на белки. Физико-химические свойства белков. Колориметрические методы определения белка. Ферменты. Хроматография. Адсорбционная хроматография. Сорбенты. Особенности хроматографии на гидроксипатите. Ионообменная хроматография. Ионообменники. Элюэнт. Ионные и не ионные взаимодействия вещества и сорбента. Выбор условий динамической ионообменной хроматографии. Способы

элюции с ионообменника. Аффинная хроматография. Принцип метода. Применение. Электрофорез. Принцип электрофореза. Зональный электрофорез. Теория электрофореза в ПААГ. Специфические электрофоретические методы: высоковольтный, проточный, двумерный электрофорез, диск-электрофорез. Иммуноэлектрофорез. Реакции антиген-антитело. Иммуноэлектрофорез в агаровых или агарозных гелях. Центрифугирование. Спектрофотометрия.

Модульная единица 3. Общие принципы иммунологического исследования. Иммунологические исследования на различных уровнях организации живой материи. Количественное определение популяций лимфоцитов. Проточная цитометрия. Маркеры активации лимфоцитов. CD-классификация мембранных молекул иммунокомпетентных клеток. Методы оценки функциональной активности лимфоцитов. Методы исследования функций фагоцитов. Методы оценки системы комплемента. Иммунологические методы, основанные на реакции антиген-антитело. Иммуноферментный анализ. Модификации ИФА (ELISA, EIA, EMIT). Методы ИФА. Твердофазный ИФА ("Сэндвич" метод, непрямой, конкурентный, ингибирующий, прямой методы); гомогенный ИФА. Система внешнего и внутреннего контроля качества в иммуноферментном анализе. Иммунофлюоресцентный анализ. Контроль качества анализа. Среда для заключения и хранения препаратов. Принцип метода. Типы реакций (прямая, непрямая, конкурентная). Стадии исследования в зависимости от типа реакции.

Модульная единица 4. Цитологические исследования на различных уровнях организации живой материи. Основные принципы. Роль в диагностике патологий. Световая микроскопия. Фазово-контрастная микроскопия. Поляризационная микроскопия. Интерференционная микроскопия. Микроскопия в темном поле. Ультрафиолетовая микроскопия. Флуоресцентная микроскопия. Принципы методов. Особенности строения микроскопов. Особенности пробоподготовки. Чувствительность и специфичность.

Модульная единица 5. Молекулярно-генетические исследования на различных уровнях организации живой материи. Флуоресцентная *in situ* гибридизация (FISH); хромогенная *in situ* гибридизация (CISH). Классический цитогенетический анализ (кариотипирование). Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР); Саузерн-блоттинг. Анализ первичной последовательности ДНК (секвенирование); микрочипирование. Выделения ДНК и РНК из биологического материала. ПЦР с электрофоретической детекцией Real-time ПЦР. Капельно-цифровая ПЦР. Применение ПЦР.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать	ОПК-2.1.1. Знает принципы структурно-функциональной организации растений и животных, способы восприятия, хранения и передачи	– теоретические основы биохимических, иммунологических, молекулярно-генетических методов					+

физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	информации, современные методические подходы, концепции и проблемы физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, других биологических наук	исследований					
	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		– применять приемы работы с биологическим материалом				
	ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания			– методами проведения базовых биохимических, иммунологических, цитологических и молекулярно-генетических исследований			
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	– основные методологические приемы, необходимые для успешного применения биохимических, иммунологических, цитологических и молекулярно-генетических методов в современных исследованиях					+
	ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности		– работы со специальными информационными базами данных				
	ОПК-6.3.1. Владеет опытом приобретения новых математических и естественнонаучных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии			– работы с современным лабораторным оборудованием			
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 базы по тематике проводимых исследований (разработок),		– вести поиск научной информации, интерпретировать результаты полученных данных				+

более квалифицированно го работника	формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач						
ПК-2. Способен к представлению результатов научных исследований профессионально у сообществу	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			– использовать полученные данные при написании рефератов, статей, научных проектов			+
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированно го 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		– выбирать наиболее оптимальные методы достижения поставленных целей				+
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированно го 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		– оценивать и обрабатывать полученные экспериментальны е результаты				+

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТОКСИКОЛОГИЯ»

Реализуется в учебном плане 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Основы токсикологии.

Модульная единица 1. Введение в токсикологию. Основные закономерности взаимодействия организма и химических веществ. Классификация токсикантов и отравлений. Токсикометрия и токсикокинетика в клинической токсикологии. Классификация отравлений. Принципы классификации токсикантов. Классификация ядов по «избирательной токсичности». Токсикокинетика и токсикодинамика типичных токсичных химических веществ.

Модуль 2. Острые отравления аварийно-опасными химическими веществами.

Модульная единица 2. Основные токсикологические характеристики отравлений при чрезвычайных ситуациях техногенного характера. Признаки, характерные для отравлений аварийно-опасными химическими веществами. Основные принципы первой помощи при острых отравлениях аварийно-опасными химическими веществами.

Модуль 3. Организационные основы оказания медицинской помощи при поражении токсичными химическими веществами

Модульная единица 3. Структура и направления работы токсикологического центра. Организации медицинской помощи при групповых и массовых отравлениях, в том числе в очагах химического поражения в результате аварий и террористических актов.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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	– закономерности взаимодействия организма и химических веществ, способы защиты от АОХВ, основы оказания первой помощи при поражении токсичными химическими веществами				+	
	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		– выявлять признаки острых отравлений аварийно-опасными химическими веществами и оказывать первую помощь при поражении токсичными химическими веществами	-			
	УК-8.3.1. Владеет навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания»			– приемами первой помощи при поражении токсичными химическими веществами			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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

Роль предпринимателя в экономике. Эволюция представлений о предпринимателе и предпринимательской деятельности. Предпринимательская способность. Легальный и нелегальный бизнес. Признаки предпринимательской деятельности.

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

Бизнес-идея: понятие, методы генерации. Создание и формализация бизнес-модели. Трансформация бизнес-модели в бизнес-план

Модульная единица 3. Внешняя среда предпринимательства

Понятие предпринимательской среды. Элементы макроокружающей внешней среды: экономические, правовые, социальные, экологические, научно-технические условия.

Элементы микроокружающей предпринимательской среды: уровень конкуренции, степень специализации и разделения труда, уровень кооперации, участие в кластере.

Модульная единица 4. Внутренняя среда предпринимательства

Элементы внутренней среды: легальность бизнеса, структура капитала, выбор цели предпринимательства, организационная структура бизнеса, корпоративная культура.

Модульная единица 5. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности в России

Индивидуальное предпринимательство. Полное товарищество. Товарищество на вере (коммандитное товарищество). Общество с ограниченной ответственностью. Акционерное общество (в т.ч. публичное акционерное общество). Кооператив. Крестьянское (фермерское) хозяйство.

Модульная единица 6. 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.

Модульная единица 7. Управление предпринимательскими рисками

Нестабильность. Неопределенность. Риск. Потери. Способы выявления рисков предпринимательской деятельности. Виды рисков. Оценка предельно допустимого и фактического уровней риска. Способы минимизации риска.

Модуль 2. Основы управления проектами

Модульная единица 8. Государство и предпринимательство

Контрольно-надзорные функции государства. Административные барьеры. Антимонопольная политика государства. Судебная система.

Виды и способы государственной поддержки бизнеса. Финансовые и нефинансовые меры стимулирования предпринимательской деятельности.

Модульная единица 9. Оценка эффективности проекта.

Методы и показатели оценки эффективности проекта. Оценка устойчивости бизнес-проекта. Расчет показателей эффективности технологического бизнес-проекта.

Модульная единица 10. Особенности технологического (инновационного) предпринимательства

Сущность и свойства инноваций. Виды инноваций. Инновационный процесс.

Модульная единица 11. Развитие предпринимательства в современной России

Состояние и динамика малого и среднего предпринимательства в России. Сравнительный анализ тенденций развития предпринимательской деятельности в РФ и за рубежом. Перспективы развития предпринимательства в российской экономике.

Модульная единица 12. Стартап как модель коммерциализации инноваций

Сущность и виды стартапов. Жизненный цикл стартапов

Модульная единица 13. 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.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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;	– принципы, методы и требования, предъявляемые к профессиональной деятельности – методы, критерии и параметры оценки результатов профессиональной деятельности			+		
	УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;		– применять экономические знания при выполнении намеченных задач – применять методы экономического и финансового планирования для достижения поставленных результатов – принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и				
	УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах.			– использовать основные положения и методы экономических наук при разработке цели и задач проекта, при оценке продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах			
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	– принципы подбора эффективной команды, основные условия эффективной командной работы, стратегии и принципы командной работы, основные характеристики организационного климата и взаимодействия членов команды в			+		

		организации					
	УК-3.2.1. Умеет действовать в духе сотрудничества, проявлять уважение к мнению и культуре других, принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации;		– вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели – учитывать в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей				
	УК-3.3.1. Владеет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем.			– навык участия в разработке стратегии командной работы – навык планирования командной работы, распределения поручений, делегирования полномочий, организации обсуждения разных идей и мнений			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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 общеприродных 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.

Механическое движение. Система отсчета. Траектория. Прямолинейное движение. Закон движения. Равномерное движение. Переменное движение. Средняя скорость. Мгновенная скорость переменного движения. Вращательное движение. Физические основы биомеханики.

Модульная единица 2. Механические колебания и волны. Акустика.

Свободные механические колебания (незатухающие и затухающие). Сложение гармонических колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Уравнение механической волны. Поток энергии и интенсивность волны. Эффект Доплера. Природа звука. Объективные и субъективные характеристики звука. Волновое сопротивление. Отражение звуковых волн. Реверберация. Физика слуха. Ультразвук. Инфразвук.

Модульная единица 3. Физические основы гидродинамики и гемодинамики.

Вязкость жидкости. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление. Методы определения вязкости. Турбулентное течение. Число Рейнольдса. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления. Модели кровообращения Пульсовая волна. Работа и мощность сердца. Аппарат искусственного кровообращения. Определение скорости кровотока.

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

Идеальный газ. Первое и второе начало термодинамики. Давление газа. Абсолютная температура и уравнение состояния идеального газа. Теплоемкость газа. Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный процессы. Термодинамическая вероятность и тепловые процессы. Энтропия и теплообмен. Статистический смысл второго начала термодинамики. Флуктуации. Организм как открытая система. Термометрия и калориметрия. Строение и модели мембран. Физические свойства и параметры мембран. Уравнение Фика. Уравнение Нернста-Планка. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Мембранные потенциалы.

Модуль 2. Электричество. Оптика. Атомная физика.

Модульная единица 5. Электричество и магнетизм.

Электродинамика. Силовая и энергетическая характеристики электрического поля. Электрический диполь и его электрическое поле. Теория Эйнштейна, три стандартных отведения. Физические факторы, определяющие особенности ЭКГ. Конденсаторы. Постоянный ток. Физические основы электрографии тканей и органов. Физиотерапия и электрофорез. Магнитное поле, магнитная индукция. Явление электромагнитной индукции, самоиндукция. Магнитные свойства тканей организма. Физические основы магнитобиологии. Электромагнитные волны.

Модульная единица 6. Оптика.

Геометрическая оптика. Законы геометрической оптики. Линзы. Формула тонкой линзы. Абберации линз. Оптические приборы. Строение глаза. Аккомодации. Недостатки оптической системы глаза. Острота зрения. Микроскоп. Интерференция и дифракция света. Интерферометры. Просветление оптики. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Поляризация и поглощение света. Закон Малюса. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Концентрационная колориметрия. Спектры поглощения.

Модульная единица 7. Атомная физика.

Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы теплового излучения. Физические основы термографии. Инфракрасное излучение и его применение в медицине. Законы фотоэффекта. Биологическое действие света. Рентгеновское излучение. Закон Мозли. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления. Использование рентгеновского излучения в медицине. Рентгеноструктурный анализ. Становление современного учения об атомах. Модель Томсона и Резерфорда-Бора. Теория атома водорода Н. Бора. Энергетические уровни молекул. Волновые и корпускулярные свойства света. Гипотеза де Бройля. Основные представления квантовой механики. Физика ядра. Ядерные реакции. Дозиметрия. Физические основы действия ионизирующего излучения на биологические ткани. Лазеры. Радиоспектроскопия. Использование лазерного излучения в медицине.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный

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. Знает: 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	– законы физики, ее значение для медицины и биологии, физические закономерности, процессы и явления			+		
	ОПК-6.2. Умеет: ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности		– применять математические методы в практике решения расчетных биологических задач используя современные информационные технологии				
	ОПК-6.3. Владеет: ОПК-6.3.1. Владеет опытом приобретения новых математических и естественнонаучных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии			– поиска, преобразования, распространения, математической обработки естественнонаучной информации с использованием современных образовательных и информационных технологий			
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. Знает: 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	– основы электро- и пожаробезопасности при работе в экспериментальных лабораториях, правила использования ионизирующего облучения и риски, связанные с его воздействием на биологические ткани.			+		
	ОПК-8.3. Владеет: 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	–		проведения физического эксперимента и обобщения экспериментальных результатов наблюдений, планирования, выполнения и обработки результатов измерений физического эксперимента			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Методы измерений и очистки органических соединений.

Модульная единица 1. Точное взвешивание. Прямые и косвенные методы измерений

Модульная единица 2. Перекристаллизация. Перекристаллизация из раствора. Выбор растворителя. Стимулирование кристаллизации. Стадии перекристаллизации.

Дробная кристаллизация. Перекристаллизация из расплава. Простая перегонка при атмосферном давлении. Простая перегонка в вакууме. Перегонка с водяным паром.

Модульная единица 3. Анализ органических соединений. Категории частоты вещества: температура кипения, температура плавления. Показатель преломления. Молекулярная рефракция. Плотность.

Модуль 2. Радиологические, электрохимические, хроматографические оптические методы анализа.

Модульная единица 4. Радиологические методы анализа. Дозиметрия. Радиоспектроскопия.

Модульная единица 5. Основы нефелометрического и турбидиметрического методов анализа.

Модульная единица 6. Вольтамперометрические методы. Классификация вольтамперометрических методов. Классическая полярография. Количественный полярографический анализ. Амперометрическое титрование.

Модульная единица 7. Кулонометрия. Классификация методов кулонометрии. Прямая кулонометрия. Кулонометрическое титрование.

Модульная единица 8. Поляриметрия.

Модульная единица 9. Фотометрия и фотоэлектроколориметрия. Основной закон фотометрии. Объективные ошибки фотометрии. Субъективные ошибки при фотоколориметрировании. Фотоэффект.

Модульная единица 10. Электронная спектроскопия. Характеристика ультрафиолетового и видимого электромагнитного излучения. Электронный спектр поглощения. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Электронные переходы.

Модульная единица 11. Определение структуры органических соединений с помощью масс- и ЯМР-¹H спектроскопии.

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			Уровень усвоения			
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Базовый	Углубленный	Креативный
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	– физико-химические методы анализа, основные физические понятия, которые используются при количественном и качественном описании биологических процессов – правила работы и меры техники безопасности в химических лабораториях с электроприборами и современной физической аппаратурой – физико-химические свойства биологических систем			+			

	ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности			– владения методами определения различных физических и химических характеристик биологических объектов – работы с современной физической аппаратурой, вычислительными средствами и основами техники безопасности при работе в физической лаборатории			
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)	– физико-химические методы анализа, основные физические понятия, которые используются при количественном и качественном описании биологических процессов – правила работы и меры техники безопасности в химических лабораториях с электроприборами и современной физической аппаратурой			+		
	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		– пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет и современными компьютерными программами в целях профессиональной деятельности – пользоваться лабораторным оборудованием; работать на физической (электронной) аппаратуре, представленной в лабораторном практикуме				

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

Место дисциплины в структуре ОП: Блок 1.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ.

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

Промежуточная аттестация: зачет – 6 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.

Содержание модуля направлено на освещение вопросов медико-биологических, естественнонаучных основ физической культуры и спорта, формирования здорового образа жизни, физической культуры инвалидов, применения стимуляторов в спортивной практике, первичной профилактики различного рода заболеваний, элементов травматизма и заболеваемости, занимающихся физической культурой и спортом, эффективности применения специфических видов двигательной активности в профессиональной трудовой деятельности.

Модульная единица 1. Физическая культура и спорт России.

Модульная единица 2. Физическое воспитание в медицинских и фармацевтических вузах России.

Модульная единица 3. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности.

Модульная единица 4. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.

Модульная единица 5. Естественно – научные основы физического воспитания.

Модульная единица 6. Медико-биологические и методические основы современной спортивной тренировки.

Модульная единица 7. Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс ГТО как программно-нормативная основа физического воспитания населения Российской Федерации.

Модульная единица 8. Вспомогательные гигиенические средства повышения и восстановления работоспособности.

Модульная единица 9. Технические средства и тренажёры на службе здоровья.

Модульная единица 10. Физическое воспитание студентов с отклонениями в состоянии здоровья.

Модульная единица 11. Основы массажа. Самомассаж

Модульная единица 12. Специфика травматизма и заболеваемости занимающихся физической культурой и спортом.

Модульная единица 13. Профессионально-прикладная физическая подготовка. Физическая культура в системе научной организации труда.

Модульная единица 14. Цифровые технологии в сфере физической культуры и спорта.

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

Контент модуля предусматривает обучение основам применения традиционных и инновационных практик двигательной активности, развитие и совершенствование практических умений поддержания оптимального уровня физической подготовленности, приобретение опыта коррекции индивидуального физического развития, освоение жизненно необходимых навыков, формирование устойчивого мотивационно – ценностного отношения к физкультурно-спортивной деятельности.

Модульная единица 1. Методика составления и проведения комплекса утренней гигиенической гимнастики. Часть 1.

Модульная единица 2. Методика составления и проведения комплекса утренней гигиенической гимнастики. Часть 2.

Модульная единица 3. Выносливость. Методы развития и контроля. Часть 1.

Модульная единица 4. Выносливость. Методы развития и контроля. Часть 2.

Модульная единица 5. Сила. Методы развития и контроля. Часть 1.

Модульная единица 6. Сила. Методы развития и контроля. Часть 2.

Модульная единица 7. Гибкость. Методы развития и контроля. Часть 1.

Модульная единица 8. Гибкость. Методы развития и контроля. Часть 2.

Модульная единица 9. Быстрота. Методы развития и контроля. Часть 1.

Модульная единица 10. Быстрота. Методы развития и контроля. Часть 2.

Модульная единица 11. Ловкость. Методы развития и контроля. Часть 1.

Модульная единица 12. Ловкость. Методы развития и контроля. Часть 2.

Модульная единица 13. Методика экспресс-анализа переносимости нагрузки на занятиях по физической культуре. Часть 1.

Модульная единица 14. Методика экспресс-анализа переносимости нагрузки на занятиях по физической культуре. Часть 2.

Модульная единица 15. Методы определения физической работоспособности человека. Часть 1.

Модульная единица 16. Методы определения физической работоспособности человека. Часть 2.

Модульная единица 17. Основы методики психологической саморегуляции. Часть 1.
 Модульная единица 18. Основы методики психологической саморегуляции. Часть 2.
 Модульная единица 19. Обзор основных методик двигательных и оздоровительных систем. Часть 1.
 Модульная единица 20. Обзор основных методик двигательных и оздоровительных систем. Часть 2.
 Модульная единица 21. Применение методики «стретчинг» на занятиях по физической культуре.

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

Результаты освоения ОП	Индикаторы достижения	Результаты обучения по дисциплине «Физическая культура и спорт»			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает: УК-6.1.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда	– принципы формирования ЗОЖ – факторы влияющие на уровень здоровья человека					+
	УК-6.2. Умеет: УК-6.2.1. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории		– организовывать деятельность по формированию здорового образа жизни – регулировать и нормировать физические нагрузки при выполнении самостоятельной двигательной активности				
	УК-6.3. Владеет: УК-6.3.1. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.			– навыками применения средств и методов физической культуры для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения	УК-7.1. Знает: УК-7.1.1. Знает основные средства и методы физического воспитания;	– влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных					+

полноценной социальной и профессиональной деятельности		привычек – закономерности функционирования отдельных систем организма в процессе двигательной активности.					
	УК-7.2. Умеет: УК-7.2.1. Умеет подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств;		– использовать средства физической культуры в регулировании умственной работоспособности, психоэмоционального и функционального состояния организма – организовывать и проводить индивидуальный, коллективный и семейный отдых – организовывать деятельность по формированию здорового образа жизни – регулировать объем и нормировать физические нагрузки при работе на спортивной технике				
	УК-7.3. Владеет: УК-7.3.1. Владеет методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			– навыками составления комплексов упражнений производственной гимнастики, утренней гигиенической гимнастики, комплексов на развитие основных физических качеств – навыками организации самостоятельных занятий физической культурой и спортом			

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

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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 семестр.ы.

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

Развитие основных физических качеств. Обеспечение необходимого уровня базовой физической подготовки для приобретения необходимого запаса двигательных умений и навыков с учетом нозологической структуры занимающегося. Специальная подготовка, обеспечивающая студенту возможность успешно действовать в условиях соревнований. Повышение общего уровня функциональных возможностей организма. Воспитание силовых способностей, силовой выносливости. Воспитание координационных способностей. Воспитание быстроты простой и сложной двигательной реакции. Воспитание быстроты движений. Воспитание гибкости. Воспитание выносливости.

Модульная единица 1. 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. Обучение и совершенствование в технике прыжков, метаний, упражнений силового характера и развития гибкости.

Модульная единица 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.

Модульная единица 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.

Модуль 2. Спортивные игры и двигательные оздоровительные системы.

Модульная единица 1. 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.

Модульная единица 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.

Модульная единица 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.

Модульная единица 4. Дартс.

Обучение технике позиции для броска. Отработка точности метания по секторам. Правила игр «Раунд», «Большой Раунд», «501», «Сектор 20». Учебные игры.

Модульная единица 5. Аэробика.

Основы техники в оздоровительной аэробике. 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.

Модульная единица 6. 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.

Модульная единица 7. Калланетик.

Обучение технике выполнения базовых упражнений в системе калланетик. Обучение контролю над мышцами при статическом напряжении тела.

Модульная единица 8. Миофасциальный релиз (МФР).

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.

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

Результаты освоения ОП	Индикаторы достижения	Результаты обучения по дисциплине			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает: УК-6.1.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда	– принципы формирования ЗОЖ					+
	УК-6.2. Умеет: УК-6.2.1. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории		– регулировать объем и нормировать физические нагрузки при выполнении самостоятельной двигательной активности				
	УК-6.3. Владеет: УК-6.3.1. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.			– навыками применения средств и методов физической культуры для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности и для обеспечения полноценной социальной и	УК-7.1. Знает: УК-7.1.1. Знает основные средства и методы физического воспитания;	– влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек					+

профессиональн ой деятельности	УК-7.2. Умеет: УК-7.2.1. Умеет подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств;		– использовать средства физической культуры в регулировании психофизическо го состояния организма				
	УК-7.3. Владеет: УК-7.3.1. Владеет методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			– составления комплексов упражнений производственно й гимнастики, утренней гигиенической гимнастики, комплексов на развитие основных физических качеств – организации самостоятельны х занятий физической культурой и спортом			
ПК-2. Способен к представлению результатов научных исследований профессиональн ому сообществу	ПК-2.2. Умеет: 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		– оценивать уровень функциональног о состояния организма человека, средствами функциональны х тестов и проб				+
	ПК-2.3. Владеет: 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			– методами определения уровня физического состояния человека по данным антропометриче ских показателей			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (ЭЛЕКТИВНЫЕ МОДУЛИ)»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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.ы.

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.

Развитие основных физических качеств. Обеспечение необходимого уровня базовой физической подготовки с целью формирования двигательных умений, навыков и технических приемов в избранных видах спорта. Специализированная подготовка, обеспечивающая студенту возможность успешно действовать в условиях соревнований. Повышение общего уровня функциональных возможностей организма обучающихся. Создание предпосылок для формирования новых форм движений и совершенствования, освоенных ранее. Развитие координационных способностей. Подготовка к сдаче нормативов ВФСК ГТО.

Модульная единица 1. Легкая атлетика.

Обучение и совершенствование в технике спринтерского бега: низкий и высокий старт, стартовое ускорение, тактика преодоления дистанции. Обучение и совершенствование в технике кроссового бега, тренировка выносливости, тактика бега по дистанции, финиширование. Обучение и совершенствование в технике прыжков, метаний, упражнений силового характера и развития гибкости.

Модульная единица 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.

Модульная единица 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.

Модуль 2. Специальная спортивно-техническая подготовка.

Модульная единица 1. 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.

Модульная единица 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.

Модульная единица 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.

Модульная единица 4. 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.

Модульная единица 5. Футбол

Основы техники и тактики игры в футбол: передачи, перемещения, взаимодействие игроков на поле. Тактика действий в защите и нападении. Обманные действия. Учебные игры.

Модульная единица 6. 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.

Модульная единица 7. Дартс

Обучение технике позиции для броска. Отработка точности метания по секторам. Правила игр «Раунд», «Большой Раунд», «501», «Сектор 20». Учебные игры.

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

Результаты освоения ОП	Индикаторы достижения	Результаты обучения по дисциплине			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает: УК-6.1.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда	– принципы формирования ЗОЖ					+
	УК-6.2. Умеет: УК-6.2.1. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории		– регулировать объем и нормировать физические нагрузки при выполнении самостоятельной двигательной активности				
	УК-6.3. Владеет: УК-6.3.1. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.			– навыками применения средств и методов физической культуры для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			
УК7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает: УК-7.1.1. Знает основные средства и методы физического воспитания;	– влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек					+
	УК-7.2. Умеет: УК-7.2.1. Умеет подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств;		– использовать средства физической культуры в регулировании психофизического состояния организма				

	УК-7.3. Владеет: УК-7.3.1. Владеет методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			– составления комплексов упражнений производственной гимнастики, утренней гигиенической гимнастики, комплексов на развитие основных физических качеств – организации самостоятельных занятий физической культурой и спортом			
--	--	--	--	---	--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 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: 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.

Модульная единица 1. Химическая термодинамика. Предмет и методы химической термодинамики. Основные понятия и определения: системы, состояние системы, функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия системы. Теплота. Работа. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Изобарный и изохорный тепловые эффекты. Следствия из закона Гесса. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Термохимические расчеты и их использование для энергетической характеристики биохимических процессов. Зависимость энтальпии реакции от температуры, уравнение Кирхгофа. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Процесс жизнедеятельности как пример необратимых процессов. Формулировки, аналитическое выражение второго закона термодинамики. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Энтропия, ее статистическое толкование и ее связь с термодинамической вероятностью состояния системы. Формула Больцмана. Изменение энтропии как критерий самопроизвольности процессов и равновесия в изолированных средах. Термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал). Энергия Гельмгольца (изохорно-изотермический потенциал). Расчет энергии Гиббса, энергии Гельмгольца и их использование в качестве критериев направленности процессов в неизолированных системах. Энтальпийный и энтропийный факторы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия; способы ее выражения (K_p , K_c) и связь между ними. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Уравнение изотермы химической реакции. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изобары и изохоры Вант-Гоффа.

Модульная единица 2. Термодинамика фазовых равновесий. Основные понятия: фаза, составляющие вещества, компоненты. Число компонентов, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные системы. Диаграммы состояния

однокомпонентных систем. Диаграмма состояния воды. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса.

Модульная единица 3. Химическая кинетика. Предмет и методы химической кинетики. Основные понятия. Скорость гомогенных химических реакций и методы ее измерения. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Влияние концентрации. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Уравнения кинетики реакций нулевого, первого и второго порядков. Период полупревращения. Методы определения порядка реакции. Влияние температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Теории химической кинетики: Теория химической кинетики: теория активных соударений, стерический фактор. Теория активированного комплекса. Энергия активации активированного комплекса. Расчет константы скорости реакции. Катализ. Общие закономерности катализа. Типы катализа: гомогенный, гетерогенный, ферментативный. Механизм действия катализатора. Ферментативный катализ и его особенности. Константа Михаэлиса. Роль промоторов и ингибиторов в катализе. Основные понятия кинетики сложных реакций: обратимые, параллельные, последовательные, сопряженные, фотохимические реакции, закон эквивалентности Эйнштейна. Квантовый выход реакции цепные реакции (неразветвленные и разветвленные).

Модульная единица 4. Электрохимия. Электропроводность растворов. Проводники первого и второго рода. Удельная, молярная и эквивалентная электропроводность, факторы, от которых они зависят. Подвижность ионов, абсолютная скорость движения ионов. Закон Кольрауша. Кондуктометрия. Физикохимия электродных процессов. Механизм образования двойного электрического слоя на границе раздела металл-раствор. Электродный потенциал, зависимость его от температуры и концентрации раствора. Уравнение Нернста. Классификация электродов, а) электроды сравнения (водородный, хлорсеребряный); б) индикаторные электроды (водородный, стеклянный). Ионселективные электроды, их применение в биологии, медицине. Гальванические элементы: химические, концентрационные. Потенциометрия.

Модульная единица 5. Поверхностные явления. Поверхностные явления и их значение в биологии. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Адсорбция на границе раздела Ж-Г, Ж-Ж. Уравнение Гиббса и его анализ. Поверхностно-активные (ПАВ), поверхностно-инактивные (ПИВ) и поверхностно-неактивные (ПИНВ) вещества. Свойства и особенности ПАВ. Поверхностная активность. Правило Дюкло - Траубе. Мембраны на основе ПАВ. Адсорбция на границе раздела Т-Г, Т-Ж. Теории адсорбции (Ленгмюра, Поляни, БЭТ). Факторы, влияющие на величину адсорбции. Уравнения Фрейндлиха и Ленгмюра. Адсорбция электролитов из растворов. Эквивалентная и избирательная адсорбция ионов. Правило Панета - Фаянса. Ионообменная адсорбция. Иониты и их классификация.

Модуль 2. Коллоидная химия.

Модульная единица 6. Дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем. Конденсационные и диспергационные методы получения дисперсных систем. Очищение коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Молекулярно-кинетические и оптические свойства. Броуновское движение, диффузия и осмотическое давление. Седиментационная устойчивость и седиментационное равновесие. Ультрацентрифуга и ее применение для исследования коллоидных систем. Ультрамикроскопия и электронная микроскопия коллоидных систем, электрический заряд коллоидных частиц. Механизм возникновения электрического заряда коллоидных частиц. Строение двойного электрического слоя.

Электрокинетический потенциал, уравнение Гельмгольца-Смолуховского. Строение мицеллы. Влияние электролитов на величину электрокинетического потенциала. Электрокинетические явления. Электрофорез. Электроосмос. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Факторы устойчивости. Коагуляция медленная и быстрая. Порог коагуляции, её определение. Правило Шульце-Гарди. Коагуляция золью смесью электролитов. Теория устойчивости дисперсных систем (теория ДЛФО). Коллоидная защита. Пептизация. Взаимная коагуляция коллоидов. Виды дисперсных систем: аэрозоли, суспензии, эмульсии.

Модульная единица 7. Получение и свойства ВМС. Классификация ВМС. Фазовые состояния ВМС. Свойства растворов ВМС. Коацервация. Осмотическое давление растворов ВМС. Вязкость растворов ВМС. Определение молекулярной массы ВМС вискозиметрическим методом.

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			Уровень освоения			
					ако	мг	род	укт
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)				
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	– термодинамические кинетические закономерности, протекания химических реакций – факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов; - протеолитическое равновесие: – физико-химические основы поверхностных явлений – особенности адсорбции на различных границах разделов фаз – особенности физико-химических дисперсных систем и растворов биополимеров - взаимосвязи между химическими процессами и сопровождающими их						+

		физическими явлениями – закономерности 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	-	– применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	-			+
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)	– приемы работы с учебной, справочной научной литературой; – особенности работы в экспериментальной лаборатории – основы информационно-коммуникационных технологий для решения задач 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		– самостоятельно работать со справочной учебной литературой – проводить простое учебно-исследовательский эксперимент на основе овладения основными приемами техники работ в лаборатории – проводить выполнение расчетов. – оформлять результаты формул, выводы				+

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЛОСОФИЯ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022 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 семестр.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой – 1 семестр.

Реализуется в учебном плане 2023, 2024 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.

Возникновение философии. Философия как мировоззрение и наука. Типы мировоззрения и их связь с философией. Структура философии. Теоретическая, практическая и прикладная философия. Что такое философия медицины.

Специфика восточного мировоззрения и способа мышления. Особенности возникновения древневосточной философии. Специфика философии Древней Индии. Основные школы Древней Индии: ортодоксальные и неортодоксальные. Философские основания буддизма.

Специфика философии Древнего Китая. Основные древнекитайские школы философии: конфуцианство и даосизм, легизм (фа-цзя), даосизм, школа имен, школа инь-ян.

Специфика западного мировоззрения и способа мышления античного периода. Особенности возникновения античной философии. Периодизация античной философии.

Космоцентризм древнегреческой философии и натурфилософская проблематика. Раннегреческие школы философии: поиск первоначала. Антропологический поворот в античной философии: софисты и Сократ. Классический период античной философии: Платон и Аристотель. Закат античной философии: основные школы эллино-римского периода.

Специфика возникновения средневековой теологической философии. Периодизация средневековой философии. Патристика и схоластика. Основные идеи и представители периода патристики. Основные идеи и представители периода схоластики. Проблема универсалий: реализм и номинализм.

Специфика философии Нового времени. Основные предпосылки возникновения философии Нового времени. Эмпиризм как направление нововременной философии. Ф. Бэкон и его учение об идолах.

Рационализм как направление философии Нового времени. Р. Декарт и его учение о методе. Дуализм в философии Р. Декарта: проблема соотношения духовной и материальной субстанций. Монизм в философии Б. Спинозы. Этика Б. Спинозы. Монадология Г.В. Лейбница.

Сенсуализм как направление философии Нового времени: Т. Гоббс, Дж. Локк, Д. Юм. Договорная теория возникновения государства Т. Гоббса. *Tabula rasa* в философии Дж. Локка. Агностицизм Д. Юма.

Основные особенности немецкой классической философии. Критическая философия И. Канта. Практическая философия И. Канта: проблема категорического императива. Философия «Я» И.Г. Фихте. Философия природы и философии откровения Ф. Шеллинга. Абсолютный идеализм Г.В.Ф. Гегеля. Антропологический материализм Л. Фейербаха.

Синтез материализма и диалектики в философии марксизма. Диалектика природы. Исторический материализм: основные этапы развития общества. Формационный подход к историческому процессу. Проблема отчуждения в философии марксизма.

Позитивизм. Основные этапы развития позитивизма: классический позитивизм (О. Конт, Дж. С. Милль, Г. Спенсер), махизм и эмпириокритицизм (Э. Мах и Р. Авенариус), логический позитивизм или неопозитивизм (Р. Карнап, М. Шлик, Л. Витгенштейн), постпозитивизм (К. Поппер, И. Лакатос, Т. Кун). Специфика американского прагматизма (Ч. Пирс, У. Джеймс, Дж. Дьюи).

Специфика философии иррационализма. Рационализм и иррационализм. «Философия жизни» Артура Шопенгауэра и Фридриха Ницше. Основные идеи и представители философии экзистенциализма. Философские основания фрейдизма и неопрейдизма (З. Фрейд, К.Г. Юнг, Э. Фромм).

Модерн и постмодерн. Основные положения и представители постмодернистской философии. Структурализм и постструктурализм (К. Леви-Стросс, Р. Барт, М. Фуко и др.). Теория нарративов Ж.-Ф. Лиотара. Теория симулякров Ж. Бодрийяра. Метод деконструкции Ж. Деррида.

Периодизация и основные особенности русской философии. Основные направления русской философии. Спор «западников» и «славянофилов». Основные идеи русского космизма (Н. Федоров, К.Э. Циолковский, В.И. Вернадский, А.Л. Чижевский). Основные идеи и представители русской религиозной философии.

Модуль 2. Систематическая философия.

Понятие бытия в философии. Онтология как учение о бытии. Основные проблемы онтологии. Бытие и небытие. Материя как субстанция. Материя и принципы ее структурирования. Формы движения материи. Пространство. Время. Пространственно-временные формы бытия человека.

Жизнь как предмет изучения естественных наук и философии. Конечность и бесконечность жизни, проблема уникальности и множественности во Вселенной. Идея эволюции в философии.

Бисубстанциональная природа человека. Происхождение человека. Происхождение сознания. Структура сознания. Язык и мышление. Свойства сознания. Сознание как субстанция: проблема идеального. Творческая активность сознания.

Гносеология. Генезис философии познания. Знание как результат познания. Основные подходы к процессу познания. Основные ступени чувственного и рационального познания. Субъект и объект познания. Что такое истина и достижима ли она? Основные концепции истины.

Наука как специфическая область познавательной деятельности человека и социальный институт. Специфика научного познания. Структура научного познания. Теоретический и

эмпирический уровни научного познания. Основные методы научного познания. Структура научного познания в медицине. Философские основы доказательной медицины.

Аксиология как раздел философии. Основные проблемы аксиологии. Ценности в философии и медицине. Философия и медицина о ценности жизни. Ценности и оценки. Модели соотношения направленности знаний и оценок. Познательное и оценочное отношение человека к миру.

Специфика человеческой деятельности. Структура деятельности. Субъект и объект деятельности. Коллективный характер деятельности. Единство познания, оценок, деятельности в медицине. Роль оценок в доказательной медицине.

Антропогенез. Основные этапы антропогенеза. Понятие «раса». Основные концепции происхождения человека. Этногенез. Этнос и его признаки. Этапы жизни этносов. Взаимосвязь социальной и этнической эволюции человека. Судьба этносов в будущем. Этнотипы и медицина.

Общество как предмет социальной философии. Развитие взглядов на общество (историко-философский аспект). Структура социума: основные сферы жизни общества. Экономическая жизнь общества. Производственные силы и производственные отношения. Социальная структура общества: классовый и стратификационный подходы. Социальные роли и статусы. Социальная мобильность. Политическая система общества. Духовная сфера жизни общества.

Специфика философского понимания истории. Историческое и неисторическое сознание. Формации и цивилизации.

Человек как предмет философии. Философская антропология о человеке. Человек как предмет изучения конкретных наук. Отличие философского подхода к человеку от естественнонаучного. Сущность человека. Биологическое и социальное в человеке.

Человек-индивид-личность. Личность и ее становление. Становление личности в истории. Этапы становления личности в онтогенезе. Личность в медицине. Понимание-диалогизм-любовь. «Я-Ты» в жизни личности. Проблема диалогизма в медицине. Антропоцентризм как мировоззренческий и методологический принцип. Проблема смысла жизни.

Философия и медицина: возможность диалога. Личность в медицине. Диалог в философии и медицине.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;	– содержание основных философских учений прошлого и современности, законы рационального мышления			+		
	УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений.			– владеть навыками поиска научной информации по изучаемой теме и ее систематизации – анализировать тексты, имеющие философское содержание; критически оценивать различные философские концепции			
УК5. 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	– отличительные черты идеологии и религий как форм общественного сознания – психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач			+		
	УК-5.3.1. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры.			– социального взаимодействия с учетом моральных норм – подготовки, оформления публикации по результатам представления исследования			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ (ОБЩАЯ, НЕОРГАНИЧЕСКАЯ, ОРГАНИЧЕСКАЯ)»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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 химия

Модульная единица 1. Основные закономерности протекания химических процессов. Основные понятия химической термодинамики. Поглощение и выделение различных видов энергии при химических превращениях. Теплота и работа. Кинетика химических реакций. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Химический катализ. Типы каталитических систем (гомогенный и гетерогенный, автокатализ). Биокатализ. Катализаторы и ингибиторы, их роль в технике, фармации и медицине. Обратимые и необратимые химические реакции и состояние химического равновесия.

Модульная единица 2. Учение о растворах. Основные определения: раствор, растворитель, растворённое вещество. Растворимость. Растворы газообразных, жидких и твёрдых веществ. Вода как один из наиболее распространённых растворителей. Роль водных растворов в жизнедеятельности организмов. Неводные растворители и растворы.

Понятие о коллигативных свойствах растворов. Зависимость «свойства раствора – концентрация». Закон Вант-Гоффа об осмотическом давлении. Теория электролитической диссоциации (Аррениус С., Каблуков И.А.). Роль осмоса в биосистемах. Плазмолиз, гемолиз, тургор. Гипо-, изо- и гипертонические растворы.

Теория растворов сильных электролитов. Ионная сила растворов, коэффициент активности и активность ионов.

Равновесие между раствором и осадком малорастворимого сильного электролита. Произведение растворимости. Условия растворения и образования осадков.

Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. pH растворов сильных кислот и оснований.

Теории кислот и оснований (Аррениуса, Льюиса, Бренстеда-Лоури). Константы кислотности и основности. Процессы ионизации, гидролиза, нейтрализации с точки зрения различных теорий кислот и оснований. pH растворов слабых кислот, оснований, гидролизующихся солей. Амфотерные электролиты (амфолиты). ОВ-свойства элементов и

их соединений в зависимости от положения элемента в ПСЭ и степени окисления элементов в соединениях. Сопряжённые пары окислитель–восстановитель. ОВ-двойственность. Определение направления протекания ОВ реакций по разности ОВ потенциалов. Электродный потенциал, ЭДС ОВР. Влияние среды и внешних условий на направление ОВ реакций и характер образующихся продуктов. Понятие об электрохимических явлениях и причинах их возникновения. Проводники, их виды. Диффузный и мембранный потенциалы. ОВ процессы в живых организмах. Значение ОВ систем для биоэнергетического баланса.

Модульная единица 3. Строение вещества. Электронные оболочки атомов и периодический закон Д.И.Менделеева. Природа химической связи и строение химических соединений. Основные этапы развития представлений о существовании и строении атомов. Спектры атомов как источник информации об их строении.

Типы химических связей и физико-химические свойства соединений с ковалентной, ионной и металлической связью. Описание молекулы методом валентных связей (МВС). Описание молекул методом молекулярных орбиталей (ММО). Межмолекулярные взаимодействия и их природа. Энергия межмолекулярного взаимодействия. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействия. Водородная связь и её разновидности. Биологическая роль водородной связи. Молекулярные комплексы и их роль в метаболических процессах. Теоретические основы методов исследования строения химических соединений. Спектральные методы изучения строения вещества

Модуль 2. Химия биогенных элементов.

Модульная единица 4. Учение В.М.Вернадского о биосфере и биогеохимии. Макро- и микроэлементы. Понятие о биогенных элементах. Закономерности распределения биогенных элементов. Понятие о биотиках. Макро- и микроэлементозы.

Модульная единица 5. Химия элементов. Химия s – элементов и их биологическая роль. Химия p-элементов и их биологическая роль. Химия d-элементов и их биологическая роль. Структура КС: центральный атом, лиганды, комплексный ион, внутренняя и внешняя сфера, координационное число центрального атома, дентатность лигандов. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Природа химической связи в КС. Образование и диссоциация КС в растворах, константы образования и нестойкости комплексов. Классификация и номенклатура КС. Комплексные кислоты, основания, соли. Карбонилы металлов. Хелатные комплексные соединения. Хелатотерапия.

Модуль 3. Органическая химия

Модульная единица 6. Основы реакционной способности органических соединений.

Предмет органической химии и основные этапы ее развития. История возникновения и причины выделения в самостоятельную науку. Структурная изомерия и ее разновидности. Функциональные группы. Гомологические ряды. Образование связей в соединениях углерода. Электронные формулы Льюиса и типы связей в органических соединениях. Описание связей в рамках МО ЛКАО. Пространственное строение органических соединений. Принцип свободного вращения вокруг простых углерод-углеродных связей и пределы его применимости. Понятие о конформациях. Хиральность молекул и ее проявление в оптической активности соединений. Асимметрический атом углерода. Общее условие появления оптической активности. Проекционные формулы Фишера. R,S-номенклатура. Энантиомеры и рацематы. Конфигурационные ряды. Соединения с двумя и более асимметрическими атомами углерода, диастереомеры. Принципы разделения (расщепления) рацематов. Обращение конфигурации и рацемизация. Хиральность в химических реакциях: обращение конфигурации, рацемизация, возникновение хирального

центра, связь со структурой реагентов и механизмом реакции. Оптическая активность соединений, не содержащих асимметрических атомов углерода. Номенклатура: систематическая и рациональная. Правила построения названия по номенклатуре ИЮПАК углеводородов и их функциональных производных (спирты, кетоны и т. д.). Механизмы органических реакций. Понятие о механизмах реакции.

Модульная единица 7. Химия биологически активных органических соединений.

Спирты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Кислотные свойства; образование алколюлятов. Основные свойства; образование оксониевых солей. Межмолекулярные водородные связи и их влияние на физические свойства и спектральные характеристики. Нуклеофильные и основные свойства спиртов. Внутримолекулярная дегидратация спиртов. Окисление спиртов. Отношение к окислению первичных, вторичных и третичных спиртов. Биологическое значение окисления спиртов. Многоатомные спирты. Особенности их химического поведения. Этиленгликоль, глицерин. Непредельные спирты. Виниловый, поливиниловый спирты. Винацетат, поливинилацетат. Идентификация спиртов (качественные реакции). Фенолы. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Кислотные свойства, получение фенолятов. Нуклеофильные свойства фенола: получение простых и сложных эфиров. Окисление фенолов. Природные многоатомные фенолы и их производные как биоантиоксиданты. Реакции электрофильного замещения в фенолах. Идентификация фенолов. α - и β -нафтолы. Многоатомные фенолы. Строение, свойства. Пирокатехин, резорцин, гидрохинон, флороглюцин. Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения алифатических и ароматических аминов. Кисотно-основные свойства. Образование солей. Нуклеофильные свойства. Алкилирование аммиака и аминов. Четвертичные аммониевые соли. Раскрытие α -оксидного цикла аминами, образование аминспиртов. Реакции первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Карбиламинная реакция - аналитическая проба на первичную аминогруппу. Активирующее влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического ядра. Галогенирование, сульфенирование, нитрование ароматических аминов. Реакции окисления первичных, вторичных и третичных аминов. Оксосоединения и реакции нуклеофильного присоединения по $>C=O$ связи. Влияние электронных эффектов на химическую активность $>C=O$ связи. Реакции восстановления, окисления, Канницаро, альдольной конденсации оксосоединений. Карбоновые кислоты и их производные. Реакции нуклеофильного замещения в ряду производных карбоновых кислот. Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности. Аминспирты: этаноламин, холин, ацетилхолин. Понятие о биогенных аминах: дофамин, норадреналин, адреналин и их роль гормонов и нейромедиаторов. Оксикислоты и кетокислоты и их химическое поведение. Ацетоуксусный эфир и кето-енольная таутометрия. Щавелевоуксусная кислота, кетоглутаровая кислота как важнейшие метаболиты. Аминофенол. Анальгирующие производные: фенацетин и парацетамол. Салициловая кислота и ее свойства как бифункционального соединения. Производные салициловой кислоты салицилат натрия, метилсалицилат, ацетилсалициловая кислота, в качестве лекарственных средств.

Пятичленные гетероциклы и их производные: пиррол, бензпиррол (индол), триптофан, серотонин. Азолы: пиразол, имидазол, тиазол. Производные пиразолона: антипирин, анльгин. Гистидин. Шестичленные гетероциклы: пиридин, хинолин, пиперидин и его производные-промидол и 8-оксихинолин. Никотиновая кислота и ее амид (витамин РР). Пиримидин и его производные. Барбитуровая кислота и барбитураты. Производные угольной кислоты: карбоминовая кислота, карбамид, гуанидин. Биурет. Уретаны (мепробомат) и урепроизводные (бромизовал) и их использование в качестве

лекарственных средств в медицине. Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства; образование солей. Алкалоиды группы пиридина: никотин, анабазин. Алкалоиды группы хинолина: хинин. Алкалоиды групп изохинолина и изохинолинофенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин.

Аминокислоты и биороль. Строение и свойства пептидной связи. Гидролиз пептидов. Методы синтеза ди- и полипептидов (твердофазный синтез). Белки и их строение. Нуклеиновые основания (пиримидиновые-урацил, тимин; пуриновые-адеин, гуанин). Лактим-лактимная перегруппировка. Нуклеозиды. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. Гидролиз нуклеозидов. Нуклеотиды. Строение нуклеозидов, моно-, ди-, трифосфатов. Аденозин трифосфат(АТФ) -аккумулятор энергии в биохимических процессах. Роль РНК и ДНК в биохимии. Изопреноиды. Изопреновое правило. Терпены(лимонен, пинен, камфара). Каротиноиды. Ретинол (витамин А). Липиды: простые и сложные. Структура фосфолипидов. Их роль в построении биологических мембран. Понятие о стероидах,общая характеристика и биороль. Углеводороды, родоначальники группы стероидов (андростан, эстрад,холан).Стерины холестерин, эргостерин). Понятие о желчных кислотах (холевая кислота) и о стероидных гормонах (эстрадиол). Сердечные гликозиды (кортикостероиды, кортизон).

Углеводы, классификация и их биороль. Моносахариды. Стереои́зомерия D-и L-ряды. Формулы Фишера. Открытые и циклические формы. Цикло-оксо-таутомерия. Формулы Хеурса, мутарация. Химические свойства моносахаридов: реакции НО- и >C=O групп. Глюкозидный гидроксил. глюкозиды. Пентозы : ксилоза, рибоза и гептоза (глюкоза, мальтоза, фруктоза, галактоза). Получение из глюкозы аскорбиновой кислоты (витамин С) Олигосахариды. Дисахариды: лактоза, сахароза (строение, состав, цикло-оксоттаутомерия. Полисахариды: крахмал, гликоген, декстрины, целлюлоза (строение и состав). Гетерополисахариды. Гиалурионовая кислота, гепарин. Хондроитин сульфат. Роль поли- и гетеросахаридов в жизнедеятельности организма.

Методы исследования органических соединений. Методы выделения и очистки: экстракция, перекристаллизация, перегонка, хроматография. Критерии чистоты вещества: температура плавления, температура кипения, плотность, показатель преломления, хроматографические данные. Химический функциональный анализ. Современные физико-химические методы установления строения.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования,	ОПК-6.1.1. Знает основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических	– основные понятия в области химических наук – основы реакционной способности органических веществ, их идентификации – порядок сбора, хранения, поиска, обработки, преобразования, распространения			+		

теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	наук и перспективы междисциплинарных исследований	информации о химических процессах – правила техники безопасности и работы в химических лабораториях, с реактивами; – современные методы, используемые в химии					
	ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности		– превращать прочитанное в средство для решения типовых задач – активно использовать номенклатурные правила по органической и неорганической химии и номенклатуру органических и неорганических соединений; – рассчитывать энергетические характеристики химических процессов, прогнозировать направление и глубину их протекания, рассчитывать равновесные концентрации веществ по известным исходным концентрациям и константе равновесия; – рассчитывать количества компонентов растворов заданной концентрации и приготавливать растворы определенной концентрации; – пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; – пользоваться лабораторным оборудованием				
	ОПК-6.3.1. Владеет опытом приобретения новых математических и естественнонаучных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии			– самостоятельной работы со справочной и учебной литературой, – использования правил международной номенклатуры химических веществ			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЦИТОГЕНЕТИКА»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Предмет и задачи цитогенетики. История развития цитогенетики. Цитогенетика и медицина. Различные типы организации генетического материала. Вирусы. Прокариоты. Эукариоты. Структура и функционирование хромосом. Геном человека: уровни организации. Структурно-функциональные особенности хромосом человека. Карты хромосом человека. Хромосомные перестройки и вопрос о природе мутаций механизмах их возникновения. Роль гетерохроматина. Хромосомные и хроматид абберрации. Высокомолекулярная фрагментация хромосом и апоптоз. Хромосомные болезни: этиология, патогенез, клиническая картина. Частота хромосомных болезней факторы, её определяющие,

Модуль 2. Современные методы цитогенетического исследования кариотипа человека. Современные методы цитогенетического исследования кариотипа человека. Кариология, Анафазный и метафазный анализ. Молекулярно-цитогенетические методы: генетических методов и их разрешающая особенность. Показания для цитогенетического обследования.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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-3.3.1. Владеет основами методов молекулярной биологии, генетики и биологии развития			– применения основных методов молекулярной биологии, генетики и биологии развития.		+	
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		– решать типовые и ситуационные задачи по цитологии – решать типовые и ситуационные задачи по генетике на применение знаний по анализу родословной; – проводить микроскопический анализ препаратов при малом и большом увеличении светового микроскопа – интерпретировать результаты микроскопического анализа			+	
	ПК-3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических			– применения базовых представлений об основных закономерностях и современных достижениях цитогенетики и специальной терминологии,			

	модельных объектов под руководством более квалифицированного работника			цитогенетическим методам изучения генетики человека, решения типовых и ситуационных задач по цитологии – решения типовых и ситуационных задач по генетике на применение знаний по анализу родословной			
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	-	– самостоятельно определять стратегию и способ исследований, формулировать научную задачу, выбирать и модифицировать методы исследования	-		+	
	ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника			– постановки научного эксперимента, актуальной для развития научных исследований в области цитогенетике, – осуществлять научно-техническую и статистическую оценку достоверности результатов			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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. Экологические основы природопользования. природно-техногенное воздействие на природу.

Модульная единица 1. Экологические основы природопользования. Экология и рациональное природопользование. Предмет, задачи и методы исследования в экологии. Природопользование: предмет, задачи и методы. Краткая история развития экологии. Ресурсопотребление и природопользование в разные исторические эпохи. История охраны природы и рационального природопользования. Природная среда, природные условия и природные ресурсы. Сущность и основные виды природопользования. Природные ресурсы и их виды. Принципы рационального природопользования.

Модульная единица 2. Природо-техногенное воздействие на природу. Загрязнение природной среды. Научно-технический прогресс и его воздействие на природу. Формирование природно-техногенных систем. Мониторинг, оценка качества природной среды, нормирование. Показатели оценки природного и природно-техногенного воздействия на природу.

Модуль 2. Охрана природы и окружающей среды. Биосфера и человек.

Модульная единица 3. Охрана природы и окружающей среды. Принципы и методы охраны окружающей среды в процессе в процессе ее использования. Особо охраняемые природные территории и их роль в сохранении экологического равновесия. Сеть ООПО на территории Волгоградской области. Организационные и правовые основы охраны окружающей среды и рационального природопользования. Роль технического прогресса в защите окружающей среды. Экологический паспорт природопользователя.

Модульная единица 4. Биосфера и человек. Экология атмосферы. Использование и охрана ресурсов атмосферы. Источники и состав атмосферного воздуха. Оценка качества. Охрана

атмосферного воздуха. Экология гидросферы. Использование и охрана ресурсов гидросферы. Оценка качества поверхностных вод. И степени антропогенного загрязнения. Охрана и очистка водоемов. Зоны санитарной охраны. Экология почвы. Использование и охрана земельных ресурсов. Экологические проблемы использования земельных ресурсов. Проблема утилизации отходов. Экологические проблемы использования растительных ресурсов. Охрана растительных ресурсов. Средообразующая и рекреационная роль леса. Оценка состояния лесов по лесному фонду Волгоградской области. Ресурсы животного мира, их использование и охрана. Характеристика современного состояния животного мира. Значение животных в жизни человека. Экологические проблемы: сокращение численности, исчезновение видов, сокращение ареалов существования. Мероприятия по охране животного мира. Круглый стол «Экология, здоровье и природопользование в Волгоградской области». Экологические проблемы современных крупных городов; влияние на здоровье; пути решения экологических проблем. Понятие об урбанизации, агломерации, мегаполисах. Градообразующие факторы и структуры современного города. Экологические проблемы крупных городов.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навыки (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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	– новые нормативные документы в области экологии и природопользования				+	
	ОПК-1.2.1. Умеет применять методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов в природных и лабораторных условиях		– ориентироваться в системе законодательных и нормативных документов, регламентирующих экологическую и природоохранную сферу деятельности				
	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			– владения правовыми и экономическими основами природопользования, охраны природы – базовыми технологиями приобретения информации – самостоятельной работой с			

				учебной, справочной литературой на бумажных и электронных носителях, Интернет-ресурсами по общей экологии.			
ОПК-4. Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	ОПК-4.1. Знает: 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	– принципы мониторинга и оценки состояния природной среды; основы экологического регулирования и прогнозирования последствий природопользования				+	
	ОПК-4.2. Умеет: 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		– прогнозировать изменение живой природы и природных ресурсов под влиянием антропогенных факторов.				
	ОПК-4.3. Владеет: ОПК-4.3.1. Владеет навыками выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, определения экологического риска			– организации проектной деятельности в области экологии и природопользования.			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ В БИОЛОГИИ»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 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: 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

Основные понятия, виды, объекты, цели и методы моделирования. Модели в разных науках. Компьютерные и математические модели. История первых моделей в биологии. Современная классификация моделей биологических процессов. Специфика моделирования живых систем. Модельные организмы. Выбор модельных организмов. Вирусы, прокариоты, протисты, грибы, растения, животные (беспозвоночные, позвоночные), модельные клетки и клеточные линии. Методология планирования исследовательского эксперимента.

Модуль 2. Экспериментальные модели в биологии. Биологические модели: базовая модель взаимодействия (конкуренция, отбор), модели экспериментальной патологии (искусственно вызванных генетических нарушений, инфекционных процессов, интоксикации, воспроизведения гипертонического и гипоксического состояния, злокачественных новообразований, гиперфункции или гипофункции некоторых органов, неврозов и эмоциональных состояний). Физико-химические модели: модель биоэлектрических потенциалов нервной клетки, модель физико-химических условий существования живых организмов или их органов и клеток, модель биологических мембран.

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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
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			– выбора экспериментальной модели для конкретной задачи; построения и исследования биологических моделей – регистрации и протоколирования исследуемых показателей – графического отображения результатов эксперимента, работы с информационными источниками			
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 квалифицированно го 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)	– виды моделирования – особенности биологических объектов моделирования и методики экспериментально й оценки их свойств					
ПК-2. Способен к представлению результатов научных исследований профессиональном у 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 особенностей здоровья		– представлять результаты исследований, проведенных с использованием моделей, в виде графиков, диаграмм, таблиц, докладывать и защищать их на публичных мероприятиях				
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических	ПК-3.1.1. Знает принципы надлежащей лабораторной практики в части, имеющей отношение к поставленным задачам в рамках выполняемого исследования,	– регистрирующие приборы и общие технические правила работы с ними, способы регистрации и протоколирования исследуемых					

модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	принципы валидации биологических моделей	показателей при проведении доклинических исследований лекарственных препаратов, а также принципы валидации биологических моделей				
	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		– выбирать класс модели и оптимизировать ее структуру в зависимости от поставленной задачи, свойств моделируемого объекта и условий проведения доклинического исследования	–		
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	– регистрирующие приборы и общие технические правила работы с ними, способы регистрации и протоколирования исследуемых показателей при проведении клинических исследований лекарственных препаратов				
	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		– выбирать класс модели и оптимизировать ее структуру в зависимости от поставленной задачи, свойств моделируемого объекта и условий проведения клинического исследования			

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭНЗИМОДИАГНОСТИКА»

Реализуется в учебном плане 2021, 2022, 2023, 2024 годов поступления.

Наименование ОП: бакалавриат Биология, профиль Биохимия.

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 систематизированных знаний, умений и навыков в области биологической химии, связанных с особенностями биохимических процессов в организме человека в процессе жизнедеятельности.

Задачи дисциплины:

- формирование системы знаний, умений и навыков в области биохимии; формирование системы знаний и умений об основных биохимических процессах энергетического обеспечения мышц и роли питания спортсмена в повышении работоспособности;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности обучающихся, получение навыков и опыта выполнения исследовательских работ и решения задач прикладного характера;
- формирование профессиональных компетенций в учебном процессе: в ходе аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающихся;
- стимулирование самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций;
- формирование системы знаний о сущности протекающих в организме биохимических процессов в организме человека;
- изучение основных концепций, закономерностей, гипотез, методов биологической химии, необходимых при решении практических медицинских проблем
- детальное рассмотрение ведущих идей, теорий, научных фактов, составляющих основу для практической подготовки обучающихся, формирования их естественно-научного мировоззрения

Содержание дисциплины

Модуль 1. Белковая природа ферментов.

Предмет и основные понятия энзимологии. Номенклатура ферментов. Классы и подклассы ферментов. Систематические и тривиальные названия. Способы классификации ферментов. Понятие о семействах и суперсемействах ферментов. Природа связи между структурным и функциональным полиморфизмом ферментов. Изоферменты и изофункциональные ферменты. Общие принципы каталитического действия ферментов. Понятие о каталитическом активном центре. Строение каталитического активного центра. Принцип комплементарности при взаимодействии каталитического центра с субстратом. Гипотезы полного (ключ – замок) и индуцированного соответствия. Стадии ферментативного катализа. Образование фермент-субстратного комплекса. Понятие о кофакторах и коферментах. Классификация коферментов. Свободные и прочно связанные коферменты. Специфичность действия ферментов. Субстратная и реакционная специфичность. Субстратная специфичность: абсолютная (строгая) и относительная (групповая, широкая). Стереоспецифичность. Образование предпочтительного переходного комплекса и механизмы его селекции и стабилизации. Основные каталитические механизмы ферментов (общие понятия и сравнительный анализ). Кислотно-основной ферментативный катализ (механизмы, вовлеченные компоненты

активного центра). Ковалентный ферментативный катализ (механизмы, вовлеченные компоненты активного центра). Металлозависимый ферментативный катализ (механизмы, вовлеченные компоненты активного центра, металлоферменты и металло-активируемые ферменты). Ферментативный катализ, основанный на принципах сближения и ориентации. Применимость принципов химической термодинамики к ферментативному катализу: энтропия, энтальпия, энергия Гиббса, энергия активации. Уравнение Аррениуса и уравнение Гиббса – Гельмгольца. Связь образования промежуточного комплекса с изменением энергии активации ферментативной реакции. Равновесие ферментативной реакции и её отдельных стадий. Константа равновесия. Основные закономерности химической кинетики в приложении к ферментативным реакциям. Порядок реакции.

Модуль 2. Регуляция скорости ферментативных реакций. Полиферментные комплексы. Константа скорости реакции: физический смысл, экспериментальное определение, методы расчета. Кинетика ферментативных реакций: общие принципы, терминология. Кинетика Михаэлиса – Ментен. Физический смысл и методы экспериментального определения константы Михаэлиса. Понятие о кажущейся константе Михаэлиса. Кинетика многосубстратных ферментативных реакций при независимом и последовательном присоединении субстратов и при реакции по «пинг-понг»-механизму. Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций *in vivo* и *in vitro*. Регуляция физическими факторами (температура, pH среды). Регуляция концентрациями субстрата, продукта или фермента. Регуляция доступностью кофактора или кофермента. Неаллостерические ингибиторы ферментов. Природа обратимого и необратимого ингибирования. Необратимые ингибиторы: принципы, механизмы, классификация ингибиторов. Суицидальное ингибирование. Виды обратимого ингибирования: конкурентное, неконкурентное, бесконкурентное, смешанное. Способы установления типа ингибирования. Численные и графические методы расчета константы ингибирования. Аллостерическая регуляция: общие принципы, аллостерический активный центр. Аллостерическое ингибирование, активация и модификация специфичности. Особенности аллостерической регуляции у мономерных, мономерных мультидоменных и олигомерных ферментов. Изменение активности ферментов на границе фаз и при присоединении к мембранам. Регуляция ассоциацией и диссоциацией ферментных комплексов (белок-белковые взаимодействия). Физиологические белковые ингибиторы ферментов и их роль в живой природе. Регуляция путем ковалентной модификации. Регуляция путем частичного протеолиза. Биологическое значение множественных механизмов регуляции ферментативной активности. Многофункциональные ферментативные комплексы как пример сложноустроенных молекулярных машин с возможностью точной регулировки. Многоферментные дегидрогеназные комплексы. АТФ-синтетазы и АТФазы. Система биосинтеза и деградации белков как согласованный ансамбль полиферментативных молекулярных машин. Каталитический механизм и модуляция функции транскрипционных ферментных комплексов про- и эукариот. Сплайсосома – рибонуклеопротеидный комплекс со специфической каталитической активностью. Согласованное взаимодействие сложноустроенных ферментативных комплексов и рибозимов в ходе трансляции. Многофункциональные молекулярные машины, модифицирующие белковые молекулы, на примере шаперонов и протеасом.

**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			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
ПК-3. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированно го 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		– рассчитывать кинетические параметры ферментативных реакций, а также пользоваться измерительными приборами и оборудованием, применяемыми в ферментативных исследованиях				+
	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			– проведения экспериментальны х научно-исследовательских работ с биологическими объектами			
ПК-4. Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированно го 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		– определять активность ферментов в биологических средах				+

	исследований при клинических исследованиях лекарственных средств						
	ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытываемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытываемых объектов под руководством более квалифицированного работника			– работы с медико- технической аппаратурой применяемой в биохимической лаборатории и правила постановки экспериментов			

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/upravlenie-obrazovatelnih-programm/faylovyy-menedzher/24360/>

2. Методические и иные материалы для обеспечения образовательного процесса размещены в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России и доступны по ссылке:

<https://www.volgmed.ru/university/upravlenie-obrazovatelnih-programm/faylovyy-menedzher/24366/>

3. Перечень рекомендуемой литературы, включая электронные учебные издания, размещен в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России и доступен по ссылке:

<https://www.volgmed.ru/university/library/faylovyy-menedzher/23978/>

4. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем, электронных образовательных ресурсов размещен в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России и доступен по ссылке:

<https://www.volgmed.ru/university/upravlenie-obrazovatelnih-programm/faylovyy-menedzher/24156/>

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 исследований при клинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	Проведение и мониторинг клинических исследований лекарственных препаратов	А/03.6		

6. Перечень программного обеспечения:

№ п/п	Название	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Windows 7 Professional	46243751, 46289511, 46297398, 47139370, 60195110, 60497966, 62369388 Бессрочная
2.	Windows 10 Professional	66015664, 66871558, 66240877, 66015664, 66871558, 66240877 Бессрочная
3.	Windows XP Professional	45885267, 43108589, 44811732, 44953165, 44963118, 46243751, 46289511, 46297398 Бессрочная
4.	MS Office 2007 Suite	63922302, 64045399, 64476832, 66015664, 66015670, 62674760, 63121691, 63173783, 64345003, 64919346, 65090951, 65455074, 66455771, 66626517, 66626553, 66871558, 66928174, 67008484, 68654455, 68681852, 65493638, 65770075, 66140940, 66144945, 66240877, 67838329, 67886412, 68429698, 68868475, 68918738, 69044325, 69087273 Бессрочная
5.	MS Office 2010 Professional Plus	47139370, 61449245 Бессрочная
6.	MS Office 2010 Standard	60497966, 64919346 Бессрочная
7.	MS Office 2016 Standard	66144945, 66240877, 68429698 Бессрочная
8.	Abbyy Fine Reader 8.0 Corporate Edition (Россия)	FCRS-8000-0041-7199-5287, FCRS-8000-0041-7294-2918, FCRS-8000-0041-7382-7237, FCRS-8000-0041-7443-6931, FCRS-8000-0041-7539-1401 Бессрочная
9.	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (Россия)	280E-240403-091522-370-1187 с 2024-04-03 по 2025-05-29
10.	Браузер «Yandex» (Россия)	Свободное и/или безвозмездное ПО
11.	7-zip (Россия)	Свободное и/или безвозмездное ПО
12.	Adobe Acrobat DC / Adobe Reader	Свободное и/или безвозмездное ПО
13.	Яндекс.Телемост	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/upravlenie-obrazovatelnih-programm/faylovyy-menedzher/24112/>

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

30.08.24 14:02 (MSK)

Сертификат 7EBBA0A86315699C4EA3CD5F53F62893