

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.10.2023 11:08:17
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОП ВО

Изучение дисциплин ведется в рамках освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО)

БИОМЕДИЦИНА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

реализуемой по направлению подготовки/специальности:

06.03.01 БИОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

2022 г.

Наименование дисциплины	Иностранный язык (Английский язык)
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	10/360
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
1 курс	
Раздел 1. Фонетика	Тема 1.1. Фонетический и артикуляционный строй языка.
	Тема 1.2. Звуки во фразе и в потоке речи (редукция, ассимиляция и адаптация звуков).
	Тема 1.3. Ударение словесное и фразовое.
	Тема 1.4. Сильные и слабые формы слов.
	Тема 1.5. Ритм. Связь ударения и ритма.
	Тема 1.6. Интонационные модели различных коммуникативных типов предложений
Раздел 2. Лексика	Тема 2.1. 1000 слов и словосочетаний для рецептивной речевой деятельности.
	Тема 2.2. 550 слов и словосочетаний для продуцирования речи
Раздел 3. Грамматика: Части речи и их сочетаемость	Тема 3.1. Имя существительное: Имена существительные нарицательные и собственные. Категория числа в именах существительных. Исчисляемые и неисчисляемые имена существительные. Обозначение принадлежности
	Тема 3.2. Местоимение: Категории лица, рода, числа в местоимениях. Местоимения личные, притяжательные, возвратные. Местоимения вопросительные и относительные. Указательные местоимения. Неопределенные и отрицательные местоимения и их производные
	Тема 3.3. Имя прилагательное. Наречие: Степени сравнения имен прилагательных и наречий. Синтетические и аналитические формы сравнительной и превосходной степеней сравнения. Сочетаемость с союзами в сравнительных конструкциях (as ... as; not o/as ... as; ... than)
	Тема 3.4. Числительное: Количественные и порядковые числительные. Сочетаемость и употребление количественных числительных с существительными; порядковые числительные в названии дат

	Тема 3.5. Артикль: Определенный и неопределенный артикль. Значимое отсутствие артикля
	Тема 3.6. Глагол: Грамматические категории личных форм глагола. Категория наклонения. Повелительное наклонение. Изъявительное наклонение. Категория времени: настоящее, прошедшее и будущее. Категория вида: общий и продолженный виды. Категория «перфект/не перфект»
	Тема 3.7. Видовременные формы: Present Simple/Continuous, Present Perfect/ Perfect Continuous. Утвердительная, отрицательная и вопросительная формы. Способы образования форм правильных и неправильных глаголов
	Тема 3.8. Видовременные формы: Past Simple/Continuous, Past Perfect/ Perfect Continuous. Утвердительная, отрицательная и вопросительная формы
	Тема 3.9. Видовременные формы: Future Simple/Continuous, Future Perfect/ Perfect Continuous, Future-in-the- Past. Утвердительная, отрицательная и вопросительная формы
	Тема 3.10. Формы выражения будущего действия: Present Simple, Present Continuous, will Future, be going to
	Тема 3.11. Союзы и предлоги: Сочинительные и подчинительные союзы и союзные слова. Предлоги времени, места и направления
Раздел 4. Грамматика: Предложение	Тема 4.1. Виды предложений: Повествовательное (утвердительное/отрицательное), вопросительное, восклицательное. Вопросы общие, специальные, альтернативные, разделительные
	Тема 4.2. Типы предложений: Простое нераспространенное и распространенное. Сложное предложение: сложносочиненное и сложноподчиненное.
	Тема 4.3. Виды придаточных предложений: дополнительное; определительное; обстоятельственные придаточные условия, времени, места, причины. Союзное и бессоюзное подчинение

Раздел 5. Грамматика: Текст	Тема 5.1. Типы текста: микротекст (сверхфразовое единство), макротекст; диалогическое/монологическое единство, письменный/устный текст
	Тема 5.2. Текстобразующие функции порядка слов: расположение предложений как актуализатор поступательного движения информативного содержания текста; союзы, союзные слова и соединительные фразы как показатели логических связей в микротексте
Раздел 6. Грамматика: Говорение	Тема 6.1. Коммуникативные акты информативного характера с монологической и диалогической речью: умение передать информацию собеседнику и адекватно понять сообщение собеседника в пределах простых коммуникативных актов (на микроуровне), в том числе функциональных коммуникативных актов с использованием реплик-клише речевого этикета
Раздел 7. Грамматика: Чтение	Тема 7.1. Понимание письменного сообщения, используя различные виды чтения в зависимости от конкретной коммуникативной задачи
Раздел 8. Аудирование	Тема 8.1. Восприятие и осмысление устного сообщения монологического и диалогического характера в соответствии с целями конкретного коммуникативного задания;
	Тема 8.2. Понимание общего смысла устного сообщения (нормальный темп звучащей речи, время звучания – до 3 минут, полнота понимания – не ниже 25 %);
	Тема 8.3. Детальное понимание устного сообщения: как основного содержания звучащего текста, так и его деталей (темп звучащей речи – 140-160 слов в минуту, время звучания – не более 2 минут, полнота понимания 90 % информации, адекватной заданию);
	Тема 8.4. Вычленение и понимание информации, ограниченной коммуникативным заданием (темп звучащей речи – не ниже 160 -180 слов в минуту, время звучания – не более 2 минут, полнота понимания 90% информации, адекватной заданию);
Раздел 9. Предметно-лексические темы	<i>начинающие группы: Headway Pre-Intermediate:</i>
	Тема 9.1. Информация о себе и семье
	Тема 9.2. Психологические состояния, взаимоотношения людей
	Тема 9.3. Новости в средствах массовой информации: чрезвычайные ситуации, необычные поступки
	Тема 9.4. Продукты, здоровый образ жизни
	Тема 9.5. Надежды, амбиции и планы на будущее
	Тема 9.6. История повторяется, история в лицах
	<i>продолжающие группы: Headway Intermediate</i>
	Тема 9.1. Семья и дом
	Тема 9.2. Изучение иностранных языков
	Тема 9.3. Работа и профессии
Тема 9.4. Искусство и литература	
Тема 9.5. Воспитание и соблюдение правил	

	Тема 9.6. Сохранение планеты и цивилизации
2 курс	
Раздел 1. Лексика	Тема 1.1. Изучение терминов и лексических единиц по тематике, связанной со специальностью «Биология (Профиль «Биомедицина»)»
	Тема 1.2. Использование не менее 900 терминологических единиц и терминологических элементов медицинского и биологического характера
Раздел 2. Словообразование	Тема 2.1. Клиническая терминология и названия болезней.
	Тема 2.2. Морфологический способ образования терминов англоязычной медицинской и биологической терминосистемы
Раздел 3. Грамматика: Текст	Тема 3.1. Грамматические конструкции, характерные для перевода аутентичной профессиональной литературы на русский язык
Раздел 4. Грамматика: Говорение	Тема 4.1. Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию профессионального характера без искажения смысла при общении
Раздел 5. Грамматика: Чтение	Тема 5.1. Извлечение информации из зарубежных источников, используя основные виды чтения; умение передавать содержание прочитанного иноязычного текста
Раздел 6. Основы устной и письменной коммуникации	Тема 6.1. Умение быстро и грамотно переводить специализированные тексты с английского языка на русский и с русского на английский;
	Тема 6.2. Использование основных стратегий работы с аутентичными текстами профессионально-ориентированного, профессионально-технического, научного характера
Раздел 7. Стилистика	Тема 7.1. Структура и основы построения основных жанров письменных и устных текстов научно-профессиональной тематики
Раздел 8. Предметно-лексические темы	Тема 8.1. Общая терминология
	Тема 8.2. Анатомия
	Тема 8.3. Гистология
	Тема 8.4. Физиология
	Тема 8.5. Клеточная биология
	Тема 8.6. Микология
	Тема 8.7. Альгология
	Тема 8.8. Эмбриология
	Тема 8.9. Биотехнология
	Тема 8.10. Микробиология
	Тема 8.11. Генетика
	Тема 8.12. Теория эволюции
	Тема 8.13. Патология клетки
	Тема 8.14. Генетическая инженерия
	Тема 8.15. Типы исследований

Наименование дисциплины	Русский язык как иностранный
Объём дисциплины	10 ЗЕ (360 час.)
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Обучение учебно-научному общению	Тема 1.1. Рецепция и продукция текстов о биологических объектах-предметах (орган, система органов и т.д.)
	Тема 1.2. Рецепция и продукция текстов о биологических объектах-микроорганизмах
	Тема 1.3. Рецепция и продукция текстов о биологических процессах
	Тема 1.4. Рецепция и продукция текстов об идеальных объектах (законы и закономерности, теории, концепции и т.д.)
Раздел 2. Обучение учебно-профессиональному общению (коммуникативно-речевая подготовка к практике)	Тема 2.1. Устное учебно-профессиональное общение
	Тема 2.2. Письменное учебно-профессиональное общение и учебная документация
	Тема 2.3. Инфокоммуникационные ресурсы и стратегии учебно-профессиональной коммуникации
Раздел 3. Обучение научно-профессиональному общению	Тема 3.1. Стратегии устного диалогического и полилогического научно-профессионального общения
	Тема 3.2. Письменное научно-профессиональное общение
	Тема 3.3. Инфокоммуникационные ресурсы и стратегии научно-профессиональной коммуникации

Наименование дисциплины	Русский язык и культура речи
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2 /72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы

1. Культура учебно-научного и учебно-профессионального общения	1.1. Общая характеристика и специфические черты научного общения. 1.2. Научный текст и его характеристики. 1.3. Учебно-научная речь как разновидность научной речи. 1.4. Жанры письменной учебно-научной речи.
2. Культура профессионально-делового общения	2.1. Профессионально-деловое общение: сущность, признаки, инновационные технологии, средства. Коммуникативный портрет и коммуникативная акмеограмма специалиста. 2.2. Устное профессионально-деловое общение: общее понятие, основные коммуникативные формы и их признаки. 2.3. Письменная профессиональная речь врача. 2.4. Инновационные инфокоммуникационные технологии профессионально-коммуникативного взаимодействия. 2.5. Толерантное межкультурное профессионально-деловое общение: основные принципы и стратегии

Наименование дисциплины	История
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Теория и методология исторической науки.	Тема 1.1. История как наука
Раздел 2. Русь в период средневековья.	Тема 2.1. Древняя Русь Тема 2.2. Феодалная раздробленность и борьба за независимость Тема 2.3. Образование русского единого государства
Раздел 3. Россия на пороге нового времени и в новое время.	Тема 3.1. Россия в XVI в. Иван Грозный Тема 3.2. Смута и время первых Романовых Тема 3.3. Петр I и его эпоха Тема 3.4. Эпоха дворцовых переворотов Тема 3.5. Российская империя во второй половине XVIII века Тема 3.6. Россия в первой четверти XIX в. Павел I. Александр I. Отечественная война. Тема 3.7. Восстание декабристов. Эпоха правления Николая I.

	<p>Тема 3.8. Александр II и эпоха реформ</p> <p>Тема 3.9. Российская империя в эпоху правления Александра III</p> <p>Тема 3.10. Особенности развития капитализма в России (последняя четверть XIX в.)</p>
Раздел 4. Россия и СССР в новейшее время.	<p>Тема 4.1. Российская империя в начале XX в. Николай II</p> <p>Тема 4.2. Революции в России</p> <p>Тема 4.3. Внутренняя политика Советской России и СССР в предвоенный период</p> <p>Тема 4.4. СССР в годы Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.)</p> <p>Тема 4.5. Послевоенные годы. Начало правления Хрущева.</p> <p>Тема 4.6. Оттепель как особый этап развития СССР.</p> <p>Тема 4.7. СССР в эпоху Л.И. Брежнева</p> <p>Тема 4.8. СССР в 1985–1991 гг. Перестройка.</p> <p>Тема 4.9. Распад СССР и создание СНГ</p> <p>Тема 4.10. Российская Федерация в 1990-е гг.</p> <p>Тема 4.11. Российская Федерация в XXI в. В.В. Путин.</p> <p>Тема 4.12. Роль РУДН как «мягкой силы» в МО</p>

Наименование дисциплины	Безопасность жизнедеятельности
Объем дисциплины	3 ЗЕ (108 часов)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины
Раздел 1. Теоретические основы	<p>Тема 1.1. Система «Человек – среда обитания»</p> <p>Тема 1.2. Риски</p> <p>Тема 1.3. Чрезвычайные ситуации природного характера</p> <p>Тема 1.4. Чрезвычайные ситуации техногенного характера</p> <p>Тема 1.5. Управление безопасностью жизнедеятельности</p> <p>Тема 1.6. Мониторинг как основа управления безопасностью жизнедеятельности человека</p>
Раздел 2. Опасности, возникающие в повседневной жизни	<p>Тема 2.1. Правила поведения при ЧС природного характера</p> <p>Тема 2.2. Правила поведения при ЧС техногенного характера</p> <p>Тема 2.3. ЧС социального характера</p> <p>Тема 2.4. Терроризм – угроза обществу</p> <p>Тема 2.5. Вредные зависимости и их социальные последствия</p>

Наименование дисциплины	Философия
Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Характеристика философского знания	Тема 1.1. Что такое философия? Философское и обыденное мировоззрение.
	Тема 1.2. Мифологическое и религиозное мировоззрение.

Раздел 2. Границы знания и особенности познания действительности	Тема 2.1. Знание и мнение. Философия Сократа и учение софистов
	Тема 2.2. Объективное и субъективное знание
Раздел 3. Сознание и бессознательное. Философская антропология	Тема 3.1. Феномен сознания. Понятие «искусственного интеллекта»
	Тема 3.2. Бессознательное и проблема самопознания
Раздел 4. Проблемы бытия и основы человеческого существования	Тема 4.1. Проблема первоначала. Понятие материи и развития
	Тема 4.2. Проблема свободы воли в контексте фатализма и индетерминизма
Раздел 5. Философия морали и идеалы человеческой жизни	Тема 5.1. Идеалы человеческой жизни: киники, эпикурейцы и стоики
	Тема 5.2. Понятие морали и проблема эгоизма
	Тема 5.3. Кантианство и утилитаризм о моральных дилеммах
Раздел 6. Социальная философия: идеалы справедливого общества	Тема 6.1. Платон и идея идеального государства. Современные политические идеалы
	Тема 6.2. К. Маркс и идея бесклассового общества. Понятие отчуждения
	Тема 6.3. Идея направленности исторического развития. Понятие социального прогресса

Наименование дисциплины	Латинский язык
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Анатомо-гистологическая и общая биологическая терминология	Тема 1.1. Латинской язык в научной номенклатуре. Правила чтения. Алфавит. Гласные, согласные, ударение.
	Тема 1.2. Общие сведения о склонении. Грамматические категории рода, падежа и числа. Существительные 1 склонения. Несогласованное определение
	Тема 1.3. Существительные 2 склонения
	Тема 1.4. Прилагательные 1 группы. Согласованное определение.
	Тема 1.5. Прилагательные 2 группы.
	Тема 1.6. Степени сравнения прилагательных. Особенности их употребления в биологической терминологии.
	Тема 1.7. Существительные 3 согласного склонения. Названия мышц

	Тема 1.8. Существительные 3 смешанного и 3 гласного склонения. Физические, химические и физиологические процессы
	Тема 1.9. Существительные 4 и 5 склонения
Раздел 2 Химическая терминология	Тема 2.1. Латинская химическая номенклатура: химические элементы, оксиды, кислоты
	Тема 2.2. Латинская химическая номенклатура: соли, углеводороды, радикалы, спирты
Раздел 3 Биологическая номенклатура	Тема 3.1. Таксономические категории биологической классификации. Униноминальные и биноминальные названия. Греческие и латинские дублеты в терминологии. Словообразование: основосложение
	Тема 3.2. Латинская ботаническая номенклатура. Словообразование: латинские и греческие суффиксы
	Тема 3.3. Номенклатура грибов и водорослей. Порядковые числительные. Словообразование: латинские и греческие приставки. Числительные-приставки
	Тема 3.4. Латинская зоологическая номенклатура: позвоночные, беспозвоночные. Правила аббревиации в биологической номенклатуре.
	Тема 3.5. Строение клетки, тканей: основные термины
	Тема 3.6. Обобщение полученных знаний. Дополнительные упражнения.
Наименование дисциплины	Высшая математика
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Элементы линейной алгебры	Тема 1.1. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
Раздел 2 Элементы аналитической геометрии	Тема 2.1. Векторы на плоскости и в пространстве. Проекция векторов. Координаты вектора. Направляющие косинусы вектора
	Тема 2.2. Линейные операции над векторами и их свойства
	Тема 2.3. Линейная зависимость и независимость векторов
	Тема 2.4. Скалярное произведение векторов, его свойства. Векторное и смешанное произведения векторов
	Тема 2.5. Системы координат на плоскости: декартова, полярная
	Тема 2.6. Уравнение прямой на плоскости. Кривые второго порядка

Раздел 3 Множества. Функция. Предел. Непрерывность	Тема 3.1. Понятие функции. Определение предела функции, примеры
	Тема 3.2. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке (без доказательства)
Раздел 4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Тема 4.1. Производная и ее свойства. Таблица производных. Производная суммы, произведения, частного. Производная сложной функции
	Тема 4.2. Дифференциал функции, его механический и геометрический смысл. Свойства дифференциала и его применение
	Тема 4.3. Исследование функций и построение графиков. Формула Тейлора
Раздел 5 Интегральное исчисление функции одной переменной	Тема 5.1. Определение и основные свойства неопределённого интеграла. Таблица неопределённых интегралов, основные методы интегрирования
	Тема 5.2. Определение определённого интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Приложения определённого интеграла
Раздел 6 Дифференциальные уравнения	Тема 6.1. Дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Задачи, приводящие к уравнениям с разделяющимися переменными
Раздел 7 Функции многих переменных	Тема 7.1. Область определения функции. Частные производные. Исследование функций на экстремум. Понятие условного экстремума

Наименование дисциплины	Клеточная биология
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Введение в клеточную биологию	Тема 1.1. Предмет и задачи клеточной биологии
	Тема 1.2. Современные методы исследования структуры и функций компонентов клетки
Раздел 2 Фенотипы клеток млекопитающих	Тема 2.1. Организация клеток в ткани. Различные фенотипы четырех основных тканей.
Раздел 3 Строение и функциональные компоненты клеточных мембран	Тема 3.1. Строение и сборка мембран. Белково-липидная мозаика. Специализация мембран.
	Тема 3.2. Механизмы трансмембранной передачи сигнала.
Раздел 4	Тема 4.1. Клеточное ядро. Структура и ультраструктура клеточного ядра

Структура и функции внутриклеточных органелл	Тема 4.2. Мембранные органеллы
	Тема 4.3. Немембранные органеллы
	Тема 4.4. Органеллы и везикулярный транспорт
Раздел 5 Клеточный цикл и деление клетки	Тема 5.1. Основные механизмы деления клеток. Митоз. Патология митоза
Раздел 6 Цитоскелет	Тема 6.1. Компоненты цитоскелета: микротрубочки, актиновые филаменты (микрофиламенты), промежуточные филаменты. Реснички, жгутики
Раздел 7 Клеточные контакты.	Тема 7.1. Межклеточные соединения и передача информации. Виды контактов.
	Тема 7.2. Внеклеточный матрикс. Клеточная адгезия и передача сигнала.
	Тема 7.3. Молекулярные механизмы передачи сигнала
Раздел 8 Программированная клеточная гибель	Тема 8.1. Апоптоз. Патология клеточного деления, как индуктор апоптоза. Некроз. Старение клетки

Наименование дисциплины	Общая и неорганическая химия
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Растворы: равновесия в водных растворах	Тема 1.1. Растворы неэлектролитов, коллигативные свойства
	Тема 1.2. Ионные равновесия в растворах электролитов
	Тема 1.3. Гидролиз. Произведение растворимости
	Тема 1.4. Окислительно-восстановительные реакции
Раздел 2. Строение атомов	Тема 2.1. Основные понятия квантово-механического подхода к описанию электронной структуры атома
	Тема 2.2. Периодический закон. Периодическая система элементов (ПСЭ)
Раздел 3. Координационные соединения	Тема 3.1. Координационная теория А. Вернера
	Тема 3.2. Равновесия в водных растворах координационных соединений
Раздел 4. Химия s- и p-элементов	Тема 4.1. Водород, вода пероксид водорода
	Тема 4.2. Элементы IA (1) группы ПСЭ. s-металлы в биологических системах
	Тема 4.3. Химия p-элементов органоидов IVA – VIA (14-16) групп
	Тема 4.4. Химия галогенов и их роль в биохимических процессах
Раздел 5. Химия d-элементов	Тема 5.1. Химия биологически активных d-элементов
	Тема 5.2. Координационные соединения d-элементов

Наименование дисциплины	Анатомия человека
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
1. Введение в анатомию	Тема 1.1. Предмет и история анатомии
2. Анатомия тела	Тема 2.1. Скелет и соединения туловища
	Тема 2.2. Кости и соединения конечностей
	Тема 2.3. Кости и соединения черепа
	Тема 2.4. Мышечная система
3. Спланхнология	Тема 3.1. Пищеварительная и дыхательная системы
	Тема 3.2. Мочевая и половая системы
	Тема 3.3. Эндокринные железы
Сердечно-сосудистая и лимфоидная системы	Тема 4.1. Сердце и артериальная система
	Тема 4.2. Венозная система
	Тема 4.3. Лимфоидная система
4. Нервная система и органы чувств	Тема 5.1. Центральная нервная система
	Тема 5.2. Периферическая нервная система
	Тема 5.3. Автономный отдел нервной системы
	Тема 5.4. Органы чувств

Наименование дисциплины	Физика
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Введение в физику.	Поступательное и вращательное движения. Законы сохранения. Методика обработки результатов измерений. Прямые и косвенные измерения. Теория ошибок. Виды ошибок: грубые, систематические, случайные; абсолютные, относительные.
Раздел 2 Колебания и волны.	Гармонические колебания. Гравитационное взаимодействие. Ускорение свободного падения. Невесомость. Виды и типы волн.
Раздел 3 Поверхностные явления в жидкости.	Внутреннее давление и поверхностное натяжение в жидкости. Диффузия. Осмос. Смачивание. Капиллярные явления.
Раздел 4 Основы термодинамики.	Удельная теплоемкость вещества и молярная теплоемкость газа. Внутренняя энергия газа и понятие числа степеней свободы. Работа газа в различных изопроцессах. Первое начало термодинамики и его вид для изопроцессов. Уравнение Майера. Адиабатический процесс.
Раздел 5 Электростатика и Электромагнетизм.	Электрическое взаимодействие и заряд. Электрическое поле и его характеристики. Постоянный и переменный электрические токи. Магнитное поле и его характеристики. Явление электромагнитной индукции. Шкала электромагнитных волн и источники этих волн.

Раздел 6 Оптика	Геометрическая оптика. Интерференция и дифракция света. Дисперсия. Поляризация света. Внешний фотоэффект.
Раздел 7 Ионизирующие излучения.	Рентгеновское излучение: природа, свойства, разновидности. Радиоактивные излучения. Детектирование и дозиметрия ионизирующих излучений.
Раздел 8 Физика человека и медицинская Физика	Строение атома. Ядерные силы. Изотопы. Естественная радиоактивность. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерная энергия.

Наименование дисциплины	Зоология беспозвоночных
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение. Зоология как наука и её место среди других биологических наук. Основы номенклатуры и систематики животных.	Тема 1.1. Разнообразие живого мира и его распределение по таксонам. Биологическая номенклатура и систематика животных.
Раздел 2. Одноклеточные гетеротрофы. Особенности строения. Жизненные циклы.	Тема 2.1. Происхождение, филогения и биологическая радиация одноклеточных гетеротрофов. Принципы современной систематики. Варианты жизненных циклов.
	Тема 2.2. Тип <i>Tetramastigota</i> ; <i>Discicristata</i> . Особенности строения и жизненных циклов. Паразитические представители.
	Тема 2.3. Тип <i>Alveolata</i> . Особенности строения и жизненных циклов. Паразитические представители.
	Тема 2.4. Тип <i>Amoebozoa</i> ; <i>Opisthokonta</i> . Особенности строения и жизненных циклов. Паразитические представители.
Раздел 3. Многоклеточные животные. Принципы систематики многоклеточных. Настоящие многоклеточные и двустороннесимметричные животные. Первичноротые и их адаптивная радиация. Полости тела: целомические и ацеломические многоклеточные.	Тема 3.1. Многоклеточные животные. Первые многоклеточные. Настоящие многоклеточные. Радиальносимметричные. Особенности строения, развития и систематики.
	Тема 3.2. Двустороннесимметричные животные: особенности строения и систематики. Плоские черви. Особенности жизненных циклов паразитических представителей.
	Тема 3.3. Схизоцельные черви. Особенности строения и систематики. Представители паразитофауны и их жизненные циклы.
	Тема 3.4. Целомические животные. <i>Annelida</i> и <i>Panarthropoda</i> . Многообразие членистоногих. Паукообразные как возбудители и переносчики болезней.
	Тема 3.5. Многообразие <i>Tracheata</i> : подтипы <i>Myriapoda</i> и <i>Hexapoda</i> . Класс <i>Insecta</i> : особенности строения и развития.

	Тема 3.6. Особенности, систематика и сравнительный анализ строения представителей типа <i>Mollusca</i> .
--	--

Наименование дисциплины	Микология и альгология
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Введение в микологию и альгологию	Тема 1.1. Краткая характеристика объектов микологии и альгологии. Понятие о талломе. Общие черты строения. Место объектов микологии и альгологии в системе органического мира (принципы современного деления на царства). Основные группы и их краткая характеристика Распределение объектов микологии и альгологии по группам Prokaryota и Eukaryota. Значение в круговороте веществ в природе и практической деятельности человека.
Раздел 2 Водоросли. Общая характеристика.	Тема 2.1. Основные типы талломов и их представленность в разных отделах водорослей. Возможная эволюция талломов. Строение водорослевой клетки (клеточные покровы, пластиды, митохондрии, ядра и другие органеллы клетки).
	Тема 2.2. Митоз и цитокинез. Пигменты водорослей, их роль в адаптациях к окружающей среде и в систематике. Строение (внешний вид и тонкая структура) хлоропластов (хроматофоров) водорослей. Размножение водорослей: вегетативное, бесполое и половое. Циклы развития. Смена ядерных фаз и генераций. Гаплобионтные, диплобионтные и гапло-диплобионтные циклы развития водорослей. Место мейоза в жизненном цикле: гаметическая, зиготическая и соматическая редукция. Беспольные циклы. Циклы развития с изоморфной и гетероморфной сменой генераций. Двух- и трехфазные жизненные циклы у водорослей.
	Тема 2.3. Распространение водорослей в природе и распределение их в водоемах. Отношение водорослей к световым лучам. Пресноводные и морские водоросли. Планктон и бентос. Особенности строения в связи с образом жизни.
	Тема 2.4. Фитопланктон морской и пресноводный. Характерные приспособительные черты в строении планктонных водорослей. Фитопланктон и его роль в природе. Значение фитопланктона в жизни водоемов и рыбном хозяйстве. Водоросли вневодных местообитаний (почвенные, аэрофильные, литофильные). Симбиотические водоросли. Значение водорослей в природе и народном хозяйстве
Раздел 3 Водоросли. Систематика.	Тема 3.1. Отдел Эвгленовые водоросли (Euglenophyta). Общая характеристика отдела. Строение таллома, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Основные представители.

	<p>Отдел Динофитовые водоросли (Dinophyta). Общая характеристика отдела. Строение таллома, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Основные представители.</p>
	<p>Тема 3.2. Отдел Охрофитовые водоросли (Ochromphyta). Общая характеристика, строение таллома, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Деление на классы.</p> <p>Класс Золотистые водоросли (Chrysophyceae). Общая характеристика, строение таллома, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Основные представители. Класс Синуровые водоросли (Synurophyceae) Общая характеристика, строение таллома, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Основные представители.</p> <p>Класс Желтозеленые водоросли (Xanthophyceae, Tribophyceae). Общая характеристика, строение таллома, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Основные представители.</p> <p>Класс Диатомовые (Diatomophyceae, Bacillariophyceae). Общая характеристика, строение таллома, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Особенности строения клетки. Движение. Деление на группы. Основные представители.</p> <p>Класс Бурые водоросли (Phaeophyceae, Fucophyceae). Общая характеристика, строение таллома, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология.</p>
	<p>Тема 3.3. Отдел Зеленые водоросли (Chlorophyta). Общая характеристика отдела, строение таллома, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Деление на классы. Класс Собственно зеленые водоросли (Chlorophyceae). Общая характеристика, деление на порядки. Основные представители.</p> <p>Класс Требуксиевые (Trebouxiophyceae). Общая характеристика класса. Размножение, распространение и экология. Класс Ульвовые (Ulvophyceae). Общая характеристика, деление на порядки. Основные представители.</p>
	<p>Тема 3.4. Отдел Харовые водоросли (Charophyta). Общая характеристика отдела. Деление на классы. Класс Зигнемовые (Zygnematorphyceae). Общая характеристика, особенности полового процесса, деление на порядки. Основные представители. Класс Харовые (Charophyceae). Общая характеристика, черты высокой организации в строении и размножении. Основные представители.</p>

	<p>Тема 3.5. Отдел Синезеленые водоросли или Цианобактерии (Cyanophyta, Cyanobacteria). Характерные черты строения клетки. Общая характеристика, строение таллома, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология. Основные представители.</p>
<p>Раздел 4 Грибы, оомицеты, слизевики, плазмодиофорида. Общая характеристика.</p>	<p>Тема 4.1. Распространение в природе, сапротрофные, паразитные и симбиотические формы. Значение грибов в круговороте веществ и их народнохозяйственное значение (положительное и отрицательное: плодородие почвы, инфекционные болезни растений и животных, бродильные и другие процессы).</p>
<p>Раздел 5 Оомицеты, слизевики и плазмодиофорида. Систематика.</p>	<p>Тема 5.1. Отдел Оомикота (Oomycota), Класс Оомицеты (Oomycetes). Общая характеристика. Образ жизни. Особенности бесполого и полового размножения. Деление на порядки. Практически важные представители. Миксомицеты (Mucromycota). Общая характеристика. Строение вегетативного тела, органов спороношения. Размножение, распространение и экология. Представители. Плазмодиофорида (Plasmodiophoromycota). Общая характеристика. Размножение, распространение, образ жизни и практическое значение. Представители.</p>
<p>Раздел 6 Грибы. Систематика.</p>	<p>Тема 6.1. Отделы Chytridiomycota, Zygomycota. Общая характеристика группы. Характерные черты организации, основные особенности. Принципы деления на отделы и их общая характеристика. Отдел Хитридиомикота (Chytridiomycota). Общая характеристика.</p> <p>Тема 6.2. Отдел Зигомикота (Zygomycota). Общая характеристика, характерные черты бесполого и полового размножения. Возможные пути эволюции бесполого размножения в связи с приспособлением к наземному образу жизни. Гомоталлизм и гетероталлизм. Сапротрофные, паразитные и симбиотические зигомицеты. Основные представители.</p> <p>Тема 6.3. Отдел Аскомикота или Сумчатые грибы (Ascomycota). Общая характеристика, характерные черты организации, полового процесса и сумчатого спороношения. Строение плодовых тел и их возможная эволюция. Особенности бесполого спороношения и его место в цикле развития. Понятие о несовершенных грибах как о совокупности конидиальных стадий (анаморф) сумчатых грибов. Смена ядерных фаз. Деление на подотделы. Подотдел Тафриномицеты, (Taphrinomycotina). Класс Тафриномицеты (Taphrinomycetes). Общая характеристика. Образ жизни, характер паразитизма. Смена ядерных фаз. Основные представители. Подотдел Сахаромицеты (Saccharomycotina), Класс Сахаромицеты (Saccharomycetes). Общая характеристика. Дрожжи, их морфология и образ жизни. Смена ядерных фаз. Практическое значение дрожжей. Основные представители.</p>

	<p>Подотдел Аскомицеты (Ascomycotina, Pezizomycotina). Общая характеристика. Принцип деления на классы. Класс Эвтроциомицеты (Eurotiomycetes). Общая характеристика. Основные представители. Класс Сордариомицеты (Sordariomycetes). Общая характеристика класса. Основные порядки и их краткая характеристика. Класс Пезизомицеты (Pezizomycetes), Общая характеристика. Основные представители. Класс Леоциомицеты (Leotiomycetes). Общая характеристика. Основные представители. Класс Эризифомицеты (Erysiphomycetes). Общая характеристика. Основные представители.</p> <p>Тема 6.4. Отдел Basidiomycota. Общая характеристика. Характерные черты организации. Мицелий первичный и вторичный. Гомология базидии и сумки. Разные принципы классификации базидий и их связь с систематикой базидиомицетов. Деление на подотделы. Подотдел Пукциномицеты (Pucciniomycotina). Класс Телиомицеты, Пукциномицеты, или Урединиомицеты (Teliomycetes, Pucciniomycetes, Urediniomycetes), пор. Ржавчинные (Pucciniales, Uredinales). Общая характеристика. Наиболее важные заболевания культурных растений, вызываемые ржавчинными грибами. Основные представители.</p> <p>Подотдел Устомицеты, или Устилагомицеты (Ustomycotina, Ustilaginomycotina). Класс Устомицеты, или Устилагомицеты (Ustomycetes, Ustilaginomycetes), пор. Головнёвые (Ustilaginales). Общая характеристика. Формы паразитизма и способы инфекции хлебных злаков разными видами головнёвых. Половой процесс и ядерный цикл. Хозяйственное значение головни и способы борьбы с ней. Основные представители.</p> <p>Подотдел Агарикомицеты, или Базидиомицеты (Agaricomycotina, Basidiomycotina). Класс Агарикомицеты, или Базидиомицеты (Agaricomycetes, Basidiomycetes). Общая характеристика. Деление на морфологические группы. Афиллофороидные, агарикоидные и гастероидные базидиомицеты. Общая характеристика. Строение плодовых тел и рассеивание спор. Основные представители.</p>
<p>Раздел 7 Лишайники (лихенизированные грибы). Характеристики и систематика.</p>	<p>Тема 7.1. Морфологическое и анатомическое строение таллома. Систематическое положение водорослей и грибов в лишайниках. Взаимоотношения компонентов лишайников. Способы размножения. Роль в природе и практической деятельности человека. Общая характеристика группы. Биохимические и морфологические признаки, свидетельствующие об обособленности этой группы от других грибов.</p>

Наименование дисциплины	Высшие растения
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Введение	<p>Тема 1.1. Основные понятия и определения ботаники. Разделы и задачи ботаники; направления, методы и основные понятия ботаники.</p> <p>Тема 1.2. Общая характеристика высших растений. Основные особенности высших растений, черты сходства и отличий от низших; биологическое значение высших растений в природе и жизни человека; охрана растительного мира.</p>
Раздел 2 Анатомия растений	<p>Тема 2.1. Клетка - основная структурная и функциональная единица растительного организма. Строение растительной клетки; отличительные признаки растительной клетки; продукты обмена и запасающие вещества в растительной клетке.</p>
	<p>Тема 2.2. Растительные ткани. Понятие о растительных тканях; классификация тканей; характерные особенности строения и функционирования меристематических, покровных, механических, проводящих, выделительных, основных тканей.</p>
	<p>Тема 2.3. Анатомия вегетативных органов растений: корня, стебля, листа. Первичное и вторичное строение корня. Типы строения стеблей и листьев однодольных и двудольных растений.</p>
Раздел 3 Морфология растений	<p>Тема 3.1. Корень: понятие, строение и функции. Типы корневых систем по форме и происхождению. Метаморфизированные корни.</p>
	<p>Тема 3.2. Побег. Типы побегов; морфология побега (узлы, междоузлия); строение, типы и значение почек; типы ветвления; метаморфозы побега.</p>
	<p>Тема 3.3. Лист. Строение и функции листа; классификация листьев; типы жилкования листа; роль фотосинтеза и транспирации в жизни растений; значение листопада; метаморфозы листа.</p>
Раздел 4 Систематика растений	<p>Тема 4.1. Понятие о виде у растений; филогенетические системы растительного мира; система ботанических таксономических категорий.</p>
	<p>Тема 4.2. Высшие споровые растения. Отделы моховидные, плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные: общая характеристика, строение и жизненный цикл, биологическое и практическое значение представителей отделов.</p>

	<p>Тема 4.3. Семенные растения. Отдел голосеменные. Особенности строения вегетативных и генеративных органов; цикл развития; разнообразие и классификация голосеменных; значение голосеменных.</p> <p>Тема 4.4. Отдел покрытосеменные. Характерные признаки покрытосеменных растений; разнообразие покрытосеменных; отличительные признаки однодольных и двудольных растений; характеристика основных семейств и их значение (лютиковые, розовые, бобовые, сельдерейные (зонтичные), капустные (крестоцветные), пасленовые, астровые (сложноцветные), лилейные, мятликовые (злаковые) и др.); основные представители семейств. Определение растения по определителям.</p>
<p>Раздел 5 География растений</p>	<p>Тема 5.1. Ареал, происхождение и динамика ареалов; расселение растений.</p> <p>Тема 5.2. Растительные сообщества, их основные признаки. Видовое разнообразие. Биомасса. Обилие. Степень доминирования. Жизненность видов. Пространственная структура фитоценозов. Сукцессии. Значение фитоценозов в накоплении органических веществ и энергии и превращениях вещества и энергии в общей системе биогеоценоза.</p> <p>Тема 5.3. Основные типы растительности. Классификация типов и классов формаций растительности; основные типы, биологические особенности и хозяйственное значение растений основных типов растительности (тундра, хвойные леса, болота, луга, степи и др.).</p>
<p>Раздел 6 Экология растений</p>	<p>Тема 6.1. Растение и среда. Понятие об экотопе и биотопе; классификация факторы среды; закономерности действия экологических факторов.</p> <p>Тема 6.2. Абиотические факторы, их комплексное влияние на растения. (климатические, эдафические, орографические факторы, свет, температура, влажность).</p> <p>Тема 6.3. Биологические факторы и их значение в жизни и распространении растений. Типы взаимоотношений и взаимовлияния растений (конкуренция, симбиоз, аллелопатия и др.); роль грибов, микроорганизмов и животных в жизни растений.</p> <p>Тема 6.4. Жизненные формы растений. Системы жизненных форм, экологическая и фитоценотическая сущность жизненных форм растений.</p>

<p>Наименование дисциплины</p>	<p>Гистология</p>
---------------------------------------	-------------------

Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Введение в гистологию.	Тема 1.1. Предмет и задачи гистологии.
	Тема 1.2. Краткая характеристика методов гистологических исследований. Гистологическая техника.
Раздел 2 Общие принципы организации тканей	Тема 2.1. Определение понятия «ткань». Структурно-функциональные элементы тканей. Клетки и не клеточные структуры.
Раздел 3 Эпителиальные ткани	Тема 3.1. Виды эпителиев: покровные, железистые, сенсорные. Морфологическая классификация эпителиев и строение различных видов.
	Тема 3.2. Железы: строение и гистофизиология.
Раздел 4 Кровь, лимфа	Тема 4.1. Кровь: форменные элементы крови. Гемограмма крови. Лейкоцитарная формула крови. Лимфа и ее образование.
Раздел 5 Гемоцитопоз (кровообразование)	Тема 5.1. Кровообразование в эмбриональном и постэмбриональном периодах. Общие закономерности развития форменных элементов крови. Стволовые клетки крови.
Раздел 6 Соединительные ткани	Тема 6.1. Волокнистые соединительные ткани: рыхлая и плотная волокнистая соединительная ткань. Сухожилия, связки, фасции.
	Тема 6.2. Соединительные ткани со специальными свойствами: жировая, ретикулярная, слизистая и пигментная.
	Тема 6.3. Скелетные соединительные ткани. Хрящевые ткани: общие структурно-функциональные свойства, классификация.
	Тема 6.4. Скелетные соединительные ткани. Костные ткани: общие принципы структурно-функциональной организации. Грубоволокнистая и пластинчатая костная ткань.
Раздел 7 Мышечные ткани	Тема 7.1. Общая морфофункциональная характеристика и классификация мышечных тканей. Гладкая мышечная ткань.
	Тема 7.2. Скелетная мышечная ткань: гистогенез и функциональная морфология.
	Тема 7.3. Сердечная мышечная ткань: гистогенез и функциональная морфология.
Раздел 8 Нервная ткань	Тема 8.1. Общая морфофункциональная характеристика и гистогенез нервной ткани. Нейроны, нейроглия, нервные волокна, нервные окончания.

Наименование дисциплины	Зоология позвоночных
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы

Раздел 1. Введение. Щупальцевые. Вторичноротые. Полухордовые. Иглокожие. Характеристика хордовых.	Тема 1.1. Щупальцевые и щетинкочелюстные. Вторичноротые и их характеристика. Иглокожие и полухордовые. Особенности строения хордовых. Многообразие типа Хордовые. Происхождение хордовых.
Раздел 2. Позвоночные. Бесчелюстные и челюстноротые. Рыбы	Тема 2.1. Позвоночные. Характерные признаки, филогения, многообразие и систематика.
	Тема 2.2. Общая характеристика бесчелюстных и челюстноротых. Особенности строения хрящевых и костных рыб. Систематика и многообразие рыб.
Раздел 3. Особенности строения и развития соматических систем различных позвоночных. Особенности строения амфибий и рептилий.	Тема 3.1. Сравнительный анализ анатомо-физиологических и экологических особенностей рептилий и амфибий.
	Тема 3.2. Особенности строения и биологии представителей классов Земноводные и Пресмыкающиеся.
Раздел 4. Особенности строения и развития висцеральных систем различных позвоночных. Особенности строения птиц и млекопитающих.	Тема 4.1. Сравнительный анализ анатомо-физиологических и экологических особенностей птиц и млекопитающих.
	Тема 4.2. Особенности строения и биологии представителей классов Птицы и Млекопитающие.
Раздел 5. Особенности строения и развития интегрирующих систем различных позвоночных.	Тема 5.1. Сравнительно-анатомический анализ строения нервной системы, органов чувств и сердечно-сосудистой системы позвоночных.

Наименование дисциплины	Правоведение
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение в теорию права.	1.1. Понятие и признаки права. Право в системе социальных норм 1.2. Источники и принципы права. Норма права и ее структура. 1.3. Правовые отношения: понятие и признаки. Юридические факты. Правонарушение и юридическая ответственность. 1.4. Правотворчество: понятие и виды. Систематизация права. 1.5. Система права. Национальное и международное право. 1.6. Права и свободы человека. Классификация прав человека.
Раздел 2. Введение в теорию государства.	2.1. Происхождение государства. Понятие и признаки государства. 2.2. Функции и механизм государства. 2.3. Форма государства: форма правления, форма государственного устройства, политический режим.

Раздел 3. Основы конституционного права.	3.1. Понятие конституционного права как отрасли права. Предмет и метод конституционного права. 3.2. Источники конституционного права. 3.3. Основные институты конституционного права.
Раздел 4. Основы административного права.	4.1. Понятие административного права как отрасли права. Предмет и метод административного права. 4.2. Источники административного права. 4.3. Основные институты административного права. 4.4. Понятие административного правонарушения и административной ответственности.
Раздел 5. Основы гражданского права.	5.1. Понятие гражданского права как отрасли права. Предмет и метод гражданского права. 5.2. Источники гражданского права. 5.3. Основные институты гражданского права. 5.4. Гражданское правоотношение. Физические и юридические лица как субъекты гражданского права. 5.5. Понятие и содержание права собственности. 5.6. Понятие гражданско-правовой сделки. Понятие и содержание гражданско-правового договора. 5.7. Понятие и виды обязательств. Гражданско-правовая ответственность.
Раздел 6. Основы уголовного права.	6.1. Понятие уголовного права как отрасли права. Предмет и метод уголовного права. 6.2. Источники уголовного права. Основные институты уголовного права. 6.3. Понятие, признак и состав преступления. 6.4. Понятие уголовной ответственности. Понятие и виды уголовных наказаний.
Раздел 7. Основы трудового права.	7.1. Понятие трудового права как отрасли права. Предмет и метод трудового права. 7.2. Источники трудового права. 7.3. Основные институты трудового права. 7.4. Трудовой договор: понятие, содержание и виды. 7.5. Рабочее время и время отдыха. 7.6. Понятие оплаты труда. 7.7. Дисциплина труда и трудовой распорядок. 7.8. Трудовые споры: понятие и виды.
Раздел 8. Основы семейного права.	8.1. Понятие семейного права как отрасли права. Предмет и метод семейного права. 8.2. Источники семейного права. Основные институты семейного права. 8.3. Понятие, признаки, условия и порядок заключения брака. Признание брака недействительным. Расторжение брака. 8.4. Права и обязанности супругов. Права несовершеннолетних детей. 8.5. Алиментные обязательства.

Наименование дисциплины	Экономика
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение	Тема 1.1. Предмет и метод экономики
	Тема 1.2. Исторический анализ экономических школ, экономические системы современности
	Тема 1.3. Проблема эффективности. Общая характеристика рыночной экономики
Раздел 2. Микроэкономика	Тема 2.1. Рынки благ. Спрос и предложение
	Тема 2.2. Поведение потребителя. Производство экономических благ
	Тема 2.3. Совершенная и несовершенная конкуренция. Рынки ресурсов
Раздел 3. Макроэкономика	Тема 3.1. Основные макроэкономические проблемы и показатели. Макроэкономическое равновесие
	Тема 3.2. Модель AD-AS
	Тема 3.3. Экономический рост и экономический цикл
	Тема 3.4. Инфляция и безработица
	Тема 3.5. Бюджетно-налоговая политика. Денежно-кредитная политика
Раздел 4. Международная экономика	Тема 4.1. Мировая экономика и международные экономические отношения
	Тема 4.2. Теории международной торговли. Глобализация

Наименование дисциплины	Биоэтика
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Этика: основные теории и концепции.	Тема 1.1. Этика: основные теории и концепции.
	Тема 1.2. Биоэтика: её предмет, статус, круг проблем
Раздел 2. Современная биомедицинская этика. Профессиональная этика ученого в области медико-биологических наук; медицинского работника.	Тема 2.1. Медицинская этика. Профессиональная этика врача.
	Тема 2.2. Обязанности государства в области здравоохранения. Специфика биомедицинской этики в коммерческом мед. учреждении.
Раздел 3. Этические аспекты медицинских вмешательств в репродукцию человека.	Тема 3.1. Этические аспекты медицинских вмешательств в репродукцию человека.
Раздел 4. Вмешательство в геном человека. Евгеника. Клонирование.	Тема 4.1. Этические проблемы генной инженерии
Раздел 5. Смерть и умирание. Проблемы эвтаназии и паллиативной медицины.	Тема 5.1. Паллиативная медицина.
	Тема 5.2. Определение смерти. Эвтаназия.
Раздел 6. Трансплантация органов и тканей	Тема 6.1. Трансплантация органов и тканей

Раздел 7. Моральные проблемы физической и психической целостности пациента	Тема 7.1. Моральные проблемы физической и психической целостности пациента
Раздел 8. Эксперименты с участием людей и животных.	Тема 8.1. Эксперимент как научный метод. История медицинского эксперимента и опыт Второй мировой войны. Нюрнбергский кодекс, Хельсинская декларация.
	Тема 8.2. Эксперименты с участием животных, Концепция 3R

Наименование дисциплины	Физическая и коллоидная химия
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение. Основы химической термодинамики	Тема 1.1. Предмет физической и коллоидной химии. Основные разделы и методы физической химии. Роль физической и коллоидной химии в биологии.
	Тема 1.2. Термодинамические системы и параметры. Энергия, теплота, работа. Первый закон термодинамики и его значение в биологии. Термохимия. Энергетика процессов в биологических системах.
	Тема 1.3. Второй закон термодинамики. Энтропия и живые организмы. Критерии направленности самопроизвольных процессов и химического равновесия.
	Тема 1.4. Учение о химическом равновесии. Закон действующих масс. Изотерма химической реакции. Константы равновесия. Изобара химической реакции. Принцип Ле-Шателье.
Раздел 2. Фазовые равновесия. Термодинамические свойства растворов	Тема 2.1. Правило фаз Гиббса. Фазовая диаграмма воды, йода. Растворы. Общая характеристика растворов. Термодинамика процессов растворения. Растворимость газов в жидкостях.
	Тема 2.2. Коллигативные свойства растворов. Диффузия в растворах. Осмос, осмотическое давление, закон Вант-Гоффа, эндоосмос, осмоляльность, онкотическое давление. Изотонический, гипотонический и гипертонический растворы, их применение. Роль диффузии и осмоса для биологических систем. Мембранные процессы и биологические мембраны. Клеточная оболочка как мембрана. Явление осмоса в клетке.
Раздел 3. Растворы электролитов и их особенности	Тема 3.1. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа, его физический смысл. Удельная и молярная электропроводности растворов электролитов. Методы кондуктометрии при исследовании биологических жидкостей.
Раздел 4. Термодинамика электродных процессов	Тема 4.1. Механизм возникновения двойного электрического слоя, электродные потенциалы и э.д.с.,

	<p>гальванические и концентрационные элементы. Классификация электродов. Электроды для определения рН растворов.</p> <p>Тема 4.2. Буферные растворы. Буферная емкость. Роль окислительно-восстановительного потенциала в биологии.</p>
Раздел 5. Химическая кинетика. Катализ	<p>Тема 5.1. Скорость химической реакции. Кинетическое уравнение. Реакции простые и сложные. Основной постулат химической кинетики. Молекулярность и порядок реакции. Период полупревращения. Влияние температуры на скорость химической реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.</p> <p>Тема 5.2. Катализ гомогенный и гетерогенный. Ферментативный катализ, его особенности. Фотохимические каталитические реакции в живых системах.</p>
Раздел 6. Поверхностные явления и адсорбция	<p>Тема 6.1. Избыточная поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз. Роль поверхностного натяжения для живых организмов. Классификация адсорбционных процессов. Количественные характеристики адсорбции.</p> <p>Тема 6.2. Хроматография. Применение хроматографического анализа в биологии.</p>
Раздел 7. Дисперсные системы	<p>Тема 7.1. Природа и классификация дисперсных (коллоидных) систем и методы их получения. Особенности молекулярно-кинетических и оптических свойств, диффузии и осмоса в коллоидных системах.</p> <p>Тема 7.2. Седиментация. Методы очистки коллоидных систем (обратный осмос, диализ, электродиализ, ультрафильтрация). Электрокинетические свойства дисперсных систем.</p> <p>Тема 7.3. Биологические жидкости как коллоидные системы.</p>
Раздел 8. Высокомолекулярные соединения и их свойства	<p>Тема 8.1. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) и их биологическое значение. Растворы ВМС – молекулярные коллоиды. Свойства растворов ВМС.</p> <p>Тема 8.2. Амфотерные свойства белков. Изоэлектрическое состояние. Высаливание, денатурация, коацервация. Биологическое значение свойств и характеристик растворов высокомолекулярных соединений.</p>

Наименование дисциплины	Эмбриология
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Общая эмбриология	Тема 1.1. Строение мужских половых клеток. Сперматогенез.

	Тема 1.2. Строение женских половых клеток. Овогенез. Классификация яйцеклеток.
	Тема 1.3. Оплодотворение. Стадии оплодотворения. Зигота.
	Тема 1.4. Процесс и типы дробления. Образование бластулы.
	Тема 1.5. Процесс гастрюляции. Типы гастрюляции. Образование зародышевых листков.
	Тема 1.6. Закладка осевых зачатков органов. Образование нервной трубки. Образование сомитов.
	Тема 1.7. Мезенхима и ее значение в формировании различных тканей. Дифференцировка эктодермы и энтодермы.
	Тема 1.8. Провизорные органы: амнион, серозная оболочка, желточный мешок, аллантоис, хорион, плацента. Особенности их образования и функции у разных типов животных.
Раздел 2 Ранние стадии эмбриогенеза человека	Тема 2.1. Периодизация внутриутробного развития человека. Оплодотворение. Мужской и женский пронуклеусы.
	Тема 2.2. Изучение процесса дробления у человека. Морула. Бластоциста.
	Тема 2.3. Имплантация. Стадии и хронология процесса имплантации зародыша.
	Тема 2.4. Изучение процесса гастрюляции у человека. Образование и дифференцировка первичных зародышевых листков.
	Тема 2.5. Гистогенез, органогенез.
	Тема 2.6. Развития и строения провизорных органов.
	Тема 2.7. Система мать-плод. Критические периоды развития.

Наименование дисциплины	Биогеография
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Теоретические основы биогеографии	Тема 1.1. Предмет и объект биогеографии, положение в системе наук.
	Тема 1.2. История развития биогеографии.
	Тема 1.3. Основные понятия.
Раздел 2. География организмов	Тема 2.1. Учение об ареалах.
	Тема 2.2. Флористическое и фаунистическое деление суши.
	Тема 2.3. Островная биогеография.
Раздел 3. География сообществ	Тема 3.1 Основы биогеоценологии.
	Тема 3.2. Основные зональные биомы.
	Тема 3.3. Биогеография океанов.
	Тема 3.4. Медицинская география.
Раздел 4. Методы биогеографических исследований	Тема 4.1. Картографические методы в биогеографии.
	Тема 4.2. Основы биоиндикации.
	Тема 4.3. Сравнительно-географический метод в биогеографии.

Наименование дисциплины	Органическая химия
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4 /144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Основные понятия органической химии	Гибридизация, типы химических связей, изомерия. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
Углеводороды	Алканы, алкены, алкины и диены. Реакционная способность, номенклатура, изомерия. Реакционная способность. Циклоалканы. Конформации и конфигурации циклогексана. Ароматические углеводороды. Понятие ароматичности. Номенклатура. Правило ориентации. Механизм электрофильного замещения.
Раздел 2 Галогенпроизводные углеводородов, спирты, простые эфиры, фенолы	Галогенпроизводные углеводородов. Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования (S_N и E). Ариновый механизм и механизм S_NAr . Спирты, простые эфиры. Синтез, свойства гидроксильной группы. Этиленгликоль, глицерин, оксираны. Фенолы. Кислотные свойства фенолов. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре фенолов.
Раздел 3 Карбонильные соединения	Альдегиды, кетоны. Реакции нуклеофильного присоединения и присоединения-отщепления по карбонильной группе. Реакции альдольно-кетоновой конденсации. Непредельные альдегиды и кетоны. Химические свойства α,β -непредельных карбонильных соединений. Реакции электрофильного и нуклеофильного (реакция Михаэля) присоединения к α,β -непредельным альдегидам и кетонам. Ароматические альдегиды и кетоны.
Раздел 4 Амины	Алифатические амины. Химические свойства аминов. Нуклеофильные свойства: алкилирование и ацилирование аминов. Реакции различных аминов с азотистой кислотой. Ароматические амины. Реакции электрофильного замещения. Парацетамол. Сульфаниловая кислота. Цвиттер-ионы. Понятие о сульфамидных препаратах. Ароматические соли диазония. Азосочетание. Азокрасители.
Раздел 5 Карбоновые кислоты	Карбоновые кислоты. Химические свойства карбоновых кислот, получение различных производных кислот. Муравьиная, уксусная, пальмитиновая и стеариновая кислоты.

	<p>Бензойная кислота. Янтарная кислота, ее ангидрид и амид. Реагент NBS (N-бромсукцинимид). Дикарбоновые ароматические кислоты (фталевая, изофталевая и терефталевая кислоты). Непредельные кислоты. Цис-транс-изомерия. Фумаровая и малеиновая кислоты. Акриловая и метакриловая кислоты, их химические свойства. Пировиноградная кислота, ее свойства. Ацетоуксусный эфир. Сложноэфирная конденсация Кляйзена. Кето-енольная таутомерия. Реакции кетонной и енольной форм ацетоуксусного эфира. Кислотное и кетонное расщепление. Оксикислоты. Изомерия, номенклатура, способы получения α- и β-оксикислот. Дегидратация α-, β- и γ-оксикислот. Лактиды и лактоны. Гликолевая, молочная и винная кислоты. Нахождение в природе, свойства. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Энантиомеры, диастереомеры, мезо-формы, рацематы. Относительная и абсолютная конфигурации. Проекционные формулы Фишера. Стереохимия молочной и винной кислот. Способы разделения рацематов. Асимметрический синтез.</p>
<p>Раздел 6 Природные соединения. Углеводы, аминокислоты</p>	<p>Классификация сахаров. Цикло-цепная таутомерия. Мутаротация. Реакции по функциональным группам. Распространение в природе. Гидролиз, реакции по функциональным группам. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Общее представление о составе и строении нуклеиновых кислот. Амфотерные свойства аминокислот. Цвиттер-ионы. Сравнение химических свойств α-, β- и γ-аминокислот, лактамы, дикетопиперазины. Дезаминирование и декарбоксилирование аминокислот. Белки, их строение, амидные связи. Природные аминокислоты как составные части белков, их стереохимия. Важнейшие представители природных аминокислот (глицин, аланин, валин, пролин, триптофан). Общее представление о строении, физических и химических свойствах белков. Пептидные спирали и водородная связь. Пептидный синтез.</p>
<p>Раздел 7 Гетероциклические соединения. РНК и ДНК</p>	<p>Фуран, пиррол, тиофен, пиридин, хинолин. Синтез и реакционная способность. РНК и ДНК. Общее представление о составе и строении нуклеиновых кислот. Гетероциклы как структурный элемент природных соединений (пуриновые и пиримидиновые основания).</p>

	Рибонуклеотиды, дезоксирибонуклеотиды. Нуклеозиды. Комплементарность ДНК.
--	--

Наименование дисциплины	Биостатистика
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4 /144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Основные понятия биостатистического исследования	Тема 1.1 Современная биостатистика: обзор задач, методов и приложений Тема 1.2 Популяция, выборка, размер выборки, репрезентативность Тема 1.3 Планирование исследования. Задачи статистического анализа
Раздел 2. Формы представления статистических данных	Тема 2.1 Типы данных для статистического исследования Тема 2.2 Графическое представление (диаграммы, графики зависимости, функции распределения, Гистограммы, Ящики-усы, Диаграммы рассеяния) Тема 2.3 Табличное представление (сводные таблицы)
Раздел 3. Описательная статистика	Тема 3.1 Точечная оценка параметров (средние (арифметическая, геометрическая, гармоническая), мода, медиана, квартили, стандартное отклонение, коэффициенты асимметрии и эксцесса. Точность оценок, зависимость точности от размера выборки. Тема 3.2 Доверительный интервал (интервальные оценки).
Раздел 4. Законы распределения и их применение в исследовании	Тема 4.1 Дискретные законы распределения (Биномиальный, Пуассона) Тема 4.2 Непрерывные законы распределения (Нормальный закон распределения, Хи-квадрат, Стьюдента, Фишера)
Раздел 5. Статистические гипотезы. 1.	Тема 5.1 Понятие основной и альтернативной гипотез. Простые и сложные гипотезы. Ошибки при проверке гипотез. Тема 5.2 Статистические критерии (основанные на предположении нормальности, непараметрические критерии)
Раздел 6. Сравнение групп	Тема 6.1 Сравнение средних в двух выборках для нормально распределенных величин. (Парный и непарный критерии Стьюдента). Тема 6.2 Непараметрические критерии: критерии для независимых групп (U-критерий Манна-Уитни, Вальда-Вольфовица), Критерий Вилкоксона для зависимых наблюдений
Раздел 7. Дисперсионный анализ	Тема 7.1 Классический дисперсионный анализ. Однофакторный. Двухфакторный (перекрестная и иерархическая модели.) Тема 7.2 Непараметрический дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса

Раздел 8. Выявление связи между категориальными переменными	Тема 8.1 Критерий хи-квадрат Тема 8.2 Точный критерий Фишера Тема 8.3 Критерий Мак-Немара
Раздел 9. Анализ зависимости количественных переменных	Тема 9.1 Корреляционный анализ. Тема 9.2 Регрессионный анализ
Раздел 10. Работа в прикладной программе	Тема 10.1 Подготовка данных для статистического анализа. Тема 10.2 Описательная статистика. Тема 10.3 Аналитическая статистика.

Наименование дисциплины	Введение в биотехнологию
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Основы БТ производства и принципы культивирования биообъектов	Тема 1.1. Векторы развития биотехнологии и медицинские приложения. Биообъект - основа биомедицинских технологий, принципы классификации и совершенствования.
	Тема 1.2. Особенности производства лекарственных средств методами биотехнологии. Вспомогательные операции при производстве биопрепаратов
	Тема 1.3. Совершенствование биообъектов. Подготовка питательных сред, материалов
	Тема 1.4. Принципы стандартизации и контроля качества биопрепаратов
Раздел 2 Биотехнология растительных продуцентов БАВ	Тема 2.1. Основные группы БАВ продуцируемые растениями применяемые в медицинской практике.
	Тема 2.2. виды биообъектов растительного происхождения цели и методы их культивирования
	Тема 2.3. получение первичного каллуса, культивирование в каллусной и суспензионной культуре
	Тема 2.4. Сохранение БО на примере клеточных культур. Контроль продуктивности и накопления БАВ.
Раздел 3 БАВ, продуцируемые микробиообъектами	Тема 3.1. Ферментные как биокатализаторы и активные фармацевтические субстанции
	Тема 3.2. Биотехнология пробиотиков
	Тема 3.3. Антибиотики. Аминокислоты. Витамины. Стероиды.
	Тема 3.4. Дрожжи продуцены БАВ
Раздел 4 Генная инженерия и нанобиотехнологии	Тема 4.1. Получение генноинженерного инсулина и пептидных факторов роста.
	Тема 4.2.. Рекомбинантные белки и пептиды
	Тема 4.3 Культивирование органов. Клонирование животных. Методы трансплантации ядер.
	Тема 4.4. Клонирование млекопитающих. Методы сохранения клеточных культур.

Наименование дисциплины	Аналитическая химия
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Введение	Тема 1.1. Предмет аналитической химии, её структура. Классификация методов анализа. Метрологические основы химического анализа. Особенности применения методов аналитической химии в биомедицинских исследованиях
Раздел 2 Теоретические основы аналитической химии	Тема 2.1. Некоторые положения теории растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты
	Тема 2.2. Протолитические равновесия в водных растворах слабых кислот, оснований и солей. Буферные системы. Кислотно-основное титрование
	Тема 2.3. Гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор малорастворимого электролита. Методы осадительного титрования
	Тема 2.4. Окислительно-восстановительные равновесия. Стандартные, реальные и формальные редокс-потенциалы. Окислительно-восстановительное титрование
	Тема 2.5. Равновесия в растворах координационных соединений. Комплексонометрическое титрование
Раздел 3 Спектральные методы анализа	Тема 3.1. Электромагнитное излучение и его взаимодействие с веществом. Основы теории атомных и молекулярных спектров
	Тема 3.2. Методы атомного спектрального анализа. Методы молекулярного спектрального анализа. Фотометрические методы анализа
	Тема 3.3. Инфракрасная спектроскопия. Люминесцентный анализ. Природа флуоресценции. Количественный флуоресцентный анализ. Применение спектральных методов в биомедицине
Раздел 4 Электрохимические методы	Тема 4.1. Основы электрохимических методов и их применение. Равновесные и неравновесные методы
	Тема 4.2. Электроды. Потенциометрия. Методы потенциометрического титрования
Раздел 5 Методы разделения и концентрирования в количественном анализе	Тема 5.1. Хроматография. Ионообменная хроматография, иониты, характеристики ионитов. Экстракционные методы в количественном анализе

Наименование дисциплины	«Физиология человека и животных»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Предмет физиологии в системе биологических знаний.	Тема 1.1 Физиология как наука о функциях организма и отдельных его частей. Методы физиологических исследований.

Раздел 2. Основы физиологии возбудимых тканей. Законы раздражения и возбуждения	Тема 2.1. Основы физиологии биологических мембран. Виды ионных каналов. Структура и свойства мембраны возбудимых клеток. Законы раздражения и возбуждения. Проведение возбуждения.
	Тема 2.2. Строение и функции нейрона. Аксонный транспорт. Физиология нервного волокна, нерва. Нейрон как структурно-функциональная единица нервной системы. Медиаторы и модуляторы нервной системы.
	Тема 2.3. Физиология синапса. Передача возбуждения с одной клетки на другую. Электрические и химические синапсы, их структурные и функциональные различия. Взаимодействие медиатора с холинорецепторами постсинаптической мембраны. Постсинаптический потенциал, его отличия от потенциала действия.
	Тема 2.4. Строение и функции поперечнополосатых и гладких мышц. Генерация потенциала действия в мышце. Строение саркомера. Сократительные белки. Теория скольжения нитей. Одиночное и тетаническое сокращение. Моторная единица. Гладкие мышцы. Сравнительная характеристика скелетных и гладких мышц. Виды мышечных сокращений. Работа и утомление. Сила мышц.
Раздел 3. Строение и функции нервной системы.	Тема 3.1. Физиология центральной нервной системы. Общий план строения нервной системы позвоночных. Аfferентные, промежуточные и эfferентные нейроны. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Возбуждение и торможение в центральной нервной системы. Основные свойства нервных центров. Рефлекторная регуляция висцеральных и соматических функций.
	Тема 3.2. Частная физиология центральной нервной системы. Гематоэнцефалический барьер. Спинной мозг, рефлекторная и проводящая функции. Функции различных отделов головного мозга (ствол мозга, промежуточный мозг, лимбическая система, подкорковые ядра, кора больших полушарий, мозжечок).
	Тема 3.3. Вегетативная нервная система, ее роль в регуляции внутренних органов и поддержании гомеостаза. Структурно-функциональная организация симпатического и парасимпатического отделов и их регуляторные взаимоотношения. Метасимпатическая нервная система. Медиаторы вегетативной нервной системы.
Раздел 4. Гуморальная регуляция организма. Эндокринная система.	Тема 4.1. Гуморальная регуляция физиологических функций. Физиология желез внутренней секреции. Общие свойства гормонов, иерархия в деятельности желез внутренней секреции. Химическая природа основных групп гормонов и особенности их взаимодействия с клетками-мишенями.
	Тема 4.2. Частная физиология желез внутренней секреции – щитовидная и паращитовидные железы, надпочечники, половые железы, поджелудочная железа.
Раздел 5. Физиология сенсорных систем.	Тема 5.1. Общая физиология анализаторов. Роль рецепторов и высших отделов ЦНС в восприятии внешнего мира

	Тема 5.2. Частная физиология сенсорных систем. Кожный анализатор.
	Тема 5.3. Физиология зрения.
	Тема 5.4. Физиология слуха и вестибулярного аппарата.
	Тема 5.5. Физиология вкуса и обоняния.
Раздел 6. Физиология высшей нервной деятельности.	Тема 6.1. Физиология ВНД. Условный рефлекс, виды, механизмы формирования. I и II сигнальные системы. Динамический стереотип. Возбуждение и торможения в коре больших полушарий. Типы ВНД.
	Тема 6.2. Память. Механизмы памяти. Сон, его механизмы, фазы.
Раздел 7. Жидкие среды организма и гомеостаз. Физиология крови.	Тема 7.1. Функция и состав крови. Плазма крови. Форменные элементы крови. Лейкоциты. Функции эритроцитов и гемоглобина. Группы крови. Резус фактор.
	Тема 7.2. Система регуляции агрегатного состояния крови. Биофизические механизмы. Фазы свертывания. Буферные системы крови. Постоянство внутренней среды (гомеостаз).
Раздел 8. Физиология дыхания.	Тема 8.1. Физиология дыхания. Внешнее дыхание. Роль дыхательной мускулатуры. Изменение давления в плевральной полости. Объемы воздуха, характеризующие дыхание, и емкости.
	Тема 8.2. Биофизика газообмена. Разность парциальных давлений газа в альвеолярном воздухе, крови, тканях. Перенос газов кровью. Кривая диссоциации гемоглобина. Регуляция дыхания.
Раздел 9. Физиология сердечно-сосудистой системы.	Тема 9.1. Физиология сердечно-сосудистой системы. Сердечный цикл. Распространение возбуждения по миокарду. Проводящая система сердца. Регуляция деятельности сердца. Электрокардиография.
	Тема 9.2. Физиология сосудов. Основные законы гемодинамики. Функциональная классификация сосудов. Микроциркуляция и лимфоток. Методы исследования кровообращения. Скорость кровотока, кровяное давление. Пульс. Регуляция кровообращения.
Раздел 10. Выделение, физиология почек.	Тема 10.1. Система органов выделения. Образование мочи в почках. Почки как орган гомеостаза. Ультраструктура нефрона и роль его отделов в процессе мочеобразования. Методы изучения функции почек. Понятие о клиренсе.
	Тема 10.2. Немочеобразовательные функции почек. Роль почек в развитии адаптивных реакций организма. Схема ренин-ангиотензин-альдостероновой системы.
Раздел 11. Физиология пищеварения.	Тема 11.1. Общие представления о пищеварении. Функции пищеварительного тракта. Моторика пищеварительного тракта. Секреторная функция и пищеварение в полости рта и желудке.
	Тема 11.2. Секреция в ЖКТ. Пищеварение в тонкой и толстой кишке. Роль печени в пищеварении. Всасывание питательных веществ в желудочно-кишечном тракте.
Раздел 12. Обмен веществ и энергии. Терморегуляция.	Тема 12.1. Метаболизм человека. Энергетический обмен. Понятие о приходе и расходе энергии. Определение уровня

	метаболизма. Виды калориметрии. Дыхательный коэффициент. Калорический эквивалент кислорода. Основной обмен, суточный расход энергии. Приход и расход веществ в организме. Обмен белков, жиров, углеводов и микроэлементов.
	Тема 12.2. Нейрогуморальная регуляция обмена веществ в организме. Физиологические основы питания. Основные принципы составления пищевых рационов.
	Тема 12.3. Терморегуляция. Понятие о гомойотермных, пойкилотермных и гетеротермных животных. Температура тела. Понятие о теплопродукции и теплоотдаче. Сократительный и несократительный термогенез. Виды теплоотдачи. Терморцепция. Проводящие пути и центры терморегуляции. Гипертермия. Гипотермия. Лихорадка.

Наименование дисциплины	Генетика
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5/180
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Введение в генетику	Тема 1.1. Предмет и история генетики
Раздел 2 Молекулярные основы наследственности	Тема 2.1. Строение и функции нуклеиновых кислот
	Тема 2.2. Репликация ДНК в клетках прокариот и эукариот
	Тема 2.3. Синтез РНК в прокариотической и эукариотической клетках, процессинг
	Тема 2.4. Трансляция в прокариотической и эукариотической клетках
	Тема 2.5. Регуляция экспрессии генов прокариот. Регуляция экспрессии генов эукариот
Раздел 3 Изменчивость	Тема 3.1. Модификационная изменчивость. Норма реакции
	Тема 3.2. Мутационная изменчивость
	Тема 3.3. Механизмы репарации ДНК
Раздел 4 Организация геномов вирусов, прокариот и эукариот	Тема 4.1. Структурная организация генетического материала эукариот
	Тема 4.2. Структурная организация генетического материала прокариот

	Тема 4.3. Структурная организация генетического материала вирусов
Раздел 5 Цитологические основы роста и размножения организмов	Тема 5.1. Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла
	Тема 5.2. Митотическое деление клеток
	Тема 5.3. Мейотическое деление клеток. Нарушения мейоза
Раздел 6 Закономерности наследования генов	Тема 6.1. Формы взаимодействия генов
	Тема 6.2. Закон расщепления
	Тема 6.3. Закон независимого наследования генов
	Тема 6.4. Генетическая детерминация пола. Сцепленное с полом наследование
	Тема 6.5. Сцепленное наследование. Генетическое картирование
	Тема 6.6. Принципы генетического анализа у прокариот
Раздел 7 Популяционная генетика	Тема 7.1. Генетические процессы в популяциях
	Тема 7.2. Генетические основы эволюции
Раздел 8 Генетика человека и медицинская генетика	Тема 8.1. Нормальная и патологическая наследственность человека. Наследственные болезни
	Тема 8.2. Цитогенетический метод
	Тема 8.3. Клинико-генеалогический и близнецовый методы изучения наследственности человека
	Тема 8.4. Молекулярно-генетические методы
	Тема 8.5. Диагностика и профилактика наследственных болезней

Наименование дисциплины	Биохимия
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5/180
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Белки: строение, свойства, функции. Сложные белки, нуклеиновые кислоты. Ферменты	Тема 1.1. Введение в биохимию. Аминокислоты
	Тема 1.2. Белки: строение, свойства, функции
	Тема 1.3. Сложные белки, нуклеиновые кислоты
	Тема 1.4. Ферменты
Раздел 2 Витамины. Гормоны. Липиды: строение, свойства, функции	Тема 2.1. Витамины: строение, свойства. Коферментная функция витаминов
	Тема 2.2. Липиды: строение, свойства, функции

	Тема 2.3. Классификация гормонов. Основные механизмы действия гормонов. Понятие о влиянии гормонов на обмен веществ
Раздел 3 Введение в обмен веществ. Биологическое окисление. Метаболизм углеводов	Тема 3.1. Введение в биоэнергетику
	Тема 3.2. Химия углеводов. Роль углеводов в обмене веществ, накоплении энергии. Центральная роль глюкозы в углеводном обмене
	Тема 3.3. Гликолиз и глюконеогенез. Синтез и распад гликогена гликогена. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы
	Тема 3.4. Особенности метаболизма растительной клетки
Раздел 4 Метаболизм липидов	Метаболизм липидов. Особенности всасывания и транспорта липидов. Распад и ресинтез триацилглицеролов. Превращения глицерина. β -окисление жирных кислот в митохондриях
	Биосинтез жирных кислот и фосфолипидов в различных тканях
	Ацетоновые тела. Биосинтез холестерина. Связь обмена жиров и углеводов. Центральная роль КоА в обмене липидов
	Микросомальное окисление веществ и реакции конъюгации
Раздел 5 Обмен аминокислот и простых белков	Биологическая ценность белков. Азотистый баланс. Переваривание белков. Общие пути обмена аминокислот
	Обмен аммиака: источники, превращение в тканях. Орнитинный цикл мочевинообразования. Пути использования безазотистых остатков аминокислот. Биогенные амины
	Частные пути обмена аминокислот
	Круговорот азота. Биосинтез аминокислот
Раздел 6 Обмен сложных белков. Интеграция обменных процессов	Синтез и распад гема. Обмен железа. Непрямой и прямой билирубин
	Синтез и распад пиримидиновых и пуриновых нуклеотидов
	Интеграция обмена различных классов соединений

Наименование дисциплины	Микробиология
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5/180
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Общая микробиология	Тема 1.1. Микроб как живая система. Основные принципы классификации микроорганизмов.
	Тема 1.2. Морфология и структура бактерий, вирусов, грибов и простейших

	Тема 1.3. Простые и сложные методы окраски микробов. Микроскопические методы исследования микроорганизмов.
	Тема 1.4. Химический состав бактериальной клетки. Механизмы и типы питания бактерий. Рост и размножение бактерий.
	Тема 1.5. Питательные среды. Методы культивирования аэробов. Выделение чистых культур аэробов.
	Тема 1.6. Основные методы стерилизации и дезинфекции.
	Тема 1.7. Ферменты бактерий. Методы идентификации чистых культур микробов. Биохимическая идентификация бактерий.
	Тема 1.8. Методы культивирования анаэробов. Выделение чистых культур анаэробов и их идентификация.
	Тема 1.9. Генетический материал бактерий. Особенности структуры и функционирования. IS - элементы. Транспозоны. Плазмиды бактерий, их функции и свойства. Использование плазмид в генной инженерии.
	Тема 1.10. Изменчивость микробов, ее виды и значение.
	Тема 1.11. Явление антагонизма микробов. Антибиотики. Классификация, механизм действия антибактериальных препаратов. Осложнения антибиотикотерапии (дисбактериоз, кандидомикоз и др.).
	Тема 1.12. Механизмы лекарственной устойчивости возбудителей инфекционных болезней. Пути преодоления лекарственной устойчивости.
	Тема 1.13. Методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам.
	Тема 1.14. Нормальная микрофлора человека.
	Тема 1.15. Санитарно-бактериологическое исследование воды, воздуха, почвы.
	Тема 1.16. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.
Раздел 2 Общая вирусология	Тема 2.1. Методы культивирования вирусов. Типы взаимодействия вируса с клеткой хозяина. Фазы репродукции вирусов.
	Тема 2.2. Бактериофаги. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой. Умеренные и вирулентные бактериофаги. Лизогения. Обнаружение. Практическое применение.
Раздел 3 Учение об инфекции	Тема 3.1. Понятие о патогенности и вирулентности микробов. Основные факторы патогенности. Единицы измерения вирулентности.
	Тема 3.2. Основные источники инфекции. Пути и способы заражения.
	Тема 3.3. Инфекционная болезнь. Стадии развития и клинического проявления инфекционной болезни. Понятие о сепсисе, бактериемии, токсемии, септикопиемии. Микробоносительство.

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Биомедицина» по направлению 06.03.01
Биология

	Тема 3.4. Биологический метод лабораторной диагностики инфекционных болезней. Использование лабораторных животных в микробиологии и медицине.
--	---

Наименование дисциплины	Физиология растений
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Введение в физиологию растений	Тема 1.1. Предмет и история физиологии растений
Раздел 2 Структурно-функциональная организация клетки	Тема 2.1. Строение и функции биологических полимеров
	Тема 2.2. Строение и функции органелл растительной клетки
Раздел 3 Дыхание растений	Тема 3.1. Химизм и энергетика дыхания
	Тема 3.2. Физиологические показатели эффективности дыхания
Раздел 4 Фотосинтез	Тема 4.1. Световая фаза фотосинтеза
	Тема 4.2. Темновая фаза фотосинтеза
	Тема 4.3. Влияние внешних и внутренних факторов на фотосинтез
Раздел 5 Водный обмен растения	Тема 5.1. Механизмы поступления воды в растение
	Тема 5.2. Транспирация
Раздел 6 Минеральное питание	Тема 6.1. Физиологическая роль макро- и микроэлементов
	Тема 6.2. Ассимиляция элементов минерального питания
Раздел 7 Рост и развитие растений	Тема 7.1. Основные закономерности роста растений
	Тема 7.2. Характеристика фитогормонов
Раздел 8 Растения в условиях стресса	Тема 8.1. Стресс, адаптация, устойчивость
	Тема 8.2. Влияние на растение абиотических факторов

Наименование дисциплины	Экология
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Введение	Тема 1.1 Предмет и содержание дисциплины, цель и основные ее задачи. Основные направления экологии
	Тема 1.2 Понятие устойчивого развития. Проблемы популяции человека. Динамика и распределение народонаселения
	Тема 1.3. Основные принципы экономики замкнутого цикла. Урбанизация и ее последствия
Раздел 2 Основные методы исследования в экологии. Экологический мониторинг.	Тема 2.1 Цель, задачи экологического мониторинга.Классификация э.м.
	Тема 2.2 Мониторинг атмосферы и поверхностных вод
	Тема 2.3. Мониторинг почвенного покрова
Раздел 3 Загрязнение окружающей среды и способы ее защиты	Тема 3.1 Химические процессы в атмосфере. Загрязнение атмосферы. Основные загрязнители атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы
	Тема 3.2. Основные загрязнители гидросферы. Последствия загрязнения гидросферы. Антропогенное эвтрофирование водоемов. нефтяными загрязнениями гидросферы
	Тема 3.3. Способы очистки сточных вод. Подготовка питьевой воды.
	Тема 3.4. Твердые коммунальные и промышленные отходы. Обезвреживание, утилизация и переработка отходов. Климатически нейтральное управление отходами

Наименование дисциплины	Биофизика
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч	3 /108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Введение в общую и медицинскую биофизику.	Предмет биофизики, основные разделы биофизики. История развития биофизики. Методы биофизики
Раздел 2 Структура и функционирование биологических мембран.	Основные структуры биологических мембран. Свойства биологической мембраны. Амфифильные молекулы. Свойства липидного бислоя. Асимметрия липидного бислоя и плазматической мембраны. Поверхностное натяжение липидного бислоя. Биологическое значение фазового перехода мембраны. Механическая стабильность липидного бислоя. Подвижность молекул. Поверхностный заряд на мембране. Трансмембранный потенциал.
Раздел 3 Проницаемость	Первый и второй закон Фика; облегченная диффузия.

Биологической мембраны	Критерии активного транспорта. Что такое диффузный потенциал. Что такое активность, подвижность ионов. Как влияет подвижность ионов на установление потенциала в системе связанных объемов, заполненных одинаковыми электролитами с разной концентрацией. Осмос
Раздел 4 Потенциал действия и возбудимость	Фазы потенциала действия у животной и растительной клетки. Определение локального потенциала. Определение потенциала действия. Определение следовой поляризации и гиперполяризации. Эквивалентная электрическая схема мембраны. Кабельное уравнение. Уравнение Нернста. Определение сопротивления и ёмкости мембраны.
Раздел 5 Внешние электрические поля органов и тканей	Электрограммы и пространственное распределение потенциала как основные характеристики внешних электрических полей тканей и органов. Задачи исследования электрограмм. Токовая природа внешних электрических полей тканей и органов. Клетки как токовые электрические генераторы. Пассивные электрические свойства тканей и органов. Эквивалентные электрические схемы тканей и органов. Электрический импеданс тканей, его частотная зависимость. Описание электрической активности клеток и тканей токовым двухполюсным (дипольным) генератором. Точечный и конечный токовый дипольный генератор; его дипольный момент. Влияние непроводящей поверхности (ограничения проводящей среды) на потенциал внешнего электрического поля тканей и органов. Физические основы регистрации электрокардиограмм при различных отведениях.
Раздел 6 Пассивные механические явления в органах и тканях	Механические свойства крови. Механические свойства крови. Неньютоновское течение крови при не высоких скоростях сдвига, уравнение Кессона и уравнение Захарченко. Молекулярно-клеточный механизм неньютоновских свойств крови, роль агрегации (межклеточных взаимодействий) эритроцитов. Оптические и электрические методы исследования межклеточных взаимодействий и агрегатного состояния крови. Механические явления в легких. Диаграммы растяжения легких в условиях заполнения средами с разным поверхностным натяжением. Вклад поверхностного натяжения в альвеолах и упругих сил альвеолярной ткани в работу выдоха. Статическое механическое состояние альвеолы, уравнение Лапласа. Механическая нестабильность

	альвеол. Роль упругих сил и изменения поверхностного натяжения в механическом стабилизации альвеол.
Раздел 7 Гемодинамика	Вариации электрического импеданса тканей в результате изменения кровенаполнения их сосудов. Применение гемодинамического анализа объединенной системы сосудов для количественного описания вариаций импеданса. Метод импедансной реографии для определения систолического выброса крови; электродные системы, применяемые в импедансной реографии.

Наименование дисциплины	Молекулярная биология
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение в молекулярную биологию	Тема 1.1. История развития молекулярной биологии. Проблемы и перспективы современной молекулярной биологии
Раздел 2. Нуклеиновые кислоты	Тема 2.1. Состав, структура, свойства и функции молекул ДНК
	Тема 2.2. Структура и функции молекул РНК
	Тема 2.3. Способы выделения ДНК и РНК
	Тема 2.4. Секвенирование ДНК
	Тема 2.5. Рестрикционный анализ
Раздел 3. Синтез нуклеиновых кислот	Тема 3.1. Репликация в прокариотической и эукариотической клетках. Белки, участвующие в синтезе нуклеиновых кислот
	Тема 3.2. Полимеразная цепная реакция. Real-time ПЦР
	Тема 3.3. Детекция результатов ПЦР. Гель-электрофорез
	Тема 3.4. Процессинг и распад молекул РНК
	Тема 3.5. Транскрипция в прокариотической и эукариотической клетках
	Тема 3.6. Регуляция репликации и транскрипции
Раздел 4. Синтез белка	Тема 4.1. Трансляция в прокариотических клетках
	Тема 4.2. Трансляция в эукариотических клетках
	Тема 4.3. Фолдинг белков. Модификации и сортировка белков. Распад белков
	Тема 4.4. Регуляция трансляции

Раздел 5. Биомембраны	Тема 5.1. Структура и функции биомембран
	Тема 5.2. Транспорт веществ через мембраны
	Тема 5.3. Межклеточная и внутриклеточная сигнализация
	Тема 5.4. Типы межклеточных взаимодействий

Наименование дисциплины	Математическое моделирование в биологии
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Общий сведения предметной области	Тема 1.1 Математика как метод исследования биологических систем.
	Тема 1.2 Феноменологическая химическая кинетика.
	Тема 1.3 Анализ кинетики сложных реакций.
	Тема 1.4 Ферменты. Ингибирование.
Раздел 2. Применение математических методов исследования	Тема 2.1 Качественный анализ дифференциальных уравнений. Линейные системы на плоскости.
	Тема 2.2 Качественный анализ нелинейных систем на плоскости.
	Тема 2.3 Механизмы работы системы гомостаза.
	Тема 2.4 Кооперативные процессы. Триггерные системы в биологии.

Наименование дисциплины	Биология развития
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение.	Тема 1.1 Предмет и история биологии развития.
Раздел 2. Репродукция.	Тема 2.1. Репродукция. Регуляция формирования половых клеток у различных животных: сезонность размножения, рефлексорная овуляция. Определение пола у животных: гормональный, генетический и средовой контроль формирования половых признаков.
	Тема 2.2. Репродуктивные функции мужского и женского организма. Гаметогенез, сперматогенез и овогенез. Определение зон сперматогенеза в семенниках.
	Тема 2.3. Гормональное обеспечение репродукции. Регуляция женского месячного цикла. Фертильность сперматозоидов. Спермограмма.
	Тема 2.4. Оплодотворение. Беременность и лактация. Роды.
Раздел 3. Основные этапы и процессы эмбрионального развития.	Тема 3.1. Этапы онтогенеза высших животных и человека: пренатальный и постнатальный периоды. Дробление зиготы. Виды бластул. Гастрюляция. Нейруляция. Гистогенез и органогенез.

	<p>Тема 3.2. Тератогенез и его причины. Критические периоды развития целого организма и отдельных органов. Аномалии и пороки развития. Эмбриональная смертность на разных фазах развития. Ранняя диагностика нарушений развития. Изучение кариотипа плода. Гормональные показатели патологий. Эволюционное развитие сердечно-сосудистой и дыхательной систем позвоночных. Изменения в системах органов при рождении.</p> <p>Тема 3.3. Генетический контроль развития на разных стадиях. Материнские гены и их участие в дроблении. Генетическая регуляция морфогенеза на примере развития конечностей. Взаимное влияние различных частей зародыша: эмбриональная индукция.</p> <p>Тема 3.4. Гормональный контроль развития у млекопитающих и других животных. Контроль метаморфоза у животных с личиночной стадией. Жизненный цикл и стадии развития амфибий. Метаморфоз головастика во взрослую особь как пример одного из самых ярких преобразований в биологии, связанный с принципиальными изменениями структур и функций, которые обеспечивают переход водных животных к наземному существованию.</p>
<p>Раздел 4. Постнатальный онтогенез</p>	<p>Тема 4.1. Возрастная периодизация. Гормональная регуляция развития систем органов. Кривые роста и развития детей. Неонатальный период. Грудной возраст. Раннее детство. Первое и второе детство. Подростковый и юношеский возраст. Периоды зрелости человека.</p> <p>Тема 4.2. Оценка особенностей фенотипа детей с отклонениями в развитии. Понятие о больших и малых аномалиях развития. Методы оценки интеллектуального и физического развития ребенка.</p> <p>Тема 4.3. Определение конституции тела и ее типа. Оценка степени развития костно-мышечной системы. Выявление нарушений развития скелета, связанных с гипо- и авитаминозами.</p> <p>Тема 4.4. Оценка уровня стресса методом математического анализа ритма сердца.</p>
<p>Раздел 5. Теории старения. Геронтология</p>	<p>Тема 5.1. Периодизация пожилого возраста. Старческий возраст и период долгожительства. Теории старения: теломерная, онтогенетическая, адаптационно-регуляторная, теория свободных радикалов, теория апоптоза. Геронтология.</p> <p>Тема 5.2. Образ жизни и вероятная продолжительность жизни человека.</p> <p>Тема 5.3. Определение возрастных изменений когнитивных функций.</p>

	Тема 5.4. Возрастная периодизация психологического возраста.
--	--

Наименование дисциплины	Вирусология
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5/180
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Общая вирусология	Тема 1.1. Общая характеристика вирусов. Морфология и структура вирионов. Химический состав вирионов.
	Тема 1.2. Взаимодействие вируса с клеткой хозяина. Продуктивная инфекция. Репродукция вирусов. Интегративная инфекция.
	Тема 1.3. Культивирование и индикация вирусов.
Раздел 2 РНК-содержащие вирусы	Тема 2.1. Семейство пикорнавирусов
	Тема 2.2. Семейство ретровирусов.
	Тема 2.3. Семейство тогавирусов.
	Тема 2.4. Семейство рабдовирусов.
	Тема 2.5. Семейство ортомиксовирусов.
	Тема 2.6. Семейство коронавирусов.
	Тема 2.7. Вирусы гепатитов.
Раздел 3 ДНК – содержащие вирусы	Тема 3.1. Семейство аденовирусов.
	Тема 3.2. Семейство герпесвирусов.
	Тема 3.3. Семейство поксивирусов.
	Тема 3.4. Вирус гепатита В.

Наименование дисциплины	Теория эволюции
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение	Тема 1.1. История эволюционных учений. Теории Ламарка и Дарвина
Раздел 2. Генетические основы эволюции	Тема 2.1. Популяция как элементарная единица эволюции. Генетическая изменчивость. Закон и уравнение Харди-Вайнберга
	Тема 2.2. Влияние факторов эволюции на генетическую структуру популяции
Раздел 3. Естественный отбор	Тема 3.1. Естественный отбор и его формы
	Тема 4.1. Вид и его критерии. Современные концепции вида

Раздел 4. Микроэволюция	Тема 4.2. Формы видообразования. Дивергентная и филетическая эволюция
Раздел 5. Макроэволюция	Тема 5.1. Направления эволюции. Биологический прогресс и биологический регресс
	Тема 5.2. Эволюция онтогенеза
Раздел 6. Молекулярная эволюция	Тема 6.1. Механизмы эволюции генетического материала
	Тема 6.2. Эволюция белков
Раздел 7. Происхождение жизни на Земле	Тема 7.1. Основные гипотезы происхождения жизни на Земле
	Тема 7.2. Происхождение человека. Этапы и закономерности антропогенеза

Наименование дисциплины	Психология и педагогика
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение в психологию.	Тема 1.1. История психологии. Предмет и методы психологии. Отрасли психологии. Категории психологии. Функции психики. Основные психические процессы.
Раздел 2. Психоанализ. 3. Фрейд.	Тема 2.1. История возникновения психоанализа. Фрейд и его теория. Развитие психоаналитических направлений. Неофрейдизм (К.Юнг, А.Адлер, К.Хорни). Постфрейдовская психология личности (Г. Олпорт, Г.Мюррей, Э.Эриксон).
Раздел 3. Развитие психики. Зоопсихология.	Тема 3.1. Зоопсихология с античных времен до создания первого эволюционного учения. Основные методы зоопсихологических исследований. Значение зоопсихологии в медицине.
Раздел 4. Ощущение. Восприятие. Внимание.	Тема 4.1. Познательные психические процессы в познании действительности. Восприятие предметов, времени отношений между предметами пространства, человека. Внимание произвольное (активное) непроизвольное (пассивное) послепроизвольное.
Раздел 5. Память.	Тема 5.1. Память и ее значение. Виды памяти. Основные процессы и механизмы памяти. Индивидуальные особенности памяти. Типологические особенности памяти. Значение памяти для человеческой жизнедеятельности.
Раздел 6. Мышление. Речь. Воображение.	Тема 6.1. Виды, формы, методы, операции, индивидуальные особенности мышления.
	Тема 6.2. Развитие мышления в онтогенезе. Законы логики и мышления. Нарушения мышления. Патопсихологическую и клиническую классификацию

	расстройств мышления. Виды воображение. Ятрогении.
	Тема 6.3. Патологические формы воображения.
	Тема 6.4. Виды и функции речи. Соотношение мышления и речи. Нарушения речи.
Раздел 7. Воля.	Тема 7.1. Воля. Понятие о воле. Волевые акты. Функции воли. Развитие воли у человека. Волевые качества личности.
Раздел 8. Эмоции.	Тема 8.1. Понятие и классификация эмоций. Теория Джемса-Ланге. Эмоции, порождаемые социальной средой. Роль эмоций в психической организации человека.
Раздел 9. Личность.	Тема 9.1. Понятие личности в различных психологических подходах. Структура личности. Уровни, правила и способы построения психологических характеристик личности.
Раздел 10. Направленность личности. Мотивы.	Тема 10.1. Анализ общих понятий о направленности личности. Классификация потребностей в направленности личности. Классификация мотивов в направленности личности. Определение форм направленности личности.
Раздел 11. Темперамент. Характер.	Тема 11.1. Типы темперамента и их психологическая характеристика. Роль темперамента в деятельности. Характер.
Раздел 12. Способности. Задатки.	Тема 12.1. Определение способностей. Виды способностей. Структура способностей. Уровни способностей. Талант. Задатки и способности. Склонности.
Раздел 13. Общение. Этика. Деонтология в медицине.	Тема 13.1. Уровни взаимоотношений: доктор - пациент; доктор - медицинская сестра; доктор - доктор; медицинская сестра - пациент; медицинская сестра - медицинская сестра; доктор - администрация; доктор - младший медицинский персонал;
Раздел 14. Внутренняя картина болезни. Клинические аспекты общения.	Тема 14.1. Понятие «внутренней картины болезни». Проблема теоретического моделирования внутренней картины болезни. Основные принципы и методы исследования внутренней картины болезни.
Раздел 15. Дефектология.	Тема 15.1. Основы дефектологии.

Наименование дисциплины	Патология клетки
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Патология клеточных мембран, органелл и цитоскелета.	Тема 1.1. Патология биомембран и органелл клетки. Патология цитоскелета.

	Тема 1.2. Нарушения биоритмов клетки. Нарушения гуморальной и нервной регуляции клеток. Патология клетки и болезнь.
Раздел 2 Клеточная гибель. Некроз. Программируемая (регулируемая) клеточная гибель.	Тема 2.1. Виды клеточной гибели. Механизмы некротической гибели клетки. Гипоксический и свободнорадикальный некробиоз.
	Тема 2.2. Апоптоз. Биохимические механизмы реализации апоптотической гибели. Внутренний и внешний пути инициации апоптоза. Аутофагия.
Раздел 3 Молекулярные и клеточные механизмы воспаления.	Тема 3.1. Этиология воспаления. Стадии острого воспалительного процесса. Медиаторы воспаления. Механизмы фагоцитоза. Пролиферация.
	Тема 3.2. Изменения обмена веществ при воспалении.
	Тема 3.3. Хроническое воспаление. Диалектика воспаления: патогенетическая и саногенетическая роль воспаления.
Раздел 4 Молекулярные и клеточные механизмы иммунопатологии.	Тема 4.1. Трансплантационный иммунитет. Реакция отторжения трансплантата: реакция «хозяин против трансплантата» (РХПТ), реакция «трансплантат против хозяина» (РТПХ). Иммунологическая толерантность. Плод как трансплантат.
	Тема 4.2. Молекулярные и клеточные механизмы аутоиммунных заболеваний.
Раздел 5 Патология клетки при опухолевом росте.	Тема 5.1. Специфические особенности опухолевых клеток и тканей. Морфологический атипизм. Метаболический атипизм. Иммунологический атипизм.
	Тема 5.2. Клеточные и молекулярные механизмы канцерогенеза.
	Тема 5.3. Противоопухолевый иммунитет. Механизмы метастазирования злокачественных опухолей.
Раздел 6 Гипоксия.	Тема 6.1. Классификация гипоксических состояний. Экзогенная гипоксия. Эндогенная гипоксия: физиологическая гипоксия, респираторная гипоксия, циркуляторная гипоксия, гемическая гипоксия, тканевая гипоксия.
	Тема 6.2. Адаптационные реакции организма при гипоксии (механизмы экстренной и долговременной адаптации). Окислительный стресс. Механизмы свободно-радикального окисления.

Наименование дисциплины	Иммунология
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Общая иммунология	Тема 1.1. Введение в иммунологию.
	Тема 1.2. Структурно-функциональная характеристика иммунной системы человека.

	Тема 1.3. Иммунопоз. Понятие о врожденном иммунитете. Рецепторы распознавания «чужого»
	Тема 1.4. Клеточные факторы врожденного иммунитета.
	Тема 1.5. Молекулярные факторы врожденного иммунитета.
	Тема 1.6. Адаптивные (специфический) иммунитет. Основные понятия об антигенах и антителах
	Тема 1.7. Главный комплекс гистосовместимости человека (HLA). Антигенпрезентирующие клетки (АПК). Процессинг и презентация антигена. Понятие об апоптозе
	Тема 1.8. Т- и В-лимфоциты. Субпопуляции. Созревание и дифференцировка. Структура Т- и В-клеточного рецепторов.
	Тема 1.9. Иммунный ответ. Эффекторные механизмы иммунитета
	Тема 1.10. Гуморальные факторы иммунных реакций. Цитокины. Разнообразие рецепторов и механизмов рецепции цитокинов
Раздел 2. Патологии иммунитета	Тема 2.1. Болезни иммунной системы, основные механизмы развития. Особенности механизмов развития различных типов иммунопатологической реакций
	Тема 2.2. Аллергические заболевания. Принципы диагностики и лечения аллергических заболеваний
	Тема 2.3. Аутоиммунные заболевания. Механизмы, лежащие в основе запуска аутоиммунной патологии.
	Тема 2.4. Первичные и вторичные иммунодефициты. Классификация. Принципы диагностики и лечения иммунодефицитных состояний.
	Тема 2.5. Опухоли иммунной системы – лимфопролиферативные процессы.
Раздел 3. Иммунодиагностика, иммунопрофилактика, иммунотерапия	Тема 3.1. Современные направления и достижения иммунобиотехнологии.
	Тема 3.2. Гибридомные технологии. Моноклональные антитела. Основные продуценты моноклональных антител
	Тема 3.3. Генноинженерные цитокины и антицитокины. Антирецепторные антитела. Современные иммунобиотехнологические вакцины.

Наименование дисциплины	Геномика и протеомика
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Геномика.	Тема 1.1. Геномика – наука о геномах. Структурный анализ геномов.
	Тема 1.2. Функциональная геномика.
	Тема 1.3. Сборка геномов.
	Тема 1.4. Сравнительная геномика.
	Тема 1.5. Медицинская геномика.
	Тема 2.1. Протеомика – наука о белках

Наименование дисциплины	Геномика и протеомика
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 2. Протеомика.	Тема 2.2. Протеомные методы
	Тема 2.3. Протеомика модификаций белков.
	Тема 2.4. Системная биология.

Наименование дисциплины	Основы биоинформатики
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4 ЗЕ (144 час.)
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение в биоинформатику	Тема 1.1. История возникновения биоинформатики как науки. Связь биоинформатики с естественными науками. Геном человека и современные «постгеномные» проекты. Тема 1.2. Основные объекты, цели и задачи биоинформатики Тема 1.3. Специфика работы с биологическими данными. Использование методов биоинформатики в решении фундаментальных и прикладных задач.
Раздел 2. Форматы данных	Тема 2.1. Модель данных NCBI. Тема 2.2. Формат данных для представления нуклеотидной последовательности и показателей качества FASTQ. Тема 2.3. Формат хранения разметки генов и элементов последовательностей ДНК, РНК и белков GFF (General Feature Format)
Раздел 3. Биоинформационные базы данных	Тема 3.1. Репозитории нуклеотидных последовательностей GenBank, EMBL, KEGG Тема 3.2. База данных белковых последовательностей (UniProt). Тема 3.3. Банки данных белковых структур (PDBe, PDBj). Тема 3.4. Метаболические базы данных (KEGG PATHWAY). Тема 3.5. Медицинская база данных о генах и связанных с ними заболеваниями OMIM.
Раздел 4. Системы интегрированного доступа к биоинформационным базам данных	Тема 4.1. Поисковая система интегрированного доступа к данным нуклеотидных и белковых последовательностей, геномно-ориентированной информации, данным трехмерных структур (Entrez, Sequence Retrieval System (SRS)). Тема 4.2. Геномные браузеры (NCBI Map Viewer, UCSC). Тема 4.3. Оптимизация поиска научной информации с помощью PubMed. Базы данных Entrez, GeneBank, EBI, EMBL, DDBJ и др.,

<p>Раздел 5. Алгоритмы работы с данными</p>	<p>Тема 5.1. Инструмент контроля качества для данных последовательности с высокой пропускной способностью (FastQC) Тема 5.2. Выравнивания последовательностей. Цели и типы выравниваний. Парное и множественное выравнивание. Тема 5.3. Структурная биоинформатика. Базы данных и инструменты для работы с трехмерными структурами. Тема 5.4. Анализ РНК и экспрессии генов. Базы данных и инструменты для работы. Тема 5.5. GS – секвенирование следующего поколения. Сборка геномов Тема 5.6. Интерактивный инструмент для визуального исследования геномных данных (The Integrative Genomics Viewer (IGV)) Тема 5.7. Получение изображений пространственных структур биологических макромолекул белков и нуклеиновых кислот (RasMol)</p>
<p>Раздел 6. Прикладное программное обеспечение</p>	<p>Тема 6.1. Пакет программ BLAST Тема 6.2. Пакет программ Bioconductor Тема 6.3. Пакет программ Biopython Тема 6.4. Пакет программ EMBOSS Тема 6.5. Онлайн сервис REVIGO</p>

<p>Наименование дисциплины</p>	<p>Физическая культура</p>
<p>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</p>	<p>2/72</p>
<p>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</p>	
<p>Разделы</p>	<p>Темы</p>
<p>Раздел 1. Практический</p>	<p>Тема 1.1. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом</p>
	<p>Тема 1.2. Показатели физического развития</p>
	<p>Тема 1.3. Показатели функционального состояния</p>
	<p>Тема 1.4. Показатели физической подготовленности</p>
	<p>Тема 1.5. Показатели физической работоспособности</p>
	<p>Тема 1.6. Показатели психофизиологического состояния</p>
	<p>Тема 1.7. Физическая культура в производственной деятельности бакалавра и специалиста</p>

<p>Наименование дисциплины</p>	<p>Прикладная физическая культура</p>
<p>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</p>	<p>0/328</p>
<p>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</p>	
<p>Разделы</p>	<p>Темы</p>
<p>Раздел 1. Практический</p>	<p>Тема 1.1. Легкая атлетика</p>
	<p>Тема 1.2. Спортивные игры</p>
	<p>Тема 1.3. Гимнастика</p>
	<p>Тема 1.4. Лыжная подготовка</p>
	<p>Тема 1.5. Строевые приемы и движение без оружия.</p>

Наименование дисциплины	Прикладная физическая культура
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	0/328
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Самостоятельная работа студентов	*Занятия во внеучебное время

Наименование дисциплины	Цитогенетика
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение в цитогенетику	Тема 1.1. Предмет и задачи цитогенетики. История развития цитогенетики
Раздел 2. Методы цитогенетики	Тема 2.1. Типы микроскопов. Области применения
	Тема 2.2. Методы классической цитогенетики. Культивирование различных клеток
	Тема 2.3. Дифференциальная окраска метафазных хромосом. Сестринские хромосомные обмены
	Тема 2.4. Флуоресцентная гибридизация <i>in situ</i>
	Тема 2.5. Разновидности FISH метода. Клиническое применение. Интерфазный FISH
	Тема 2.6. Сравнительная геномная гибридизация
	Тема 2.7. Разновидности CGH-метода (m-CGH, HR-CGH, a-CGH). Клиническое применение
Раздел 3. Структурная организация эукариотического генома	Тема 3.1. Геном эукариот. Хромосомная и внехромосомная ДНК. Визуализация уровней организации ДНК эукариот
	Тема 3.2. Денверовская и Парижская классификации хромосом. Эухроматиновые и гетерохроматиновые участки
Раздел 4. Архитектура интерфазного ядра	Тема 4.1. Визуализация архитектуры интерфазного ядра. Хромосомные территории
	Тема 4.2. Инактивация X-хромосомы. Детекция тельца Барра
Раздел 5. Хромосомные перестройки и геномные мутации	Тема 5.1. Геномные мутации
	Тема 5.2. Стабильные и нестабильные aberrации хромосом
	Тема 5.3. Анализ генных мутаций методами FISH и CGH
Раздел 6. Эволюция кариотипа	Тема 6.1. Эволюция эукариотического ядра. Эволюция аутосом и половых хромосом
Раздел 7. Деление клеток	Тема 7.1. Клеточный цикл. Митоз. Этапы. Регуляция

	Тема 7.2. Мейоз. Этапы. Регуляция. Конъюгация и рекомбинация гомологичных хромосом. Синаптонемный комплекс
--	--

Наименование дисциплины	Практикум по генетике
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	10/360
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации	Тема 1.1. Законы Менделя
	Тема 1.2. Моногибридное скрещивание
	Тема 1.3. Дигибридное скрещивание
	Тема 1.4. Взаимодействие генов как одна из причин отклонения от менделевских количественных закономерностей расщепления
	Тема 1.5. Наследование, сцепленное с полом
	Тема 1.6. Сцепленное наследование и кроссинговер
	Тема 1.7. Генетическое картирование эукариот
Раздел 2 Наследование количественных признаков	Тема 2.1. Методы многомерного статистического анализа комплекса количественных признаков
	Тема 2.2. Закономерности наследования количественных признаков
	Тема 2.3. Варьирование количественных признаков под влиянием средовых условий
	Тема 2.4. Методы определения коэффициента наследуемости
	Тема 2.5. Наследуемость и повторяемость количественных признаков
Раздел 3 Цитогенетические методы	Тема 3.1. Принципы организации работы цитогенетической лаборатории
	Тема 3.2. Особенности забора биоматериала. Культивирование клеток. Фиксация и окрашивание препаратов
	Тема 3.3. Изучение препаратов с использованием светового микроскопа. Принципы кариотипирования
	Тема 3.4. Способы дифференциального окрашивания хромосом. Анализ aberrаций
	Тема 3.5. Анализ стабильных aberrаций хромосом
	Тема 3.6. Анализ нестабильных aberrаций хромосом
	Тема 3.7. Анализ сестринских хромосомных обменов (СХО) в трех последовательных делениях лимфоцитов периферической крови

Раздел 4 Молекулярно-цитогенетические методы	Тема 4.1. FISH технологии. Этапы окрашивания метафазных хромосом
	Тема 4.2. Микроскопический анализ метафазных хромосом, окрашенных флюорохромами
	Тема 4.3. Этапы окрашивания гистологических срезов FISH
	Тема 4.4. Микроскопический анализ интерфазных хромосом с использованием флюоресцентного микроскопа
	Тема 4.5. Выделение нормальной и опухолевой ДНК и приготовление препаратов для метафазной- CGH технологии (m-CGH)
	Тема 4.6. Микроскопирование препаратов, полученных методом m-CGH с использованием компьютерных программ
Раздел 5 Молекулярные основы наследственности	Тема 5.1. Инструктаж по технике безопасности и знакомство с оборудованием
	Тема 5.2. Приготовление растворов для выделения нуклеиновых кислот
	Тема 5.3. Выделение тотальной РНК и синтез кДНК
	Тема 5.4. Приготовление растворов для электрофореза
	Тема 5.5. Подбор праймеров и подбор условий для ПЦР
	Тема 5.6. Рестрикция с разными рестриктазами и разными методами гель-электрофореза
	Тема 5.7. Очистка плазмидной ДНК для секвенирования по Сэнгеру и подготовка к секвенированию.
Раздел 6 Генетический анализ у бактерий	Тема 6.1. Приготовление компетентных клеток
	Тема 6.2. Трансформация бактерий E. coli
	Тема 6.3. Выделение плазмидной ДНК из бактерий E. coli
	Тема 6.4. Рестриктный анализ ДНК. Лигирование ДНК
	Тема 6.5. Отбор клонов, несущих рекомбинантные плазмиды. Скрининг выросших колоний трансформантов
	Тема 6.6. Посев клеток на питательную среду
	Тема 6.7. Трансфекция и котрансфекция в эукариотический геном
	Тема 6.8. Генетический перенос материала посредством конъюгации
	Тема 6.9. Генетический перенос материала посредством трансдукции
	Тема 6.10. Селекция жизнеспособных клонов

Наименование дисциплины	Современные методы генетики
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5/180
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Методические подходы, используемые в генетике	Тема 1.1. Гибридологический и биохимические методы
	Тема 1.2. Цитологический и молекулярно-генетические методы
Раздел 2 Молекулярно-генетические методы	Тема 2.1. Методы выделения ДНК из клеток
	Тема 2.2. Методы выделения РНК из клеток, синтез кДНК
	Тема 2.3. Рестрикция ДНК
	Тема 2.4. Гель-электрофорез и его виды
	Тема 2.5. Полимеразная цепная реакция и ее разновидности
	Тема 2.6. Методы, базирующиеся на гибридизации нуклеиновых кислот
	Тема 2.7. Методы секвенирования ДНК
	Тема 2.8. Секвенирование нового поколения - NGS
Раздел 3 Методы исследования функции и экспрессии генов	Тема 3.1. Методы инактивации генов прокариот, сайт-направленный мутагенез
	Тема 3.2. Методы инактивации генов эукариот. Нокаут
	Тема 3.3. Методы инактивации генов. Нокдаун и РНК-интерференция
	Тема 3.4. Оценка экспрессии генов
	Тема 3.5. Направленное изменение уровня экспрессии гена

Наименование дисциплины	Молекулярная генетика
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Введение в молекулярную генетику	Тема 1.1. Предмет и история молекулярной генетики
Раздел 2	Тема 2.1. Строение и функции нуклеиновых кислот

Генетический материал. Структура и функции	Тема 2.2. Репликация ДНК в клетках архей, прокариот и эукариот
	Тема 2.3. Особенности репликации <i>in vitro</i>
	Тема 2.4. Полимеразная цепная реакция в реальном времени как актуальный метод в современных биологии и медицине
	Тема 2.5. Структура и функции теломер. Теломераза, ее структура и принцип работы
Раздел 3 Механизмы реализации генетической информации. Транскрипция	Тема 3.1. Транскрипция у прокариот и эукариот
	Тема 3.2. Процессинг РНК у прокариот и эукариот
Раздел 4 Механизмы реализации наследственной информации. Трансляция	Тема 4.1. Трансляция у прокариот
	Тема 4.2. Трансляция у эукариот
Раздел 5 Регуляция экспрессии генов	Тема 5.1. Регуляция экспрессии генов у прокариот. Оперон
	Тема 5.2. Регуляция экспрессии генов у прокариот. Роль регуляторных (малых) РНК у прокариот и РНК-переключателей
	Тема 5.3. Регуляция экспрессии генов у эукариот. Характеристика цис- и транс-регуляторов
	Тема 5.4. Регуляция экспрессии генов у эукариот. Характеристика регуляторных (малых) РНК у эукариот. Регуляция трансляции
Раздел 6 Рекомбинация ДНК	Тема 6.1. Способы рекомбинации
	Тема 6.2. Молекулярно-генетические процессы, необходимые для рекомбинации <i>in vitro</i> . Рестрикция ДНК
	Тема 6.3. Молекулярно-генетические процессы, необходимые для рекомбинации <i>in vitro</i> . Дефосфорилирование ДНК
	Тема 6.4. Молекулярно-генетические процессы, необходимые для рекомбинации <i>in vitro</i> . Лигирование ДНК
Раздел 7 Репарация ДНК	Тема 7.1. Молекулярные механизмы генных мутаций
	Тема 7.2. Прямая репарация
	Тема 7.3. Эксцизионная репарация. Мисмэтч репарация
	Тема 7.4. Рекомбинационная репарация. SOS-репарация. Участие ремоделирования хроматина в репарации ДНК у эукариот

Наименование дисциплины	Генетическая инженерия
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Введение в генную инженерию	Тема 1.1. Предмет и задачи генной инженерии. Основные этапы развития, проблемы и перспективы генной инженерии
Раздел 2 Векторные молекулы и их конструирование	Тема 2.1. Общие принципы манипуляций с нуклеиновыми кислотами и белками. Биологические системы, используемые в генетической инженерии
	Тема 2.2. Понятие вектора, необходимые свойства векторов, их виды. Плазмидные векторы. Векторы для клонирования крупных фрагментов ДНК
	Тема 2.3. Ферменты, используемые в генной инженерии. Рестрицирующие эндонуклеазы
Раздел 3 Генная инженерия бактерий	Тема 3.1. Особенности генной инженерии бактериальных клеток
	Тема 3.2. Трансформация и отбор клеток, содержащих рекомбинантную ДНК
	Тема 3.3. Получение рекомбинантных белков в бактериальных клетках. Микробиологическое производство лекарственных препаратов и коммерческих продуктов
Раздел 4 Генная инженерия дрожжей и растений	Тема 4.1. Генная инженерия дрожжей. Дрожжевые векторы. Селективные маркеры. Искусственные хромосомы дрожжей
	Тема 4.2. Генная инженерия растений. Способы введения чужеродных генов в растения. Агробактериальное заражение и трансформация растений. Ti-плазмида
	Тема 4.3. Свойства трансгенных растений. Применение генной инженерии растений
Раздел 5 Генная инженерия животных	Тема 5.1. Особенности генной инженерии животных. Векторы на основе вирусов
	Тема 5.2. Способы введения трансгенов в клетки млекопитающих
	Тема 5.3. Получение трансгенных клеточных линий и трансгенных животных, их применение
Раздел 6 Основы генотерапии	Тема 6.1. Генотерапия, основные методы генотерапии: ex vivo и in vivo
	Тема 6.2. Системы доставки генов. Вирусные системы доставки генов. Невирусные системы доставки генов
	Тема 6.3. Редактирование генетического материала
	Тема 6.4. Этические аспекты генетической модификации организмов

Наименование дисциплины	Генетика человека с основами медицинской генетики
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	8/288
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Введение в генетику человека и медицинскую генетику	Тема 1.1. Предмет и история развития генетики человека и медицинской генетики
Раздел 2 Объект и методы генетики человека	Тема 2.1. Особенности человека как объекта генетических исследований. Характеристика генома человека
	Тема 2.2. Цитогенетический метод. Принципы метода, его возможности и ограничения
	Тема 2.3. Клинико-генеалогический метод. Принципы метода, его возможности и ограничения
	Тема 2.4. Близнецовый метод. Коэффициент наследуемости
	Тема 2.5. Популяционно-статистический метод. Закон Харди-Вайнберга
	Тема 2.6. Молекулярно-генетические и биохимические методы
Раздел 3 Генетика развития	Тема 3.1. Этапы онтогенеза и их генетический контроль
	Тема 3.2. Генетические и эпигенетические механизмы, контролирующие процесс старения
	Тема 3.3. Генетика поведения. Методы психогенетических исследований
	Тема 3.4. Психогенетические исследования интеллекта, темперамента и личности
	Тема 3.5. Основы спортивной генетики
Раздел 4 Моногенные болезни	Тема 4.1. Мутационный процесс как основа наследственной патологии. Методы изучения моногенных болезней
	Тема 4.2. Наиболее распространенные моногенные болезни
Раздел 5 Хромосомные болезни	Тема 5.1. Характеристика кариотипа человека. Кариотипирование. Методы экспресс-диагностики
	Тема 5.2. Хромосомные болезни, классификация, причины возникновения. Мозаицизм
Раздел 6 Мультифакториальные болезни	Тема 6.1. Причины возникновения и методы изучения мультифакториальных болезней
Раздел 7	Тема 7.1. Болезни с нетрадиционным наследованием. Классификация.

Болезни с нетрадиционными типами наследования	Тема 7.2. Митохондриальные болезни, болезни генетического импринтинга и экспансии нуклеотидных повторов.
Раздел 8 Диагностика, лечение и профилактика наследственной патологии	Тема 8.1. Принципы диагностики, профилактики и лечения наследственных болезней человека
	Тема 8.2. Молекулярные основы генетической коррекции и генотерапии
Раздел 9 Фармакогенетика	Тема 9.1. Генетически обусловленные различия в реакциях организма на лекарственные средства
	Тема 9.2. Фармакогенетические тесты и персонализация лечебных мероприятий
Раздел 10 Этические вопросы генетики человека	Тема 10.1. Этические проблемы исследования генома человека и практического использования геномных технологий

Наименование дисциплины	Генетика микроорганизмов
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Введение	Тема 1.1. Значение генетики микроорганизмов в системе биологических дисциплин. Предмет и задачи дисциплины
Раздел 2 Структурно-функциональная организация генома прокариот	Тема 2.1. Структурная и функциональная организация генетического материала прокариот
	Тема 2.2. Особенности реализации генетической информации (транскрипция)
	Тема 2.3. Особенности реализации генетической информации (трансляция)
	Тема 2.4. Генетический контроль регуляции активности генов прокариот. Опероны
Раздел 3 Клеточный цикл	Тема 3.1. Клеточный цикл прокариот. Генетический контроль клеточного цикла
	Тема 3.2. Особенности репликации ДНК у прокариот
	Тема 3.3. Нарушения процесса репликации. Мутации.
	Тема 3.4. Генетический контроль репликации ДНК
Раздел 4 Экстрахромосомная ДНК прокариот	Тема 4.1. Бактериальные плазмиды. Структурно – функциональная организация, свойства плазмид.
	Тема 4.2. Классификация плазмид. Факторы переноса. Конъюгативные плазмиды, неконъюгативные плазмиды, коинтегративные плазмиды, криптические плазмиды

	Тема 4.3. Репликация плазмид. Генетический контроль репликации плазмид
	Тема 4.4. Медицинское значение плазмид, их роль в природе и производстве
Раздел 5 Мобильные генетические элементы бактерий	Тема 5.1. Структурно-функциональная организация мобильных генетических элементов прокариот и их классификация
	Тема 5.2. Механизмы транспозиции МГЭ. Интегроны
Раздел 6 Перенос генетической информации у бактерий	Тема 6.1. Способы переноса генетической информации у бактерий. Трансформация
	Тема 6.2. Трансдукция
	Тема 6.3. Конъюгация. Генетическая рекомбинация
Раздел 7 Генетический контроль бактериальной устойчивости и адаптивных процессов	Тема 7.1. Молекулярные механизмы развития устойчивости бактерий к антибиотикам и другим токсичным соединениям
	Тема 7.2. Генетический контроль адаптивных процессов. Генетический контроль подвижности бактерий и межклеточных взаимодействий

Наименование дисциплины	Общая гистология
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Общие принципы организации и классификация тканей.	Тема 1.1. Структурно-функциональные элементы тканей. Развитие тканей. Детерминация и дифференцировка тканей. Камбиальные элементы и дифференцированные клетки.
Раздел 2 Общая биология тканей	Тема 2.1. Регенерация ткани. Гипертрофия и атрофия ткани. Внутритканевые и межтканевые взаимодействия. Взаимодействие эпителия с другими тканями.
Раздел 3 Эпителиальная ткань	Тема 3.1. Морфологическая классификация эпителиев и строение различных видов. Гистогенетическая классификация эпителиев. Тема 3.2. Железистые и сенсорные эпителии. Желёзы: строение и гистофизиология.
Раздел 4 Кровь	Тема 4.1. Кровь: форменные элементы крови. Гемограмма крови. Лейкоцитарная формула крови. Лимфа и ее образование.
Раздел 5 Кроветворение	Тема 5.1. Кроветворение в эмбриональном и постэмбриональном периодах. Общие закономерности развития форменных элементов крови. Стволовые клетки крови.

Раздел 6 Соединительная ткань	Тема 6.1. Волокнистые соединительные ткани: рыхлая и плотная волокнистая соединительная ткань. Сухожилия, связки, фасции.
	Тема 6.2. Соединительные ткани со специальными свойствами: жировая, ретикулярная, слизистая и пигментная.
	Тема 6.3. Скелетные соединительные ткани. Хрящевые ткани: общие структурно-функциональные свойства, классификация.
	Тема 6.4. Скелетные соединительные ткани. Костные ткани: общие принципы структурно-функциональной организации. Грубоволокнистая и пластинчатая костная ткань.
Раздел 7 Мышечная ткань	Тема 7.1. Общая морфофункциональная характеристика и классификация мышечных тканей. Гладкая мышечная ткань.
	Тема 7.2. Скелетная мышечная ткань: гистогенез и функциональная морфология.
	Тема 7.3. Сердечная мышечная ткань: гистогенез и функциональная морфология.
Раздел 8 Нервная ткань	Тема 8.1. Общая морфофункциональная характеристика и гистогенез нервной ткани. Нейроны, нейроглия, нервные волокна, нервные окончания.

Наименование дисциплины	Практикум по гистологии и клеточной биологии
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	10/360
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Классические методы исследования в гистологии	Тема 1.2. Методы изготовления препаратов для световой микроскопии. Виды микропрепаратов: срезы, мазки, отпечатки, пленки.
	Тема 1.2. Техника микроскопирования в световых микроскопах. Особенности микроскопирования в ультрафиолетовых лучах, люминисцентная микроскопия, фазовоконтрастная микроскопия, интерференционная микроскопия, лазерная конфокальная микроскопия
	Тема 1.3. Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая), методы изготовления микрообъектов для электронной микроскопии.
	Тема 1.4. Специальные методы изучения микрообъектов: гистохимия, радиоавтография, иммуногистохимия.
	Тема 1.5. Методы исследования живых клеток. Количественные методы исследования.
	Тема 1.6. Методы исследования в эмбриологии.
	Тема 1.7. Практические занятия с приготовлением гистологических препаратов.
Раздел 2	Тема 2.1. Правила надлежащей лабораторной практики. Знакомство с работой культуральной лаборатории. Занятие в лаборатории.

Работа с клеточными культурами	Тема 2.2. Понятие адгезионной клеточной культуры. Культуральные характеристики клеток. Расходные материалы и реактивы для выращивания клеток.
	Тема 2.3. Культивирование субстратзависимых клеток (2D- культура).
	Тема 2.4. Суспензионные клеточные культуры. Использование биореакторов для культивирования. Выращивание клеток в сфероидах (3D-культура). дифференцировки в M1 и M2 фенотипы. Пассирование клеточных культур.
	Тема 2.5. Криоконсервация клеточных культур клетках.
	Тема 2.6. Культивирование фибробластов, мультипотентных стромальных клеток.
	Тема 2.7. Дифференцировка мультипотентных стромальных клеток.
	Тема 2.8. Понятие об индуцированных плюрипотентных стволовых клетках.
	Тема 2.9. Сортинг и культивирование макрофагов. Способы направленной дифференцировки в M1 и M2 фенотипы.
	Тема 2.10. Практические занятия по ведению клеточной культуры.
	Раздел 3 Современные методы исследований молекулярной биологии
Тема 3.2. Работа на проточном цитофлуориметре.	
Тема 3.3. Принцип вестерн-блота.	
Тема 3.4. Модели социальнозначимых болезней in vitro и in vivo.	
Тема 3.5. Практические занятия в научной лаборатории, участие в эксперименте.	
Раздел 4 Поиск и анализ научной литературы	Тема 4.1. Самостоятельная отработка навыка поиска научной литературы с использование базы данных Medline. Подготовка на основе научных публикаций мультимедийной презентации с анализом конкретной научной проблемы или отдельной публикации. Устные презентации проанализированных публикаций и результатов экспериментальной работы..

Наименование дисциплины	Культура клеток млекопитающих
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5/180
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение и история развития культивирования клеток	Тема 1.1. Введение в курс. История развития методов культивирования клеток эуариот. Понятие о клеточных культурах.
Раздел 2. Выделение клеток из тканей и органов млекопитающих	Тема 2.1. Потенциал и степень дифференцировки стволовых клеток. Ниши и источники выделения стволовых клеток. Способы дезагрегации тканей. Разделение клеток по физическим свойствам.

Раздел 3. Способы культивирования клеток человека и животных	Тема 3.1. Понятие о суспензионных и адгезивных клеточных культурах. Культивирование субстрат зависимых клеток (2D-культура), фидерные клетки. Выращивание клеток в сфероидах (3D-культура), гибридомы. Использование биореакторов для культивирования клеток эукариот.
	Тема 3.2. Пассирование клеточных культур, отделение клеток от культурального пластика. Контроль количества и криоконсервация культивируемых клеток, криопротекторы.
Раздел 4. Среды для культивирования клеток	Тема 4.1. Расходные материалы и реактивы для выращивания клеток в условиях in vitro. Типы питательных сред. Ключевые компоненты и добавки питательных сред: факторы роста, антибиотики, аминокислоты.
	Тема 4.2. Принципы организации работы культурального бокса, работа с соблюдением правил асептики. Понятие контаминации клеточных культур, детекция микоплазм.
Раздел 5 Культивирование наиболее значимых клеточных культур	Тема 5.1. Разделение выделенных клеток по иммунофенотипу. Проточная цитофлуориметрия и магнитный сортинг.
	Тема 5.2. Культивирование фибробластов, мультипотентных стромальных клеток. Морфологические характеристики различных типов клеток, дифференцировка.
	Тема 5.3. Культивирование макрофагов. Способы направленной дифференцировки в M1 и M2 фенотипы.

Наименование дисциплины	Частная гистология
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Нервная система	Тема 1.1. Спинной мозг. Нервы. Нервные узлы
	Тема 1.2. Мозжечок. Кора головного мозга
Раздел 2 Сенсорная система	Тема 2.1. Орган зрения
	Тема 2.2. Орган слуха и равновесия
	Тема 2.3. Органы вкуса и обоняния
Раздел 3 Сердечно-сосудистая система	Тема 3.1. Кровеносные сосуды: артерии
	Тема 3.2. Кровеносные сосуды: вены
	Тема 3.3. Микроциркуляторное русло: артериолы, венулы, капилляры, анастомозы. Лимфатические сосуды
	Тема 3.4. Сердце. Возрастные изменения стенки сердца

Раздел 4 Система органов кровообращения и иммунной защиты	Тема 4.1. Центральные органы кровообращения
	Тема 4.2. Периферические органы кровообращения
	Тема 4.3. Иммунная система слизистых оболочек
	Тема 4.4. Клеточные взаимодействия в иммунных реакциях
Раздел 5 Эндокринная система	Тема 5.1. Центральный отдел эндокринной системы
	Тема 5.2. Периферический отдел эндокринной системы
Раздел 6 Пищеварительная система	Тема 6.1. Органы ротовой полости и пищевод
	Тема 6.2. Желудок и тонкая кишка
	Тема 6.3. Толстая кишка
	Тема 6.4. Железы пищеварительного тракта
Раздел 7 Дыхательная система	Тема 7.1. Воздухоносные пути. Легкое
Раздел 8 Система кожного покрова	Тема 8.1. Кожа и ее производные
Раздел 9 Мочевыделительная система	Тема 9.1. Органы мочеобразования и мочеиспускания
Раздел 10 Половая система	Тема 10.1. Женская половая система
	Тема 10.2. Мужская половая система

Наименование дисциплины	Эмбриология и биология развития
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 История эмбриологии. Методы исследования в эмбриологии.	Тема 1.1. Эмбриология как наука о процессах и причинных механизмах индивидуального развития. История учения об индивидуальном развитии. Основные методологические подходы в биологии развития.
Раздел 2 Гаметогенез	Тема 2.1. Первичная половая клетка. Овогенез.
	Тема 2.2. Сперматогенез
Раздел 3 Оплодотворение	Тема 3.1. Стадии оплодотворения. Преобразования в спермии и овоците
Раздел 4 Дробление	Тема 4.1. Дробление у различных видов позвоночных.
Раздел 5 Гастрюляция и нейруляция	Тема 5.1. Гастрюляция, сущность процесса. Первичная эмбриональная индукция.
	Тема 5.2. Дифференцировка зародышевых листков.

Раздел 6 Особенности эмбрионального развития человека	Тема 6.1. Специфика дробления у человека. Имплантация.
	Тема 6.2. Гастрюляция и органогенез.
	Тема 6.3. Внезародышевые органы: амнион, желточный мешок, аллантаоис, пупочный канатик, хорион, плацента.
	Тема 6.4. Система мать-плод.
Раздел 7 Биологические процессы, лежащие в основе развития зародыша	Тема 7.1. Биологические процессы, лежащие в основе развития зародыша: индукция, детерминация, деление, миграция клеток, рост, дифференцировка, взаимодействие клеток, гибель клеток.
	Тема 7.2. Критические периоды в развитии. Нарушение процессов детерминации как причина аномалий и уродств.
	Тема 7.3. Методы диагностики и меры профилактики аномалий развития человека
	Тема 7.4. Дифференцировка клеток. Дифференциальная экспрессия генов. Формирование пола и роста организмов. Химические и физические регуляторы клеточной дифференцировки.
	Тема 7.5. Регенерация и онтогенез. Способы регенерации – эпиморфоз, компенсаторная и регенерационная гипертрофия. Проблемы клонирования организма. Старение.
Раздел 8 Медицинская эмбриология	Тема 8.1. Бесплодие, трансплантация фетальных органов; разработка и применения противозачаточных средств.
	Тема 8.2. Проблемы культивирования яйцеклеток, экстракорпорального оплодотворения и имплантации зародышей в матку.

Наименование дисциплины	Цитология и клеточная биология
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	8/288
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Основные методы исследования клетки.	Тема 1.1. Значение цитологии как фундаментальной и прикладной науки для биологии и медицины.
	Тема 1.2. Гистологические методы исследования клеток.
	Тема 1.3. Культуральные методы исследований
Раздел 2 Клеточные мембраны	Тема 2.1. Строение, сборка, различие между мембранами. Биохимия клеточных мембран.
	Тема 2.2. Специализация мембран. Производные цитолеммы. Участие цитолеммы в образовании клеточных контактов.
	Тема 2.3. Методы исследований клеточным мембран. Специализированные поверхностные маркеры.
Раздел 3	Тема 3.1. Клеточное ядро. Уровни организации хромосом. Продукты ядерной активности. Ядерная оболочка, особенности строения, функции.

Структура и функции внутриклеточных органелл. Цитоскелет.	Тема 3.2. Митохондрии: строение, химическая организация и функции. Взаимоотношение ядерного и митохондриального геномов. Митохондрии и митохондриальные заболевания.
	Тема 3.3. Эндоплазматический ретикулум. Трансляция. Комплекс Гольджи. Биохимические процессы в комплексе Гольджи.
	Тема 3.4. Пероксисомы. Лизосомы. Основные пероксисомные болезни. Болезни накопления. Органеллы и везикулярный транспорт.
	Тема 3.5. Компоненты цитоскелета: микротрубочки, актиновые филаменты (микрофиламенты), промежуточные филаменты. МикроРНК. Экзосомы. Передача межклеточных сигналов.
Раздел 4 Клеточный цикл и деление клетки.	Тема 4.1. Фазы клеточного цикла: пресинтетический период, синтетический период, постсинтетический период. Факторы роста. Пloidность клеток. Митоз. Патология митоза.
	Тема 4.2. Микротубулярные двигатели. Цитокинез у животных и растительных клеток. Изменения хондриома в клеточном цикле. Клеточные диффероны, специализация клеток.
	Тема 4.3. Мейоз. Половые клетки. Патология мейоза.
Раздел 5 Клеточные контакты. Молекулярные механизмы передачи сигнала	Тема 5.1. Белки адгезии: семейства кадгеринов, иммуноглобулинов, интегринов, Р-селектины. Гомо- и гетерофилическая адгезия. Адгезивные контакты.
	Тема 5.2. Плотные контакты, щелевые контакты, фокальные контакты, десмосомы, полудесмосомы, синапсы. Межклеточные соединения и передача информации.
	Тема 5.3. Внеклеточный матрикс. Гликозамингликаны – классификация, химический состав, функция.
	Тема 5.4. Проведение сигналов: рецепторы, каскады вторичных посредников. Пути рециркуляции и деградации рецепторов. Понятие о белках-адапторах.
	Тема 5.5. Основные пути межклеточной сигнализации. Молекулярные механизмы передачи сигнала.
Раздел 6 Программируемая клеточная гибель	Тема 6.1. Патология клетки и внутриклеточная репарация.
	Тема 6.2. Апоптоз. Клеточное проявление апоптоза. Механизмы передачи сигнала при апоптозе.
	Тема 6.3. Роль апоптоза в патогенезе и лечении заболеваний. Апоптоз и канцерогенез.
	Тема 6.4. Некроз. Старение клетки. Возрастная и функциональная адаптация клеток
Раздел 7	Тема 7.1. Самостоятельная отработка навыка поиска научной литературы с использование базы данных Medline. Подготовка на основе научных публикаций мультимедийной презентации с анализом конкретной научной проблемы или отдельной

	публикации. Устные презентации проанализированных публикаций.
--	---

Наименование дисциплины	Регенеративная биология и медицина
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Молекулярные и клеточные механизмы регенерации	Тема 1.1. Введение в курс. Основные понятия о физиологической и репаративной регенерации.
	Тема 1.2. Методы стимуляции регенерации. Стволовые, прогениторные клетки. Тканевая инженерия.
	Тема 1.3. Клеточная терапия. Механизмы обновления. Клеточный цикл. Апоптоз. Клеточные популяции и клон.
	Тема 1.4. Фенотипические маркеры соматических клеток. Принципы иммуногистохимии. Работа проточного цитофлуориметра.
	Тема 1.5. Микроскопия клеточных культур. Примеры старения стволовых клеток. Методы изучения экспрессии генов. Принцип ПЦР. Демонстрация постановки ПЦР-РВ.
Раздел 2 Особенности регенерации тканей и органов	Тема 2.1. Особенности регенерации кардиомиоцитов и миокарда. Проводящая система сердца и ее регенерация. Клеточная терапия миокарда. Тканевая инженерия миокарда.
	Тема 2.2. Особенности регенерации органов репродуктивной системы.
	Тема 2.3. Особенности регенерации печени. Пролиферация гепатоцитов. Роль макрофагов в регенерации печени. Искусственная печень. Клеточная терапия и тканевая инженерия печени.
	Тема 2.4. Возможности регенерации нервной системы. Развитие ноотропной терапии.
Раздел 3 Методы регенеративной медицины	Тема 3.1. Методы клеточной биологии. Изолирование и экспансия клеточных культур. Функциональная и фенотипическая характеристика клеточных культур. Криопрезервация клеточных культур. Иммуномагнитный сортинг клеток. Фенотипирование клеток на основе их поверхностных маркеров.
	Тема 3.2. Экспериментальные модели социально-значимых заболеваний in vitro. Методы проведения экспериментальных исследований. Экспериментальные модели регенерации на лабораторных животных. Основы моделирования патологического процесса с использованием лабораторных животных.
Раздел 4 Поиск и анализ научной литературы	Тема 4.1. Самостоятельная отработка навыка поиска научной литературы с использование базы данных Medline. Подготовка на основе научных публикаций мультимедийной презентации

	с анализом конкретной научной проблемы или отдельной публикации. Устные презентации проанализированных публикаций.
--	--

Наименование дисциплины	Общая физиология и культивирование микроорганизмов
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Метаболизм микроорганизмов	Тема 1.1. Исторические этапы формирования методов по изучению физиологии бактерий.
	Тема 1.2. Исходные соединения для анаболических и катаболических реакций. Питание бактерий. Химический состав бактериальной клетки.
	Тема 1.3. Классификация бактерий по типам питания и способам получения энергии. Факторы роста. Транспорт питательных веществ. Ферменты. Эндоферменты. Экзоферменты. Ферментативный спектр.
	Тема 1.4. Пластический метаболизм. Ионный обмен. Энергетический метаболизм. Брожение. Окислительное фосфорилирование.
	Тема 1.5. Физиология грибов и простейших. Физиология вирусов. Репродукция вирусов. Бактериофаги. Культивирование вирусов.
Раздел 2 Рост и размножение бактерий	Тема 2.1. Питательные среды. Классификация питательных сред. Приготовление и стерилизация питательных сред.
	Тема 2.2. Размножение бактерий на жидких и плотных питательных средах. Фазы развития бактериальной популяции.
	Тема 2.3. Принципы культивирования и идентификации бактерий.
	Тема 2.4. Методы консервации. Микробные сообщества.

Наименование дисциплины	Практикум по микробиологии
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	10/360
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Основы микроскопии	Тема 1.1. Оптическая микроскопия. Световой микроскоп, его устройство и особенности работы.
	Тема 1.2. Этапы приготовления мазка. Мазок нативный. Мазок фиксированный. Простые методы окраски мазка. Микроскопия мазка под иммерсией.

	Тема 1.3. Сложные методы окраски мазка. Классификация. Метод Грама. Микроскопия мазка под иммерсией.
	Тема 1.4. Сложные методы окраски мазка. Окраска спор. Микроскопия мазка под иммерсией.
	Тема 1.5. Сложные методы окраски мазка. Окраска капсулы.
	Тема 1.6. Сложные методы окраски мазка. Окраска кислотоустойчивых бактерий.
	Тема 1.7. Темнопольная микроскопия. Основы метода. Устройство микроскопа.
	Тема 1.8. Фазово-контрастная микроскопия. Основы метода. Устройство микроскопа.
	Тема 1.9. Люминесцентная микроскопия. Основы метода. Устройство микроскопа.
Раздел 2 Основы культурного и биохимического метода	Тема 2.1. Питание бактерий. Химический состав бактериальной клетки. Классификация бактерий в зависимости от источника углерода и энергии. Транспорт веществ в бактериальную клетку.
	Тема 2.2. Конструктивный метаболизм. Энергетический метаболизм: окислительный и ферментативный.
	Тема 2.3. Рост и размножение бактерий. Кривая роста бактерий в жидкой питательной среде. Условия культивирования бактерий. Питательные среды. Классификация. Основные требования к питательным средам.
	Тема 2.4. Приготовление питательных сред. Стерилизация. Культивирование бактерий на жидких питательных средах. Особенности роста.
	Тема 2.5. Культивирование бактерий на плотных питательных средах. Особенности роста.
	Тема 2.6. Методы выделения чистых культур аэробных микроорганизмов. Изучение культуральных свойств аэробных микроорганизмов. Выделение чистой культуры.
	Тема 2.7. Изучение биохимических свойств аэробных бактерий. Ферменты бактерий. Сахаролитические свойства. Идентификация чистой культуры.
	Тема 2.8. Изучение биохимических свойств анаэробных бактерий. Ферменты бактерий. Протеолитические свойства. Идентификация чистой культуры.
	Тема 2.9. Хромогенные питательные среды. Приготовление питательных сред. Идентификация бактерий.
	Тема 2.10. Особенности физиологии грибов и простейших. Питательные среды. Условия культивирования. Культивирование грибов. Особенности роста грибов на плотных питательных средах.
	Тема 2.11. Культивирование вирусов. Культуры клеток. Питательные среды. Индикация. Идентификация.

Раздел 3 Основы молекулярно-генетических методов	Тема 3.1. Введение в генетику микроорганизмов. Генетический материал бактерий. Нуклеоид. Плазмиды. Транспозоны. IS-элементы.
	Тема 3.2. ПЦР –лаборатория. Организация и оснащение. ПЦР – основы. Преимущества ПЦР при диагностики инфекционных болезней. Особенности подготовки клинического материала и объектов окружающей среды, исследуемых методом ПЦР.
	Тема 3.3. Выделение нуклеиновых кислот. Методы учета результатов полимеразной цепной реакции.
	Тема 3.4. Электрофорез. Приготовление агарозного геля. Порядок проведения электрофореза.
	Тема 3.5. Типы ПЦР с учетом результатов в режиме реального времени. Микроэррей технологии в молекулярной диагностике инфекционных болезней.
	Тема 3.6. Молекулярное типирование возбудителей опасных инфекций. Постгенномные технологии в изучении патогенных микроорганизмов.
	Тема 3.7. Молекулярно-генетические технологии и роль ПЦР-анализа в лабораторной диагностике эшерихиозов.
	Тема 3.8. Молекулярно-генетические технологии и роль ПЦР-анализа в лабораторной диагностике туберкулеза. Молекулярно-генетические технологии и роль ПЦР-анализа в лабораторной диагностике возбудителей особо опасных бактериальных инфекций.
	Тема 3.9. Молекулярно-генетические технологии и роль ПЦР-анализа в лабораторной диагностике гонорреи. Молекулярно-генетические технологии и роль ПЦР-анализа в лабораторной диагностике папилломавирусов. Молекулярно-генетические технологии и роль ПЦР-анализа в лабораторной диагностике ВИЧ-инфекции
	Тема 3.10. Секвенирование. Секвенирование с помощью капиллярного электрофореза. Пиросеквенирование. Современные технологии секвенирования. Методы секвенирования ДНК второго поколения. Технология высокопроизводительного пиросеквенирования.

Наименование дисциплины	Современные методы исследования в микробиологии
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5/180
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Основы современной микроскопии	Тема 1.1. Световая микроскопия.
	Тема 1.2. Люминесцентная микроскопия.

	Сканирующая электронная микроскопия
	Тема 1.3. Микроскопия сканирующая зондовая, атомно-силовая, конфокальная сканирующая и лазерная интерференционная.
Раздел 2 Основы современной культуромики	Тема 2.1. Питательные среды. Выделение чистой культуры аэробных микроорганизмов.
	Тема 2.2. Выделение чистой культуры анаэробных микроорганизмов.
	Тема 2.3. Методы идентификации микроорганизмов.
Раздел 3 Основы геномики	Тема 3.1. Полимеразная цепная реакция.
	Тема 3.2. Рестрикционный анализ. Методы молекулярной гибридизации. Риботипирование и опосредованная транскрипцией амплификация рибосомальной РНК.
	Тема 3.3. Техники и технологии секвенирования. Информационные технологии и базы данных для хранения (NCBI: GenBank, PubMed, TaxBrowser, Taxonomy, BLAST).
Раздел 4 Основы протеомики	Тема 4.1. 2D - Электрофорез.
	Тема 4.2. Масс-спектрометрия.

Наименование дисциплины	Генетические основы устойчивости к антибактериальным препаратам
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Основы противомикробной терапии	Тема 1.1. Источники и способы получения антибиотиков. Классификация антибиотиков по химической структуре.
	Тема 1.2. Механизмы действия противомикробных химиотерапевтических препаратов.
Раздел 2 Осложнения при антимикробной терапии наследственности	Тема 2.1. Осложнения со стороны макроорганизма.
	Тема 2.2. Побочное действие на микроорганизмы.
Раздел 3 Лекарственная устойчивость бактерий	Тема 3.1. Генетические основы приобретенной резистентности. Хромосомная резистентность. Резистентность, обусловленная плазмидами. Резистентность осуществляемая транспозонами.
	Тема 3.2. Специфические механизмы резистентности. Селекция резистентности бактерий за счет передозировки и неоптимального применения антибиотиков.
Раздел 4 Основы рациональной антибиотикотерапии	Тема 4.1. Микробиологический принцип. Фармакологический принцип.

	Тема 4.2. Клинический принцип. Эпидемический принцип. Фармацевтический принцип.
--	---

Наименование дисциплины	Экология микроорганизмов
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Основы общей микрoэкологии	Тема 1.1. Введение в микрoэкологию. Микробы и биосфера земли. Экофизиология и экологические ниши прокариот.
	Тема 1.2. Неорганические соединения. Роль микробов в круговороте азота. Неорганические соединения. Роль микробов в круговороте азота и углерода.
	Тема 1.3. Методы количественного анализа микробных популяций в природе.
	Тема 1.4. Прикрепление бактерий к поверхности – как многоэтапный процесс. Преимущества. Биопленки. Кооперации прокариот.
	Тема 1.5. Участие прокариот в процессах биodeградации: кариес зубов, коррозия.
Раздел 2 Основы санитарной микробиологии	Тема 2.1. Вода как идеальная среда обитания для микроорганизмов. Микрофлора воды. Гидротермальные венты. Санитарно-микробиологическая оценка воды.
	Тема 2.2. Почва как гетерогенная среда обитания. Микроорганизмы как важные компоненты почвы. Микрофлора воды как отражение микробного пейзажа почвы. Санитарно-микробиологическая оценка почвы.
	Тема 2.3. Микрофлора других объектов: продукты питания, растительного лекарственного сырья. Фитопатогены.
Раздел 3 Медицинская микрoэкология	Тема 3.1. Введение в медицинскую микрoэкологию. Микробиом организма человека. Микрофлора организма человека и её роль в здоровье и патологии. Развитие естественной микрофлоры у новорожденных и детей раннего возраста.
	Тема 3.2. Характеристика основных микробиоценозов организма человека. Микрофлора кожи, конъюнктивы, верхних дыхательных путей. Микрофлора ротовой полости.
	Тема 3.3. Микрофлора ЖКТ: пищевод, желудок, тонкий кишечник. Микрофлора ЖКТ: толстый кишечник. Микрофлора ЖКТ новорожденных.
	Тема 3.4. Микрофлора мочеполового тракта: мочеиспускательный канал, мочевого пузыря, мочеточники, почки. Микрофлора мочеполового тракта: влагалище, матка.
	Тема 3.5. Эубиоз и дисбиоз. Лабораторная диагностика. Эубиоз и дисбиоз. Коррекция и профилактика дисбиоза.

	Тема 3.6. Влияние факторов среды на микроорганизмы: кооперация прокариот. Цели и способы антимикробных мероприятий: конкуренция прокариот.
--	--

Наименование дисциплины	Медицинская микробиология
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	8/288
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Медицинская бактериология	Тема 1.1. Кокки. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.
	Тема 1.2. Факультативно-анаэробные грамотрицательные палочки. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.
	Тема 1.3. Семейство вибрионов. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.
	Тема 1.4. Грамотрицательные анаэробные микроаэрофильные бактерии. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.
	Тема 1.5. Грамположительные неспорообразующие палочки. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.
	Тема 1.6. Грамположительные палочки, образующие эндоспоры. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.
	Тема 1.7. Грамотрицательные анаэробные бактерии, не образующие спор. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.
	Тема 1.8. Спирохеты. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.
	Тема 1.9. Микоплазмы. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.
	Тема 1.10. Хламидии. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.
	Тема 1.11. Риккетсии. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.
Раздел 2 Медицинская микология	Тема 2.1. Систематика грибов. Культуральные и морфологические свойства грибов. Структура и химический состав клеток грибов.
	Тема 2.2. Классификация и общая характеристика микозов. Возбудители поверхностных микозов. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.
	Тема 2.3. Возбудители подкожных микозов. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.

	Тема 2.4. Возбудители системных микозов. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.
Раздел 3 Медицинская протозоология	Тема 3.1. Дизентерийная амеба. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.
	Тема 3.2. Лейшмании. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.
	Тема 3.3. Трипаносомы. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.
	Тема 3.4. Плазмодий малярии. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.
	Тема 3.5. Токсоплазма. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и химиотерапия.

Наименование дисциплины	Геносистематика и филогения микроорганизмов
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Основы систематики микроорганизмов	Тема 1.1. Систематика бактерий – как одно из начал сравнительной биологии. Правила номенклатуры. Современная классификация прокариот.
	Тема 1.2. Нумерическая (численная) таксономия: выбор штаммов, тестов и способа кодирования данных. Химические признаки клеток как инструмент таксономии.
	Тема 1.3. Таксономические маркеры – компоненты клеточной стенки. Таксономические маркеры – компоненты наружной мембраны.
	Тема 1.4. Фингерпринты – химические «отпечатки пальцев» - белковые профили. Дополнительные таксономические маркеры.
Раздел 2 Основы геносистематики	Тема 2.1. Бактериальная хромосома. Рестрикционный анализ нуклеиновых кислот. Плазмиды. Подвижные генетические элементы. Интегроны и островки патогенности.
	Тема 2.2. Анализ плазмидных профилей и плазмидный фингерпринтинг (рестрикционный анализ плазмидной ДНК). Риботипирование. Анализ профилей низкомолекулярных РНК.
	Тема 2.3. Количественные характеристики ДНК для определения родства на внутри- и межвидовых уровнях. Нуклеотидный состав ДНК. Метод гибридизации нуклеиновых кислот.

	Тема 2.4. Метод определения родства рРНК-цистронов (16S- и 23S –рРНК).
	Тема 2.5. CRISPR- система и cas-гены. Особенности работы. Спектр применений CRISPR-Cas9 и ее модификаций.
Раздел 3 Основы филогенетической таксономии	Тема 3.1. Филогенетические маркеры. Гены «домашнего хозяйства». MLST.
	Тема 3.2. Филогенетические маркеры. Однонуклеотидные полиморфизмы – SNP. Филогенетические маркеры. Бактериальные рибосомы. рРНК большие и малые субъединицы рибосом (16S- и 23S-рРНК).
	Тема 3.3. Филогенетические деревья. Алгоритмы построения. Информационные технологии и базы данных для хранения информации (NCBI: TaxBrowser, Taxonomy).

Наименование дисциплины	Энзимология
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Общие свойства ферментов. Классификация и номенклатура ферментов.	Тема 1.1. Методы получения ферментов в очищенном виде и исследования их структуры и строения активного центра.
	Тема 1.2. Молекулярные аспекты специфичности ферментов. Природа взаимодействий молекул субстратов с активными центрами ферментов.
	Тема 1.3. Принцип классификации ферментов. Характеристика каждого класса и примеры ферментов, относящихся к каждому классу.
Раздел 2 Методы определения активности ферментов. Кинетика ферментативного катализа.	Тема 2.1. Кинетика одностадийных и двухстадийных ферментативных реакций, методы определения кинетических параметров.
	Тема 2.2. Кинетические типы ингибирования.
	Тема 2.3. Методы анализа экспериментальных данных по кинетике действия ферментов.
Раздел 3 Регуляция ферментативной активности. Имобилизованные ферменты. Применение ферментов в медицине и промышленности.	Тема 3.1. Пути регуляции активности ферментов. Ферменты синтеза и катаболизма различных групп соединений как мишени для новых препаратов.
	Тема 3.2. Способы иммобилизации ферментов. Ферментные электроды. Использование ферментов в аналитических
	Тема 3.3. Применение ферментов в пищевой, кормовой, текстильной, кожевенной, целлюлозно-бумажной, а также для производства синтетических моющих средств и биотоплива.

Наименование дисциплины	Практикум по биохимии
--------------------------------	-----------------------

Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	10/360
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение в практикум по биохимии: цель и задачи.	Тема 1.1. Ознакомление с общими понятиями биохимических методов исследования.
	Тема 1.2. Формирование практических навыков биохимических методов исследования.
Раздел 2. Материал и методы, используемые для приобретения практических навыков студентом по биохимии.	Тема 2.1. Биологический материал: кровь, сыворотка крови, слюна, моча, ткани и органы мышцы.
	Тема 2.2. Методы работы с биологическим материалом: гомогенизация, центрифугирование / ультрацентрифугирование.
	Тема 2.3. Методы выделения и очистки белков: диализ, ПАГ-электрофорез (полиакриламидный гель), вестерн-блот, гель-фильтрация.
	Тема 2.4. Хроматографические методы: высокоэффективная жидкостная хроматография.
	Тема 2.5. Спектральные методы: фотоэлектроколориметрирование (ФЭК), спектрофотометрирование (СФ), флуориметрия.
	Тема 2.6. Иммуноферментный анализ
	Тема 2.7. Проточная цитофлуориметрия, ОТ-ПЦР-метод (полимеразная цепная реакция с обратной транскрипцией).
Раздел 3. Белки: химическая структура, физико-химические свойства, методы определения.	Тема 3.1. Получение чистых белков: ПАГ-ЭФ белков сыворотки крови и различных тканей мышцы.
	Тема 3.2. Методы количественного определения белков в биологических жидкостях: биуретовый, Лоури, UV-метод и др.
	Тема 3.3. Получение фракций белков различной молекулярной массы, используя метод гель-фильтрации с сефадексом. Определение молекулярной массы белка с помощью гель-фильтрации.
	Тема 3.4. Определение содержания гемоглобина/ гликозилированного гемоглобина в крови.
	Тема 3.5. Количественное определение небелковых тиолов и глутатиона.
Раздел 4. Ферменты: исследование их свойств и активности.	Тема 4.1. Определение активности важнейших индикаторных ферментов: лактатдегидрогеназы и её изоформ.
	Тема 4.2. Определение активности важнейших индикаторных ферментов: креатинфосфокиназы и её изоформ.
	Тема 4.3. Определение активности важнейших индикаторных ферментов: трансаминаз (АлАТ и АсАТ).
	Тема 4.4. Определение активности важнейших индикаторных ферментов: холинэстеразы.
	Тема 4.5. Определение активности важнейших индикаторных ферментов: щелочной и кислой фосфатазы.

	<p>Тема 4.6. Определение активности некоторых ферментов обмена углеводов: глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы, фруктозо-1,6- фосфатальдозазы и фруктозо-1-фосфатальдозазы.</p> <p>Тема 4.7. Определение активности ферментов-антиоксидантов: каталазы и супероксиддисмутазы.</p> <p>Тема 4.8. Определение активности ферментов-антиоксидантов: глутатионредуктазы и глутатионтрансферазы.</p> <p>Тема 4.9. Определение активности ферментов ЦТК: изоцитратдегидрогеназы, сукцинатдегидрогеназы.</p> <p>Тема 4.10. Определение активности НАД- и НАДФ-зависимой глутаматдегидрогеназы.</p> <p>Тема 4.11. Определение активности цитохром-Р450 редуктазы цитохромоксидазы.</p> <p>Тема 4.12. Исследование влияния на активность ферментов ингибиторов-лекарств</p>
Раздел 5. Нуклеиновые кислоты.	<p>Тема 5.1. Выделение суммарной РНК из клеток и оценка её качества спектроскопическим методом и методом ПАГ-электрофореза.</p> <p>Тема 5.2. Количественное определение содержания РНК в биологических жидкостях – метод медицинской геномики, применяемый с диагностической целью.</p> <p>Тема 5.3. Анализ уровней экспрессии генов методом ОТ-ПЦР в реальном времени. Реакция обратной транскрипции – применение в генной инженерии и медицине.</p>
Раздел 6. Липиды, витамины: определение их содержания.	<p>Тема 6.1. Количественное определение содержания: холестерина, липопротеинов и их фракций (β-ЛП), общих триглицеридов.</p> <p>Тема 6.2. Количественное определение витаминов А и Е флуоресцентным методом.</p> <p>Тема 6.3. Количественное определение общего билирубина и его фракций.</p> <p>Тема 6.4. Липосомы: приготовление липосом - транспортёров молекул лекарственных веществ в крови и лимфе.</p>
Раздел 7. Углеводы. Метаболиты углеводного и аминокислотного обмена.	<p>Тема 7.1. Глюкозооксидазный метод определения глюкозы в сыворотке крови, моче и слюне.</p> <p>Тема 7.2. Определение метаболитов (пирувата, лактата, кетоновых тел) в сыворотке крови и моче.</p> <p>Тема 7.3. Определение мочевины, мочевой кислоты, креатинина, сиаловых кислот.</p>
Раздел 8. Водно-минеральный обмен.	<p>Тема 8.1. Определение содержания кальция, неорганического фосфата, хлорид-ионов и др. в сыворотке крови и слюне.</p>

Наименование дисциплины	Медицинская биохимия
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	

Разделы	Темы
<p>Раздел 1. Предмет медицинской биохимии. Митохондриальные дисфункции и их причины</p>	<p>Тема 1.1. Ознакомление с медицинской биохимией. Основные направления медицинской энзимологии (энзимодиагностика, энзимопатология, энзимотерапия). Основы катализа. Фермент-субстратные комплексы. Зависимость скорости ферментативных реакций от pH, температуры, концентрации субстрата и фермента. Основы ферментативной кинетики. Классификация и номенклатура ферментов. Регуляция ферментативной активности. Аллостерическая регуляция. Ингибиторы ферментов. Ретроингибирование. Гормональная регуляция.</p>
	<p>Тема 1.2. Формирование навыков определения активности ферментов.</p>
	<p>Тема 1.3. Изучение роли дыхательной цепи митохондрий. Образование реактивных форм кислорода. Ознакомление с наследственными синдромами, обусловленными мутациями генов белков дыхательной цепи митохондрий (синдром Барта, синдром Кернса-Сейра, синдром Пирсона, синдром MELAS, синдром MERRF, атрофия зрительного нерва Лебера, болезнь Ли). Вторичные митохондриальные заболевания</p>
<p>Раздел 2. Биохимия питания и основные дисфункции обменных процессов. Заболевания, связанные с нарушением обмена аминокислот и белков</p>	<p>Тема 2.1. Ознакомление с понятием о полноценном белковом питании. Болезни, связанные с недостаточностью белкового питания. Определение активности трансаминаз в сыворотке крови.</p>
	<p>Тема 2.2. Изучение понятия мисфолдинга. Прионовые болезни. Болезнь Альцгеймера. Гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте, нарушения переваривания белков и всасывания аминокислот. Уреотелический тип азотистого обмена у человека. Заболевания, связанные с нарушением мочевинообразования. Пути обмена отдельных аминокислот и заболевания, связанные с нарушением их обмена. Определение мочевины в сыворотке крови.</p>
	<p>Тема 2.3. Определение фенилаланина в плазме крови.</p>
	<p>Тема 2.4. Определение креатинина в моче.</p>
	<p>Тема 2.5. Определение креатинкиназы в плазме крови.</p>
<p>Раздел 3. Биохимия питания и основные дисфункции обменных процессов. Заболевания, связанные с нарушением обмена липидов</p>	<p>Тема 3.1. Ознакомление с перевариванием и всасыванием липидов у человека. Обсуждение роли желчных кислот. Обсуждение биохимических основ патогенеза желчнокаменной болезни. Изучение биологической роли холестерина. Атеросклероз и желчнокаменная болезнь как важнейшие последствия нарушения обмена холестерина. Определение активности липазы.</p>
	<p>Тема 3.2. Изучение дислиппротеинемий. Незаменимые ВЖК. β-окисление ВЖК. Синдром, связанный с дефицитом дегидрогеназы ВЖК со средней длиной цепи (MCAD), глутаровая ацидемия I и II типа, болезнь Рефсума, HELLP синдром, метилмалоновая и пропионовая ацидурия.</p>

	<p>Патологии распада сфинголипидов. Роль эйкозаноидов. Применение простагландинов в медицинской практике.</p> <p>Тема 3.3. Определение содержания холестерина в сыворотке крови.</p> <p>Тема 3.4. Определение содержания кетоновых тел в сыворотке крови/моче.</p> <p>Тема 3.5. Формирование навыков оценки липидограммы.</p>
<p>Раздел 4. Биохимия питания и основные дисфункции обменных процессов. Заболевания, связанные с нарушением обмена углеводов. Кислотно-основное равновесие и водно-электролитный обмен, их нарушения</p>	<p>Тема 4.1. Изучение значения углеводов в питании человека. Ознакомление с перевариванием и всасыванием углеводов. Транспорт глюкозы в клетки. Формирование навыков определения активности амилазы в сыворотке крови.</p> <p>Тема 4.2. Количественное определение глюкозы в сыворотке крови.</p> <p>Тема 4.3. Обсуждение регуляции уровня глюкозы в крови. Понятия о гипер- и гипогликемиях. Регуляция синтеза и распада гликогена. Гликогенозы и агликогеноз. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Сахарный диабет, биохимические основы патогенеза. Действие метформина. Нарушение пентозофосфатного пути, фавизм. Нарушения метаболизма фруктозы и галактозы. Формирование навыков определения пирувата в моче.</p> <p>Тема 4.4. Определение содержания кальция в сыворотке крови.</p> <p>Тема 4.5. Ознакомление с понятием рН среды, и клинической значимостью уравнения Гендерсона-Хассельбаха и кислотно-основным состоянием. Буферные системы крови и тканей, механизм их действия. Физиологические системы регуляции. Определение фосфора в сыворотке крови. Распределение и роль воды в организме. Распределение натрия и калия. Нарушения водно-электролитного баланса. Состояния обезвоживания (дегидратации) и гипергидратации, нарушения обмена натрия, калия, магния, кальция, фосфата (причины, клинические проявления). Регуляция водно-электролитного обмена (альдостерон, ангиотензин-рениновая система). Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин, кальцитриол).</p> <p>Тема 4.6. Формирование навыков определения железа в сыворотке крови.</p>
<p>Раздел 5. Биохимия крови и мочи. Нарушения белкового состава крови и патологические компоненты мочи. Система гемостаза и его нарушения</p>	<p>Тема 5.1. Ознакомление с ролью буферных систем крови и газообменом. Особенности метаболизма эритроцитов. Гемоглобины. Регуляция связывания гемоглобина с кислородом. Синтез и распад гема. Заболевания, связанные с нарушением синтеза и распада гема (порфирии, типы желтух). Белковый состав крови. Фракционирование белков сыворотки крови. Патологические белковые фракции (белок Бэнс-Джонса, парапротеины и др.). Диспротеинемии. Формирование</p>

	<p>навыков определения билирубина в сыворотке крови.</p> <p>Тема 5.2. Определение активности гамма-глутамилтрансферазы в сыворотке крови.</p> <p>Тема 5.3. Изучение состава мочи. Неорганические и органические компоненты мочи. Проба Реберга (клиренс эндогенного креатинина), фильтрационный клиренс, скорость клубочковой фильтрации. Патологические компоненты мочи (протеинурия, глюкозурия, кетонурия, билирубин- и уробилинурия). Уролиты. Специфические показатели врожденных нарушений обмена. Определение содержания мочевой кислоты в моче.</p> <p>Тема 5.4. Определение активности лактатдегидрогеназы в сыворотке крови.</p> <p>Тема 5.5. Формирование понимания системы гемостаза. Адгезия тромбоцитов и ее последствия. Общая характеристика факторов системы свертывания крови. Два пути активации свертывания крови: внутренний и внешний. Роль фосфолипидов и Ca в регуляции процессов свертывания крови. Образование тромбина. Положительные обратные связи в системе свертывания. Система противосвертывания: аннексин V и ингибиторы сериновых протеаз. Механизм действия ингибиторов протеаз из семейства серпинов. Патологии системы гемостаза: тромботический и геморрагический синдромы, фазное нарушение состояния системы гемостаза — тромбогеморрагический синдром. Влияние гепарина на процессы свертывания. Дефицит антитромбина и связанные с этим заболевания. Система протеин C и протеин S, заболевания, связанные с их дефицитом. Резистентность к активированному белку C и тромбозы. Лекарственные препараты на основе антагонистов витамина K. Формирование навыка определения активности факторов свертывания крови.</p> <p>Тема 5.6. Определение активности фактора Стюарта-Прауэра в сыворотке крови.</p>
<p>Раздел 6. Биомаркеры патологических процессов. Специфические белки как ранние диагностические маркеры онкологических заболеваний. Биохимия опухолевой клетки</p>	<p>Тема 6.1. Ознакомление со значением β-натрийуретического пептида в диагностике сердечной недостаточности. Ферменты-маркеры заболеваний печени, поджелудочной железы. Онкомаркеры сыворотки крови, кала и мочи (а-фетопротеин, карциноэмбриональный антиген, хорионический гонадотропин человека, парапротеины, простатоспецифичный антиген и др.). Ферменты как маркеры опухолей. Определение диагностических маркеров методом ИФА. Формирование навыка определения с-Мус в опухолевых клетках.</p> <p>Тема 6.2. Онкогены, протоонкогены и гены-супрессоры опухолей. Канцерогенез. Основные свойства опухолевой клетки. Инвазия и метастазирование. Метаболический атипизм опухолевой клетки. Патология сигнальных путей, регулирующих пролиферацию клетки и апоптоз.</p>

	Формирование навыков определения GSTP-1 в опухолевых клетках.
	Тема 6.3. Формирование навыков определения С-реактивного белка в сыворотке крови.
Раздел 7. Метаболизм ксенобиотиков. Окислительный стресс и патологии, связанные с окислительным стрессом	Тема 7.1. Ферменты системы метаболизма ксенобиотиков в организме человека, их биологическое значение. Фазы I и II биотрансформации ксенобиотиков (цитохромP450-зависимая монооксигеназная система, реакции конъюгации, образование глюкуронидов, сульфатов, меркаптуровых кислот). Роль в метаболизме лекарственных препаратов и формировании лекарственной устойчивости опухолевых клеток. Формирование навыка определения активности глутатионтрансферазы в сыворотке крови.
	Тема 7.2. Ознакомление с функционированием прооксидантной и антиоксидантной систем. Формирование навыков определения супероксиддисмутазы в сыворотке крови.
	Тема 7.3. Изучение реактивных форм кислорода. Редокс-баланс и окислительный стресс. Респираторный взрыв в макрофагах. Перекисное окисление липидов. Повреждение нуклеиновых кислот и белков активными формами кислорода, Механизмы свободнорадикального повреждения. Формирование навыков оценки содержания малонового диальдегида в сыворотке крови.
	Тема 7.4. Формирование навыков определения активности каталазы в сыворотке крови.
	Тема 7.5. Формирование навыков определения активности глутатионпероксидазы в сыворотке крови.

Наименование дисциплины	Биохимия органов и тканей
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Биохимия крови и легких	Тема 1.1. Состав крови. Особенности метаболизма эритроцита.
	Тема 1.2. Гемоглобины. Синтез гема.
	Тема 1.3. Газообмен в легких.
Раздел 2. Биохимия почек	Тема 2.1. Особенности метаболизма в почках.
	Тема 2.2. Механизмы мочеобразования и его регуляции в нефроне.
	Тема 2.3. Биохимический анализ мочи.
Раздел 3. Биохимия печени	Тема 3.1. Особенности метаболизма в гепатоцитах.
	Тема 3.2. Реакции микросомального окисления и конъюгации.
	Тема 3.3. Детоксицирующая функция печени. Обмен этанола.

	Тема 3.4. Обезвреживание аммиака.
	Тема 3.5. Биохимические показатели анализа крови, характеризующие функцию печени.
Раздел 4. Биохимия нервной ткани	Тема 4.1. Особенности состава макромолекул и метаболизма в нервной ткани.
	Тема 4.2. Потенциал покоя и потенциал действия. Нейромедиаторы.
Раздел 5. Биохимия мышечной ткани Раздел 6. Биохимия соединительной ткани, межклеточного матрикса, минерализованных тканей	Тема 5.1. Особенности метаболизма в мышечной ткани.
	Тема 5.2. Энергетический обмен в мышечной ткани.
	Тема 5.3. Механизмы мышечного сокращения и расслабления. Механизмы регуляции мышечного сокращения.
	Тема 5.4. Показатели биохимического анализа крови, важные для диагностики поражения миокарда и скелетных мышц
Раздел 6. Биохимия соединительной ткани, межклеточного матрикса, минерализованных тканей	Тема 6.1. Характеристики соединительной ткани.
	Тема 6.2. Особенности состава макромолекул соединительной ткани.
	Тема 6.3. Коллаген.
	Тема 6.4. Особенности состава макромолекул минерализованных тканей.
	Тема 6.5. Минеральные компоненты костной ткани.

Наименование дисциплины	Биохимия клеточных мембран
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Общие представления о структуре мембран	Тема 1.1 Классификация биологических мембран и их функции. Эволюция и модели мембран.
	Тема 1.2 Структура мембраны, молекулы-компоненты мембран.
Раздел 2. Липиды клеточных мембран	Тема 2.1 Липиды биологических мембран. Стероиды.
	Тема 2.2 Липидные бислои, рафты и кавеолы. Асимметричное распределение мембранных липидов.
Раздел 3. Белки клеточных мембран	Тема 3.1 Мембранные белки, их функции и классификация.
	Тема 3.2 Ферменты мембран. Внутриклеточные везикулы и транспорт белков.
Раздел 4. Транспорт биомолекул через мембраны	Тема 4.1. Пассивный и активный транспорт через мембрану.
	Тема 4.2 Семейство анионных каналов. (Na ⁺ -K ⁺)-АТФаза и Ca ²⁺ -АТФаза. Строение.
Раздел 5. Биоэнергетическая функция биологических	Тема 5.1 Работа митохондрий, дыхательная цепь, синтез АТФ. Ингибиторы дыхательной цепи митохондрий. Дыхательный контроль

мембран. Трансмембранная передача сигнала	Тема 5.2 Трансмембранная передача сигналов: рецепторы и вторичные посредники.
Раздел 6. Заболевания, связанные с дефектами мембранных белков. Роль мембран в доставке лекарственных препаратов.	Тема 6.1 Мутации мембранных белков и заболевания ими вызванные.
	Тема 6.2 Роль мембран в доставке лекарственных препаратов.

Наименование дисциплины	Биохимия II (продвинутый курс)
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	8/288
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Структура и функции различных классов органических соединений в живых клетках.	Тема 1.1. Ознакомление со способами и видами формирования молекулярных компонентов клетки. Понятие о биополимерных молекулах как основе возникновения живых систем. Обзор основных типов использования различных классов органических соединений.
	Тема 1.2. Формирование представлений о появлении эссенциальных для организма человека и животных веществ. Повторение понятий о способах взаимопревращений химических соединений с одинаковым числом углеродных атомов и веществ вторичного синтеза растений.
	Тема 1.3. Знакомство с основными методами разделения белков методами гель-фильтрации и SDS-PAGE.
Раздел 2. Интеграция процессов обмена веществ.	Тема 2.1. Знакомство с принципом цикличности и последовательности биохимических процессов. Понятие «Метаболической воронки», типов и способов регуляции ферментативных процессов.
	Тема 2.2. Формирование представлений об узловых и «пересадочных» пунктах обменных процессов, последствиях спонтанных (неферментативных) реакций. Понятие шунтов и обходных путей некоторых реакций.
	Тема 2.3. Выполнение лабораторных работ по определению различных изоформ лактатдегидрогеназы, а также активности сукцинатдегидрогеназы и пируватдегидрогеназы.
Раздел 3. Основы термодинамики биохимических реакций.	Тема 3.1. Формирование понятий о живых организмах как открытых системах, энтропийном и энэнтальпийном факторах. Понятие о свободной энергии Гиббса.
	Тема 3.2. Формирование понятий о сопряженных реакциях на примере количественного определения потребления кислорода митохондриями как при добавлении АДФ, так и АТФ.
Раздел 4. Биоэнергетика клеток. Пути образования АТФ у животных и растений	Тема 4.1. Ознакомление с основными способами получения энергии в анаэробных условиях. Появление кислорода в атмосфере и эволюционный взрыв. Образование митохондрий и формирование цепи переноса электронов и протонов.

	<p>Тема 4.2. Осуществление сравнения строения АТФ-синтаз у различных организмов. Ознакомление с особенностями использования соединений с высоким потенциалом переноса групп (макроэргических соединений).</p> <p>Количественное определение потребления кислорода митохондриями при добавлении динитрофенола и олигомицина.</p>
<p>Раздел 5. Транспорт метаболитов у разных типов живых организмов.</p>	<p>Тема 5.1. Формирование понятий об активном и пассивном транспорте у одноклеточных организмов и появление транспортных систем у многоклеточных организмов. Ознакомление с особенностями транспорта липидов и транспорта через клеточные и субклеточные мембраны. Определение активности K^+/Na^+ АТФ-азы. Влияние ингибиторов на активность H^+/K^+ АТФ-азы</p>
<p>Раздел 6. Эволюция сигнальных систем. Гормональная регуляция и внутриклеточные пути передачи сигнала</p>	<p>Тема 6.1. Ознакомление с основными путями межклеточной коммуникации, системой лиганд-рецептор. Возникновение нервной системы. Гуморальная регуляция.</p>
	<p>Тема 6.2. Формирование представлений о возможных путях передачи сигнала внутрь клетки. Фитогормоны. Образование и биологическая роль эйкозаноидов. Эндоканнабиноидная система. Влияние инсулина и глюкагона на обмен углеводов. Определение С-пептида в крови. Определение глюкагона в крови.</p>
<p>Раздел 7. Защита клеток и организмов от ксенобиотиков и инфекций</p>	<p>Тема 7.1. Формирование понятий о механических и химических способах защиты, становлении иммунной системы у растений и животных, о врожденном и адаптивном иммунном ответе. Изучение влияния дисульфирама на активность алкогольдегидрогеназы.</p>
	<p>Тема 7.2. Ознакомление со способами образования антител, образования и биологической роли цитокинов, системами выведения и обезвреживания ксенобиотиков. Определение продуктов перекисного окисления липидов в культурах клеток.</p>
<p>Раздел 8. Роль неорганических веществ и микроэлементов в живых организмах</p>	<p>Тема 8.1. Ознакомление с ролью неорганических соединений фосфора, кальция, серы и др. Fe, Cu, Zn, Mg, Mn, Cr, Co, Mo, I, F, Si в живой клетке. Понятие о токсичных и редких в природе металлы. Понятие о питательных средах для микроорганизмов и удобрений для растений. Определение влияния солей меди на активность ферментов.</p>
<p>Раздел 9. Эволюционная (сравнительная) биохимия</p>	<p>Тема 9.1. Формирование понятий о становлении, развитии и методах эволюционной биохимии. Ознакомление с доказательствами в пользу возможности абиогенного происхождения жизни на Земле. Понятие молекулярно-генетических исследований.</p>
	<p>Тема 9.2. Ознакомление с примерами адаптивных изменений биохимических процессов у живых организмов, находящихся в экстремальных условиях (горячие источники, солевые растворы, литоральная зона и др.). Изучение физико-химических свойств ферментов термофильных организмов на примере Taq-полимеразы.</p>

Наименование дисциплины	Прикладная биохимия
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5/180
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1 Общелабораторные методы. Общие принципы работы с биологическим материалом	Тема 1.1. Введение в принципы работы биохимической лаборатории. Гомогенизация. Центрифугирование. Ультрацентрифугирование. Ультразвуковая обработка. Солюбилизация
	Тема 1.2. Красители, применяющиеся в препаративных биохимических методах. Способы очистки воды
Раздел 2 Методы выделения и очистки белков и других целевых компонентов	Тема 2.1. Методы изоляции белков. Экстракция. Центрифугирование. Диализ. Гель-фильтрация
	Тема 2.2. Электрофорез; вестерн-блот
	Тема 2.3 Хроматография
	Тема 2.4. Методы определения некоторых конкретных метаболитов
Раздел 3 Методы определения функциональной активности белков	Тема 3.1. Методы изучения ферментативной активности. Использование ингибиторов протеаз для проведения определения ферментативной активности. Методы изучения ферментативной кинетики
	Тема 3.2. Спектрофотометрические и флуориметрические методы
	Тема 3.3. Иммуноферментные методы
	Тема 3.4. Хроматографические методы. Методы с применением радиоизотопов
Раздел 4 Методы работы с цельными клетками	Тема 4.1. Методы определения цитотоксичности (МТТ тест и его модификации)
	Тема 4.2. Проточная цитофлуориметрия. Гематологические анализаторы
	Тема 4.3. Микроскопия. Способы изучения разных типов клеточной гибели
Раздел 5 In silico методы в биохимии	Тема 5.1. Докинг. Основы статистической обработки полученных результатов. Вычислительные методы в биохимии
	Тема 5.2. Изучение количественных корреляций структура – активность в поиске биологически активных соединений

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Первый заместитель директора
МИ по учебной работе,
заведующая кафедрой биологии
и общей генетики



Азова М.М.