

Автономная некоммерческая организация
высшего образования
«Академия медицинского и фармацевтического образования»

Утверждаю
Ректор АНО ВО «Академия медицинского и фармацевтического образования»
_____ Х.М. Кандаурова
Приказ № «17» июнь 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.9 БИОЛОГИЯ**

Специальность 31.05.03 Стоматология
Квалификация Врач - стоматолог
Форма обучения Очная

Пятигорск, 2026

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 31.05.03 Стоматология, приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 984 с учётом трудовых функций профессиональных стандартов, "Врач-стоматолог", утвержден приказом Минтруда России от 10.05.2016 № 227н

1. Цель задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины направлено на формирование у студентов глубоких и систематизированных знаний о молекулярных основах жизни. Дисциплина раскрывает структуру и свойства химических соединений, входящих в состав живых организмов, объясняет ключевые закономерности биохимических процессов и механизмы их регуляции.

Задачи дисциплины:

- Формирование навыков критического анализа научной литературы и официальных статистических обзоров.
- Приобретение опыта участия в проведении статистического анализа и публичной презентации полученных результатов.
- Развитие способностей к аналитической работе с различными источниками информации (учебной, научной, нормативно-справочной литературой) и освоение информационных технологий, а также диагностических методов исследований.
- Приобретение знаний о химической природе веществ, составляющих живые организмы, и их метаболических превращениях.
- Понимание взаимосвязи этих превращений с деятельностью органов и тканей.
- Изучение механизмов регуляции метаболических процессов и последствий их нарушений.
- Овладение умениями безопасного использования лабораторного оборудования и реактивов.
- Развитие навыков анализа данных биохимических исследований.
- Применение полученных знаний для интерпретации патологических изменений в организме человека и диагностики заболеваний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) **Б1.О.09 Биология** относится к части обязательной основной образовательной программы по специальности 31.05.03 Стоматология и изучается в 1 и 2 семестре.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) выражаются в знаниях, умениях, навыках характеризуют этапы формирования компетенций и обеспечивают достижение планируемых результатов освоения образовательной программы. Результаты обучения по дисциплине соотнесены с индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситу-	УК-1.1 Знает: Методы критического анализа и оценки современных научных достижений. Основные принципы критического анализа.	Знать: принципы организации наследственного материала; уровни структурной организации генома человека. Уметь: находить информацию о генетических заболеваниях в международ-

аций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Умеет: Получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов. Собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области. Осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта. УК-1.3 Владеет: Навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности. Навыками разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем.	ных базах данных (ОМІМ); анализировать родословные схемы для определения типа наследования признака. Владеть: навыками поиска и систематизации биомедицинской литературы по вопросам общей и медицинской генетики.
ОПК-9. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ИОПК 9.1 Знает: морфофункциональные, физиологические и патологические состояния организма человека на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях. ИОПК 9.2 Умеет: оценивать основные морфофункциональные данные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека. ИОПК 9.3 Владеет практическим опытом: анализа закономерностей функционирования органов и систем для оценки морфофункциональных состояний и патологических процессов.	Знать физико-химические основы функционирования клеточных мембран (осмос, диффузия, активный транспорт), цитологические и гистологические основы строения тканей человека (эпителиальной, соединительной, мышечной, нервной) как прототипы для изучения микроскопической анатомии, закономерности эмбрионального развития человека (гамето-, бласто-, гаструляция, нейруляция) и критические периоды онтогенеза, ведущие к формированию врожденных пороков, базовые принципы генетики и молекулярной биологии, основы общей и медицинской паразитологии. Уметь интерпретировать данные световой микроскопии, оценивать морфофункциональное состояние органелл клетки при воздействии экстремальных факторов (гипоксия, интоксикация) на примере обратимых и необратимых повреждений, анализировать родословные схемы для определения типа наследования признака (аутосомно-доминантный, рецессивный, сцепленный с X-хромосомой) и прогнозировать риск развития патологии у потомства, интерпретировать кариограмму человека: оценивать физиологическое состояние адаптации организма через призму общебиологических защитных механизмов (воспаление, иммунитет на

		уровне фагоцитоза). Владеть навыком изготовления и анализа временных микропрепаратов, тех- никой работы со световым биологиче- ским микроскопом (Кёллера), навыком решения ситуационных задач по кли- нической генетике, методикой макро- скопического описания биологических объектов (органов модельных живот- ных, паразитов) с использованием про- фессиональной терминологии, навы- ком биологического моделирования: использование дрозофилы или расти- тельных клеток для демонстрации за- конов наследственности и влияния сре- ды на экспрессию генов.
--	--	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость в академических часах	Зачеты	
			1	2
Контактная работа обучающихся с преподава- телем (всего)		84	36	48
Из них:				
Занятия лекционного типа (ЛК)		36	18	18
Практические занятия (ПЗ)		48	18	30
Лабораторные работы (ЛР)		-	-	-
Самостоятельная внеаудиторная работа (всего)		96	36	60
Промежуточной аттестации, вид		36	зачет	Экзамен 36
Общая трудоемкость час.	ак. ч.	216	72	108
	з.е.	6	2	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Контактная работа

5.1.1. Тематический план занятий лекционного типа

№	Наименование темы занятия	Краткое содержание занятия	Часы
Раздел 1. Биология клетки. Геном.			
1	Тема 1.1. Биоло- гия клетки. Ге- ном.	Лекция 1. Фундаментальные основы биологии человека, как теоретической базы современной медицины. Опреде- ление биологии как науки о жизни; современное опреде- ление биологии; цели, задачи, объекты, методы изучения биологии; методологичесикие принципы; классические	2

		биологические дисциплины; содержание новых биологических дисциплин: биоинформатика, молекулярная медицина, наномедицина и т.д.; свойства биосистем и уровни организации биосистем.	
2	Тема 1.2. Биология клетки. Геном.	Лекция 2. Геном. Сравнительная геномика: геном вирусов, прокариот и эукариот. Определение понятия геном; видоспецифичность генома; характеристика генома вирусов, бактерий, эукариот; хромосомный уровень организации генома эукариот; характеристика хроматина; организация хромосомной ДНК эукариот; характеристика ДНК эукариот.	2
3	Тема 1.3. Биология клетки. Геном.	Лекция 3. Экспрессия генов как функционирование генома и её регуляция. Понятия наследственной информации, ген, экспрессия генетической информации; особенности строения и экспрессии генов у прокариота; особенности строения и экспрессии генов у эукариот; особенности регуляции экспрессии генов у прокариот и эукариот.	2
4.	Тема 1.4. Биология клетки. Геном	Лекция 4. Геном человека. Геномика. Методы изучения генома человека. Практическое значение исследования ДНК человека Характеристика генома человека; митохондриальная ДНК человека; геномика; протеомика. Характеристика кариотипа человека; клонирование ДНК в клетке; ПЦР; секвенирование ДНК; методы кариотипирования; цитогенетический метод; генетические и цитологические карты; методы выделения ДНК. Пространственно-временная организация биологических систем. Хронобиология и хрономедицина. Пространственно-временная организация как свойство биологических систем; хронобиология; биоритмология; структура и характеристика биоритмов; классификация биоритмов; синхронизаторы биоритмов; генетический контроль биоритмов; хронофизиология; хрономедицина; хронопатология; хронотерапия; хронодиагностика; хронофармакология; временная организация на клеточном уровне.	2
Раздел 2. Роль генетических факторов и среды в формировании фенотипа			
5.	Тема 2.1. Роль генетических факторов и среды в формировании фенотипа.	Лекция 5. Молекулярные и клеточные основы наследственности и изменчивости. Мутагенез и антимутагенез. Закономерности моно- и полигенного наследования; особенности наследования признаков, сцепленных с полом; хромосомный механизм определения пола; типы взаимодействия аллельных и неаллельных генов; сцепленное наследование; построение карт хромосом. Определение,	2

		характеристика и классификация изменчивости; генотипическая комбинативная изменчивость как отражение внутривидового разнообразия; мутационная изменчивость; классификация мутаций; молекулярно-генетические и клеточные механизмы обеспечения изменчивости; эволюционное и медицинское значение мутаций; генокопии и фенокопии; мутагенные факторы и механизм их действия; антимутагенные механизмы.	
6.	Тема 2.2. Роль генетических факторов и среды в формировании фенотипа	Лекция 6. Генетический и фенотипический полиморфизм в популяциях людей. Эпигенетика. Близнецовый метод. Популяционная генетика человека. Генетический полиморфизм и морфологическое разнообразие людей; роль генотипа и среды в формировании фенотипа; эпигенетика; модификационная изменчивость; экспрессивность и пенетрантность гена; близнецовый метод исследования. Предмет, задачи и методы популяционной генетики человека; виды популяций людей; демографическая характеристика популяций; генетическая структура популяции; генетический и фенотипический полиморфизм популяций; факторы, нарушающие генетическое равновесие в популяциях человека (наследственная изменчивость, популяционные волны, изоляция, естественный отбор); популяционно-статистический метод генетики человека	4
7	Тема 2.3. Роль генетических факторов и среды в формировании фенотипа.	Лекция 7. Моногенное и полигенное наследование. Мультифакториальные признаки. Классификация наследственных болезней человека. особенности моно- и полигенного наследования признаков у человека; классификации наследственных болезней человека и их краткая характеристика. Методы генетики человека: генеалогический, биохимический, иммунологический. Медико-генетическое консультирование. Генетический скрининг у беременных, новорожденных и взрослых.	2
Раздел 3. Биология развития. Гомеостаз.			
8	Тема 3.1. Биология развития. Гомеостаз	Лекция 8. Биология индивидуального развития. Прогенез и эмбриогенез. Постнатальный период онтогенеза человека. определение онтогенеза как совокупность взаимосвязанных и скоординированных во времени процессов; особенности онтогенеза человека и его периоды; передэмбриональный период; особенности гаметогенеза у человека; оплодотворение; зигота, дробление, бластула, га-	

		струляция, гисто - и органогенез у человека; перинатальный период. типы постэмбрионального развития; периодизация постнатального этапа онтогенеза человека; дорепродуктивный период онтогенеза человека; репродуктивный период онтогенеза человека; пострепродуктивный период онтогенеза человека; Гомеостаз и его виды. Виды гомеостаза; механизмы поддержания генетического гомеостаза; репарация ДНК; иммунитет; структурный гомеостаз и механизмы его поддержания; регенерация; трансплантация и имплантация; биологические основы регенеративной медицины; стволовые клетки и их роль в регенерационном процессе.	2
Всего за семестр			18
Раздел 4. Закономерности эволюции систем органов.			
9	Тема 4.1 Закономерности эволюции систем органов.	Лекция 9. Эволюция пищеварительной и дыхательной систем. основные типы пищеварения; функции пищеварительной системы; основные эволюционные преобразования пищеварительной системы хордовых; эволюция пищеварительной системы хордовых; онтофилогенетически обусловленные пороки развития пищеварительной системы человека и причины их формирования; функции дыхательной системы; эволюционные преобразования в дыхательной системе хордовых; эволюция дыхательной системы хордовых; онтофилогенетически обусловленные пороки дыхательной системы человека и причины их появления.	2
10	Тема 4.2. Закономерности эволюции систем органов.	Лекция 10. Эволюция кровеносной системы. функции кровеносной системы; эволюционные преобразования кровеносной системы хордовых; основные этапы эволюции сердца и кровеносных сосудов. хордовых; преобразование артериальных (жаберных) дуг в процессе эволюции позвоночных животных и в онтогенезе человека; онтофилогенетически обусловленные пороки развития кровеносной системы у человека и причины их формирования.	2
11	Тема 4.3. Закономерности эволюции систем органов.	Лекция 11. Эволюция выделительной и половой систем. функции выделительной системы; эволюционные преобразования в выделительной системе позвоночных; сравнительная характеристика нефронов предпочки, первичной и вторичной почек; эволюция конечных продуктов обмена у позвоночных животных; связь выделительной и половой систем у позвоночных животных; онтофилогенетически обусловленные пороки развития выделительной и половой систем у человека, причины их формирования.	2
Раздел 5. Экология человека. Медицинская экология.			

12	Тема 5.1. Экология человека. Медицинская экология	Лекция 12. Экология человека. основные разделы экологии человека; классификация экологических факторов, действующих на организм человека; биологические реакции организма человека на действие экологических факторов; среда обитания современного человека; воздействие экологических факторов среды на организм человека и их медицинское значение; основные виды адаптации организма человека к факторам среды; климато-географические адаптивные типы людей; экологические типы по видам индивидуальной адаптации к факторам среды (В.П. Казначеев, 1983); антропогенные экосистемы; эндоэкология; микроэкосистемы организма человека; биосфера и человек.	2
13	Тема 5.2. Экология человека. Медицинская экология	Лекция 13. Медицинская экология. разделы медицинской экологии; экологические факторы среды обитания и значение их для здоровья человека; виды антропогенного загрязнения среды; виды химического загрязнения среды.; биоконцентрирование; биоаккумуляция; ионизирующее излучение; действие радиации на организм человека; пути поступления загрязнителей окружающей среды в организм человека; превращение и выведение ксенобиотиков; экофакторы городской среды и здоровье человека; пища как экологический фактор; экология питания.	2
	Раздел 6. Основы медицинской паразитологии.		
14	Тема 6.1 Основы медицинской паразитологии	Лекция 14. Основы медицинской паразитологии. Медицинская протозоология. предмет, задачи и разделы паразитологии; классификация паразитов и хозяев; воздействия паразитов на организм хозяина; реакции хозяина на действие паразитов; понятие трансмиссивных заболеваний; характеристика простейших - паразитов человека, включающая: определение локализации паразита в организме человека, описание жизненного цикла паразита, определение путей инвазии и инвазионной стадии паразита для человека, способов обнаружения паразита в организме человека и профилактики протозойных заболеваний.	2
15	Тема 6.2. Основы медицинской паразитологии	Лекция 15. Медицинская гельминтология. Тип Плоские черви. Класс Сосальщики. Морфологические особенности сосальщиков - паразитов человека и животных; характеристика сосальщиков - паразитов человека, включающая: определение локализации паразита в организме человека, описание жизненного цикла паразита, определение путей инвазии и инвазионной стадии паразита для человека,	2

		способов обнаружения паразита в организме человека и профилактики трематодозов.	
17	Тема 6.3. Основы медицинской паразитологии	Лекция 17. Медицинская гельминтология. Тип Плоские черви. Класс Ленточные черви. Морфологические особенности ленточных червей - паразитов человека и животных; характеристика ленточных червей - паразитов человека, включающая: определение локализации паразита в организме человека, описание жизненного цикла паразита, определение путей инвазии и инвазионной стадии паразита для человека, способов обнаружения паразита в организме человека и профилактики цестодозов.	2
18	Тема 6.4. Основы медицинской паразитологии	Лекция 18. Медицинская гельминтология. Тип Круглые черви. Класс Собственно круглые черви. Морфологические особенности круглых червей - паразитов человека и животных; понятие геогельминтов и биогельминтов; характеристика круглых червей - паразитов человека, включающая: определение локализации паразита в организме человека, описание жизненного цикла паразита, определение путей инвазии и инвазионной стадии паразита для человека, способов обнаружения паразита в организме человека и профилактики нематодозов. Медицинская арахноэнтомология. Морфологические особенности клещей - возбудителей и переносчиков заболеваний человека и животных; жизненные циклы, распространение и медицинское значение иксодовых, аргасовых, акариформных клещей	2
	Всего за семестр		18.

5.1.2. Тематический план практических занятий

№ темы	Форма проведения занятия	Наименование темы занятия	Краткое содержание занятия	Часы
Курс – 1, семестр - 1				
Раздел 1. Биология клетки. Геном.				
1	практическое занятие	Тема 1.2. Фундаментальные основы биологии человека.	<i>Краткое содержание темы:</i> 1. Определение биологии как науки жизни. 2. Цели, задачи, объекты, методы изучения биологии. 3. Методологические принципы	

			4. Классические биологические дисциплины; содержание новых биологических дисциплин: биоинформатика, молекулярная медицина, наномедицина 5. Свойства биосистем 6. Уровни организации биосистем	2
2		Тема 1.2. Геном. Тема 1.2.1. Сравнительная геномика.	<i>Краткое содержание темы:</i> 1. Определение понятия геном; видоспецифичность генома; . 2. геном вирусов 3. геном прокариот 4. геном эукариот.	2
3		Тема 1.3. Экспрессия генов как функционирование генома и её регуляция.	<i>Краткое содержание темы:</i> 1. Понятия наследственной информации 2. Понятие ген. 3. Особенности строения и экспрессии генов у прокариота;. 4. Особенности строения и экспрессии генов у эукариот 5. Особенности регуляции экспрессии генов у прокариот и эукариот	2
4	Практическое занятие.	Тема 1.4.1. Геном человека. Тема 1.4.2. Характеристика генома человека	<i>Краткое содержание темы:</i> 1. Геномика. Протеомика. Методы изучения генома человека. 2. Митохондриальная ДНК человека 3. Характеристика кариотипа человека 4. Клонирование ДНК в клетке 5. Методы кариотипирования 6. Цитогенетический метод 7. Генетические и цитологические карты; 8. Методы выделения ДНК.	2
Раздел 2. Роль генетических факторов и среды в формировании фенотипа.				

5	Практическое занятие	Тема: 5.1 Роль генетических факторов и среды в формировании фенотипа. 5.2. Изменчивость.	<i>Краткое содержание темы:</i> 1.Молекулярные и клеточные основы наследственности и изменчивости 2.Мутагенез и антимутагенез. 3.Закономерности моно- и полигенного наследования 4.хромосомный механизм определения пола 5. Типы взаимодействия аллельных и неаллельных генов. 6. Определение, характеристика и классификация изменчивости. 7. Генотипическая комбинативная изменчивость 8. Мутационная изменчивость; классификация мутаций;	2
6	Практическое занятие	Тема 6.1. Генетический и фенотипический полиморфизм в популяциях людей. Тема 6.2. Предмет, задачи и методы популяционной генетики человека	<i>Краткое содержание темы:</i> 1. Генетический полиморфизм и морфологическое разнообразие людей. 2. роль генотипа и среды в формировании фенотипа; 3. экспрессивность и пенетрантность гена 4. демографическая характеристика популяций; генетическая структура популяции; 5. генетический и фенотипический полиморфизм популяций; 6. факторы, нарушающие генетическое равновесие в популяциях человека (наследственная изменчивость, популяционные волны, изоляция, естественный отбор); популяционно-статистический метод генетики человека	2
7		Тема 7.1 . Моногенное и полигенное наследование	<i>Краткое содержание темы:</i> 1. Классификация наследственных болезней человека 2. Мультифакториальные признаки. 3. Краткая характеристика наследственных болезней	2
8		Тема 8.1. Методы генетики человека	1. Методы генетики человека: 2. Генеалогический метод 3. Биохимический метод 4. Иммунологический метод 5. Медико- генетическое консультирование.	2

9	семинар	Тема 2.1 Биология развития. Гомеостаз	<i>Краткое содержание темы:</i> 1. Биология индивидуального развития. 2. Прогенез и эмбриогенез 3. Гомеостаз и его виды. 4. Регуляция онтогенеза человека 5. Особенности онтогенеза человека и его периоды.	2
Всего за семестр				18
10.	практическое занятие	Тема 10.1. Закономерности эволюции систем органов	<i>Краткое содержание темы:</i> 1. Закономерности взаимосвязи индивидуального развития. 2. Закономерности взаимосвязи исторического развития. 3. Законы «Зародышевого сходства», «Эмбриологический закон» К. Бэра. 4. Биогенетический закон Ф. Мюллера и Э.Геккеля. 5. Учение о филэмбриогенезах А.Н.Северцова.	4
11	практическое занятие	Тема 11.1. Общие закономерности эволюции систем органов	<i>Краткое содержание темы:</i> 1. Атавистические пороки развития человека 2. Аллогенные пороки развития человека 3. Основные принципы эволюции систем органов. 4. Дифференциация и интеграция 5. Полифункциональность органа 6. главные эволюционные преобразования органов; 7. прогрессивный и регрессивный адаптивный характер преобразования органов	6
12.	практическое занятие	Тема 12.1 Экология человека. Медицинская экология	<i>Краткое содержание темы:</i> 1. Экология человека 2. Антропогенные экосистемы. 3. Структура и задачи экологии человека 4. Факторы среды обитания человека и адаптации к ним. 5. Пища как экологический фактор; характеристика антропогеннозозов.	4

13.	практи- ческое занятие	Тема 13.1. Основы меди- цинской эколо- гии	<i>Краткое содержание темы:</i> 1. Определение и задачи медицинской эколо- гии; 2. Эндемические болезни 3. Болезни дезадаптации; антропогенный фактор и его медицинское значение; 4. Антропогенное загрязнение окружающей среды; стресс; экология питания; экология жилища;	4
14	Коллокви- ум.	По темам: За- кономерности эволюции си- стем органов. Экология чело- века. Медицин- ская экология.		2
Раздел 3. Основы медицинской паразитологии.				
15- 16.	практи- ческое занятие	Тема 15.1. Основы медицинской паразитологии Тема 16.1. Экологическая паразитология.	<i>Краткое содержание темы:</i> 1. Основы медицинской паразитологии 2. Паразитизм как экологическое явление 3. формы паразитизма 4. классификация паразитов 5. происхождение паразитизма 6. пути проникновения паразитов в организм хозяина 7. жизненные циклы паразитов 8. адаптации к паразитическому образу жиз- ни 9. специфические ответные реакции хозяина на воздействие паразитов; 10. неблагоприятное влияние паразита на ор- ганизм хозяина. 11. Природноочаговые заболевания 12. Биологические основы трансмиссивных заболеваний. 13. Методы обнаружения паразитов человека 14. классификация трансмиссивных заболе- ваний и их характеристика; классификация переносчиков; методы обнаружения парази- тов	
17	Коллокви- ум	На тему: Основы медицинской паразитологии.		4.
Всего за 2 семестр				

		30
--	--	----

5.1.4. Самостоятельная работа

Контроль самостоятельной работы - вид контактной внеаудиторной работы обучающихся по образовательной программе. Контроль самостоятельной работы осуществляется преподавателем, ведущим занятия семинарского типа.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются

№ п/п	Наименование раздела/темы учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов	Вид контроля
1	2	3	4	5
1	Биология клетки. Геном. Фундаментальные основы биологии человека, как теоретической базы современной медицины. Определение биологии как науки о жизни; современное определение биологии; цели, задачи, объекты, методы изучения биологии; методологические принципы; классические биологические дисциплины; содержание новых биологических дисциплин: биоинформатика, молекулярная медицина, наномедицина и т.д.; свойства биосистем и уровни организации биосистем	Проработка учебного материала. Подготовка рефератов.	6	Проверка домашнего задания
2	Экспрессия генов как функционирование генома и её регуляция. Понятия наследственной информации, ген, экспрессия генетической информации; особенности строения и экспрессии генов у прокариота; особенности строения и экспрессии генов у эукариот; особенности регуляции экспрессии генов у прокариот и эукариот.	Проработка учебного материала. Подготовка рефератов	6	Проверка домашнего задания
3	Геном человека. Геномика. Протеомика. Методы изучения генома человека. Практическое значение исследования ДНК человека Характеристика генома человека; мультигенные семейства генома человека; митохондриальная ДНК человека; геномика; протеомика. Характери-	Проработка учебного материала. Решение тестовых заданий.	6	Проверка домашнего задания

	стика кариотипа человека; клонирование ДНК в клетке; ПЦР; секвенирование ДНК; геномные библиотеки; геномная дактилоскопия; методы генетического картирования наследственных заболеваний; практическое значение исследования ДНК; методы кариотипирования; цитогенетический метод; генетические и цитологические карты; методы выделения ДНК.			
4	Пространственно-временная организация биологических систем. Хронобиология и хрономедицина. Пространственно-временная организация как свойство биологических систем; хронобиология; биоритмология; структура и характеристика биоритмов; классификация биоритмов; синхронизаторы биоритмов; генетический контроль биоритмов; хронофизиология; хрономедицина; хронопатология; хронотерапия; хронодиагностика; хронофармакология; временная организация на клеточном уровне; митотический цикл; теломерная ДНК; митотическая активность тканей; регуляция митотического цикла; нарушение пространственно-временной организации при онкотрансформации тканей.	Проработка учебного материала. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору Работа с тестами и вопросами для самопроверки Решение ситуационных задач	6	Проверка домашнего задания. Устный опрос
5	Молекулярные и клеточные основы наследственности и изменчивости. Мутагенез и антимутагенез. Закономерности моно- и полигенного наследования; особенности наследования признаков, сцепленных с полом; хромосомный механизм определения пола; типы взаимодействия аллельных и неаллельных генов; сцепленное наследование; построение карт хромосом. Определение, характеристика и классификация изменчивости; гено-	Проработка учебного материала. Решение ситуационных задач. Подготовка рефератов.	6	Проверка домашнего задания

	типическая комбинативная изменчивость как отражение внутривидового разнообразия; мутационная изменчивость; классификация мутаций; молекулярно-генетические и клеточные механизмы обеспечения изменчивости; эволюционное и медицинское значение мутаций; генокопии и фенокопии; мутагенные факторы и механизм их действия; анти-мутагенные механизмы.			
6	Генетический и фенотипический полиморфизм в популяциях людей. Эпигенетика. Близнецовый метод. Популяционная генетика человека. Генетический полиморфизм и морфологическое разнообразие людей; роль генотипа и среды в формировании фенотипа; эпигенетика; модификационная изменчивость; экспрессивность и пенетрантность гена; близнецовый метод исследования. Предмет, задачи и методы популяционной генетики человека; виды популяций людей; демографическая характеристика популяций; генетическая структура популяции; генетический и фенотипический полиморфизм популяций; факторы, нарушающие генетическое равновесие в популяциях человека (наследственная изменчивость, популяционные волны, изоляция, естественный отбор); популяционно-статистический метод генетики человека.	Проработка учебного материала. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору	6	Проверка домашнего задания
	Итого за семестр.	36.		
7	Моногенное и полигенное наследование. Мультифакториальные признаки. Классификация наследственных болезней человека. особенности моно- и полигенного наследования признаков у человека; классификации наследственных болезней чело-	Проработка учебного материала. Работа с тестами и вопросами для самопроверки Решение ситуационных задач	6	Проверка домашнего задания. Решение практических заданий

	века и их краткая характеристика.			
8	Методы генетики человека: генеалогический, биохимический, иммунологический. Медико-генетическое консультирование. Генетический скрининг у беременных, новорожденных и взрослых. Цели и возможности генеалогического метода; методика построения родословных; характеристика типов наследования; использование биохимического метода для диагностики генных заболеваний и определения гетерозиготного носительства рецессивных генов; цели и возможности иммунологического метода.	Проработка учебного материала. Работа с тестами и вопросами для самопроверки Решение ситуационных задач	6	Проверка домашнего задания
9	Биология индивидуального развития. Прогенез и эмбриогенез. Постнатальный период онтогенеза человека. у человека. Особенности онтогенеза человека и его периоды.	Проработка учебного материала. Решение ситуационных задач Подготовка рефератов Решение тестовых задач.	6	Проверка домашнего задания
10	Регуляция онтогенеза человека. Механизмы возникновения пороков развития человека.	Проработка учебного материала. Конспектирование учебной литературы Работа с тестами и вопросами для самопроверки	6	Проверка домашнего задания
11	Гомеостаз и его виды. Виды гомеостаза; механизмы поддержания генетического гомеостаза; репарация ДНК; иммунитет; структурный гомеостаз и механизмы его поддержания; регенерация; трансплантация и имплантация; биологические основы регенеративной медицины; стволовые клетки и их роль в регенерационном процессе.	Проработка учебного материала. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору	6	Проверка домашнего задания
12	Закономерности взаимосвязи индивидуального и исторического развития. законы «Зародышевого сходства», «Эмбриологический закон» К.Бэра.	Решение ситуационных задач. Подготовка рефератов. Проработка учебного материала. Работа с те-	6	Проверка домашнего задания

		стами и вопросами для самопроверки		
13	Общие закономерности эволюции систем органов. Атавистические и аллогенные пороки развития человека.	Проработка учебного материала. Работа с тестами и вопросами для самопроверки	6	Проверка домашнего задания
14	Экология человека. Антропогенные экосистемы	Проработка учебного материала. Решение ситуационных задач Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору Работа с тестами и вопросами для самопроверки	6	Проверка домашнего задания
15	Основы медицинской экологии. определение и задачи медицинской экологии; эндемические болезни; болезни дезадаптации; антропогенный фактор и его медицинское значение;	Проработка учебного материала. Решение ситуационных задач Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору	6	Проверка домашнего задания
16	Основы медицинской паразитологии. Паразитизм как экологическое явление. Паразитизм как экологическое явление; формы паразитизма и классификация паразитов	Подготовка рефератов. Проработка учебного материала. Работа с тестами и вопросами для самопроверки	6	Проверка домашнего задания
Итого часов в 2 семестре			60	
Итого за год			96	

6. Текущий контроль

В течение обучения осуществляется текущий контроль успеваемости обучающихся в период аудиторной и самостоятельной работы. Периодичность текущего контроля: Текущий контроль проводится на каждом практическом занятии.

Для текущего контроля успеваемости устанавливаются следующие формы контроля успеваемости: Тестирование, Выполнение практических заданий, Собеседование по контрольным вопросам.

Для оценки качества учебной деятельности обучающегося на этапах формирования компетенций в течение изучения дисциплины (модуля) разработаны критерии оценивания компетенций по различным контролируемым видам деятельности - контроль текущей успеваемости.

Критерии оценивания текущей успеваемости

Форма контроля	Оценка	Критерии оценки
Выполнение практических заданий	Отлично	Выполнены все этапы решения задач
	Хорошо	Задание выполнено правильно, Дан обоснованный ответ
	Удовлетворительно	Знает учебный материал; грамотное изложение ответа, без существенных неточностей в ответе
	Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью (менее 50%), допущены существенные ошибки
Собеседование по контрольным заданиям	Зачтено	Задание выполнено правильно, Дан обоснованный ответ
	Не зачтено	Задание выполнено не полностью (менее 50%), допущены существенные ошибки
Собеседование по ситуационным задачам	Зачтено	Знает учебный материал; грамотное изложение ответа, без существенных неточностей в ответе
	Не зачтено	Отсутствует логичность, грамотность и последовательность изложения учебного материала.
Тестирование	Отлично	Выполнены все этапы решения задач
	Хорошо	Уровень освоения учебного материала позволяет обучающемуся давать верные ответы на 70 % и более тестовых заданий в тесте
	Удовлетворительно	В тесте более 50% ответов верных
	Неудовлетворительно	Уровень освоения учебного материала недостаточный - ответы на более чем 50% тестовых заданий неверные

7. Фонд оценочных средств для проверки уровня сформированности компетенций

7.1. Оценочные материалы для оценки текущего контроля успеваемости (этапы оценивания компетенции)

7.1.1. Тестовые задания

1. Органоид, отвечающий за синтез АТФ в процессе клеточного дыхания:

- а) Рибосома
- б) Митохондрия*
- в) Лизосома
- г) Аппарат Гольджи

2. Двухмембранный органоид растительной клетки, содержащий собственную кольцевую ДНК:

- а) Ядро
- б) Хлоропласт*
- в) Центриоль
- г) Пероксисома

3. Процесс расщепления глюкозы до пировиноградной кислоты без участия кислорода называется:

- а) Аэробный гликолиз
- б) Анаэробный гликолиз*
- в) Бета-окисление жирных кислот
- г) Цикл Кребса

4. Фермент класса гидролаз, расщепляющий белки в кислой среде желудка:

- а) Пепсин*
- б) Трипсин
- в) Амилаза
- г) Липаза

5. Тип наследования гемофилии:

- а) Аутосомно-доминантный
- б) Сцепленный с Y-хромосомой
- в) Сцепленный с X-хромосомой рецессивный*
- г) Аутосомно-рецессивный

6. Закон единообразия гибридов первого поколения установлен:

- а) Грегором Менделем*
- б) Томасом Морганом
- в) Карлом Линнеем
- г) Жаном-Батистом Ламарком

7. Комплементарными азотистыми основаниями в молекуле ДНК являются пары:

- а) Аденин — Гуанин, Цитозин — Тимин
- б) Аденин — Тимин, Гуанин — Цитозин*
- в) Аденин — Урацил, Гуанин — Цитозин
- г) Аденин — Цитозин, Гуанин — Тимин

8. Антикодон т-РНК УЦЦ (UCC) будет комплементарен кодону м-РНК:

- а) AGG*
- б) TCC
- в) UGG
- д) CCA

9. Какой процесс происходит в анафазе I мейоза, обеспечивая комбинативную изменчивость?

- а) Репликация ДНК
- б) Расхождение гомологичных хромосом к полюсам клетки*
- в) Кроссинговер
- г) Формирование ядерной оболочки

10. При скрещивании двух гетерозиготных особей ($Aa \times Aa$), отличающихся по одной паре признаков, расщепление по генотипу во втором поколении составит:

- а) 1:2:1 (1AA : 2Aa : 1aa)*
- б) 3:1
- в) 9:3:3:1
- г) 1:1

11. Промежуточным хозяином в цикле развития печеночного сосальщика (*Fasciola hepatica*) является:

- а) Человек
- б) Малый прудовик*
- в) Крупный рогатый скот
- г) Комар рода *Anopheles*

12. Основной путь заражения человека аскаридозом:

- а) Трансмиссивный (через укус насекомого)
- б) Контактнo-бытовой
- в) Алиментарный (проглатывание яиц с немытыми овощами или водой)*
- г) Воздушно-капельный

13. Какая стадия малярийного плазмодия разрушает эритроциты человека, вызывая приступ лихорадки?

- а) Спорозоит
- б) Шизонт и выход мерозоитов*
- в) Гаметоцит
- г) Оокинета

17. Какой тип ткани образует железистый эпителий, вырабатывающий гормоны?

- а) Эпителиальная ткань*
- б) Соединительная ткань
- в) Мышечная ткань
- г) Нервная ткань

14. В какой фазе сердечного цикла открываются полулунные клапаны аорты и легочного ствола?

- а) Систола предсердий
- б) Систола желудочков*
- в) Общая диастола
- г) Пауза

15. Гиперфункция передней доли гипофиза в детском возрасте приводит к развитию:

- а) Акромегалии
- б) Гигантизма*
- в) Карликовости
- г) Базедовой болезни

16. Движущей силой эволюции по Ч. Дарвину является:

- а) Наследственная изменчивость и естественный отбор*
- б) Стремление организмов к совершенству
- в) Только борьба за существование без наследственности
- г) Прямое влияние внешней среды на изменение генотипа

17. Аналогичные органы (например, крылья бабочки и крылья птицы) являются результатом:

- а) Дивергенции
- б) Конвергенции*
- в) Параллелизма
- г) Атавизмов

18. Биомасса консументов первого порядка всегда меньше биомассы продуцентов. Это правило называется:

- а) Правило экологической пирамиды (правило Линдемана)*
- б) Закон минимума Либиха
- в) Закон толерантности Шелфорда
- г) Принцип конкурентного исключения Гаузе

19. Синдром Дауна у человека вызван мутацией типа:

- а) Полиплоидия
- б) Генная дупликация
- в) Трисомия по 21-й хромосоме*
- г) Инверсия участка хромосомы

7.1.2. Примеры ситуационных задач.

Задачи на биосинтез белка: дается фрагмент ДНК (например, 5'-АТГ-ЦЦГ-ТТА-3'), требуется написать последовательность иРНК, антикодоны тРНК и синтезируемую полипептидную цепь, используя таблицу генетического кода.

Пример: Определите длину гена, если белок состоит из 280 аминокислотных остатков, при этом интроны составляют 60% от первичного транскрипта.

- **Решение задач по законам Менделя:** определение генотипов родителей, типов гамет и расщепления признаков во втором поколении (F₂F₂) при моногибридном и дигибридном скрещивании, включая задачи на сцепленное с полом наследование (гемофилия, дальтонизм).
- **Сцепленное наследование и кроссинговер:** расчет частоты рекомбинации и построение генетических карт хромосом.
- **Мутагенез:** решение ситуационных задач на последствия точечных мутаций (замену нуклеотидов), делеций или инверсий для структуры белка.

Цитология и гистология

- **Работа с микроскопом (практическое задание):** идентификация микропрепаратов. Студенту дают изображение клетки под иммерсионным объективом и просят определить органоид (митохондрия, аппарат Гольджи, гранулярная ЭПС) или тип ткани (эпителиальная, соединительная, нервная, мышечная). Например, отличить гладкую мышечную ткань от поперечнополосатой или миоциты кардиомиоцитов от клеток Пуркинье.
- **Сравнительные таблицы:** заполнение таблиц по отличиям прокариотической и эукариотической клеток, растительной и животной клеток (наличие клеточной стенки из целлюлозы/хитина, пластид, крупной центральной вакуоли у растений; центриолей и гликокаликса у животных).
- **Митоз и мейоз:** сравнение фаз деления, подсчет хромосомного набора (n) и количества молекул ДНК (c) в профазе I мейоза или анафазе митоза.

Физиология и анатомия человека

- **Анализ графиков:** расшифровка спирограммы (определение жизненной

емкости легких, дыхательного объема), электрокардиограммы (ЭКГ — поиск зубца Р, комплекса QRS, анализ ритма) или сахарной кривой после нагрузки глюкозой.

- **Расчетные задачи:** вычисление минутного объема крови ($\text{МОК} = \text{ударный объем} \times \text{ЧСС}$), фильтрации в почечном клубочке или парциального давления газов в альвеолах.
- **Ситуационные задачи (кейс-метод):** описание клинической картины пациента (например, тахикардия, тремор рук, экзофтальм) с требованием назвать нарушенную железу внутренней секреции и объяснить патогенез симптомов через избыток конкретных гормонов.
- **Нервная регуляция:** составление рефлекторной дуги (например, коленного рефлекса) с указанием чувствительных, вставочных и двигательных нейронов.

Общая биология, эволюция и экология

- **Доказательства эволюции:** сопоставление гомологичных (конечности млекопитающих) и аналогичных органов (крылья бабочки и птицы), рудиментов (копчик, аппендикс) и атавизмов.
- **Экологические пирамиды:** расчеты биомассы, численности особей или энергии на разных трофических уровнях (правило Линдемана — переход 10% энергии).
- **Антропогенез:** установление хронологической последовательности появления предков человека (австралопитеки → человек умелый → неандерталец → кроманьонец) и их биологических особенностей.

7.1.3. Темы для подготовки рефератов.

1. **Организация генома человека:** структура хромосом, классификация функциональных генов про- и эукариот, некодирующая ДНК.
2. **Наследственные болезни человека:** молекулярные основы моногенных заболеваний (на примере муковисцидоза или фенилкетонурии).
3. **Хромосомные патологии:** клинико-цитогенетическая характеристика синдрома Дауна, синдромов Шерешевского-Тернера и Клайнфельтера.
4. **Группы крови и резус-фактор:** системы АВ0 и Rh, биологическая несовместимость, патогенез резус-конфликта при беременности.
5. **Полигенное наследование:** генетические основы мультифакториальных заболеваний (бронхиальная астма, сахарный диабет II типа, гипертония).
6. **Медико-генетическое консультирование:** методы расчета риска рождения ребенка с патологией, близнецовый метод в медицине.
7. **Мутагенез:** спонтанный и индуцированный мутагенез у человека, влияние экологических факторов на частоту генных мутаций.
8. **Генотерапия:** современные подходы к лечению наследственных патологий, использование вирусных векторов.
9. **Популяционная генетика:** закон Харди-Вайнберга и судьба вредных рецессивных аллелей в человеческих популяциях.
10. **Молекулярная филогения паразитов:** происхождение малярийного плазмодия (*Plasmodium*) и трипаносом, стратегии уклонения от иммунного ответа хозяина.
11. **Вирусология:** механизмы антигенного дрейфа и шифта у вирусов гриппа, эволюция коронавирусов.
12. **Прионные болезни:** конформационные изменения белков (на примере болезни

Крейтцфельдта-Якоба), устойчивость прионов к стерилизации.

13. Микробиом человека: роль симбиотической микрофлоры кишечника в регуляции иммунитета и метаболизма.

14. Антибиотикорезистентность: биологические механизмы формирования устойчивости бактерий и пути преодоления кризиса.

15. Эволюция мозга *Homo sapiens*: нейробиологические предпосылки развития речи и абстрактного мышления.

16. Адаптация человека к экстремальным условиям: физиолого-биохимические особенности жителей Крайнего Севера России и высокогорья (например, Тибета).

17. Естественный отбор в современных популяциях: действие дизруптивного отбора на примере сохранения гена серповидно-клеточной анемии в регионах распространения малярии.

18. Происхождение человека: данные палеогенетики о скрещивании кроманьонцев с неандертальцами и денисовцами.

19. Экологическая эпидемиология: корреляция между загрязнением окружающей среды тяжелыми металлами и частотой онкологических заболеваний.

20. И.И. Мечников — основоположник теории фагоцитоза и клеточного иммунитета.

21. Н.И. Вавилов — закон гомологических рядов в наследственной изменчивости и его значение для понимания эволюции болезней.

22. С.Н. Давиденков — основатель отечественной клинической нейрогенетики.

23. Развитие микроскопической техники: история создания оптических приборов, позволивших открыть мир микроорганизмов и клеточное строение тканей.

7.2. Оценочные материалы для оценки промежуточной аттестации (оценка планируемых результатов обучения)

Вопросы к зачету

Раздел 1. Биология клетки. Геном

1. Определение биологии как науки, ее цели, задачи и уровни организации живого (молекулярный, клеточный, тканевой, органный, организменный, популяционно-видовой, биосферный).
2. Клеточная теория: основные положения, современное состояние. Прокариотическая и эукариотическая клетки: сравнительная характеристика.
3. Строение и функции биологических мембран. Механизмы транспорта веществ через мембраны (пассивный и активный транспорт).
4. Структура и функции ядра. Хроматин, хромосомы. Характеристика ДНК эукариот (смысловые и не смысловые цепи, интроны, экзоны).
5. Понятие генома. Сравнительная геномика: особенности геномов вирусов, прокариот и эукариот.
6. Экспрессия генетической информации у про- и эукариот. Транскрипция и трансляция. Регуляция экспрессии генов.
7. Организация генома человека. Митохондриальная ДНК. Проект «Геном человека».
8. Методы изучения генома: ПЦР (полимеразная цепная реакция), секвенирование ДНК, методы кариотипирования.

9. Пространственно-временная организация биологических систем. Хронобиология. Классификация биоритмов.
10. Хрономедицина: хронопатология, хронофармакология, хронотерапия. Десинхронозы.

Раздел 2. Роль генетических факторов и среды в формировании фенотипа

11. Закономерности наследования признаков. Законы Г. Менделя. Моногибридное и дигибридное скрещивание.
12. Типы взаимодействия аллельных генов (полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование) и неаллельных генов (комплементарность, эпистаз, полимерия).
13. Сцепленное с полом наследование. Хромосомная теория пола.
14. Изменчивость как свойство живых организмов. Модификационная изменчивость. Норма реакции признака.
15. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций (генные, хромосомные, геномные). Антимутационные механизмы.
16. Мутагены физической, химической и биологической природы. Спонтанный и индуцированный мутагенез.
17. Популяционная генетика человека. Закон Харди-Вайнберга. Факторы динамики генетической структуры популяции.
18. Генетический полиморфизм. Экспрессивность и пенетрантность гена. Близнецовый метод исследования.
19. Эпигенетика. Метилирование ДНК и его роль в регуляции активности генов.
20. Наследственные болезни человека. Классификация (моногенные, полигенные/мультифакториальные, хромосомные).
21. Методы диагностики наследственных болезней (генеалогический, биохимический, цитогенетический, пренатальная диагностика).
22. Медико-генетическое консультирование. Цели, задачи и этапы проведения.

Раздел 3. Биология развития. Гомеостаз

23. Онтогенез, его периодизация. Прямое и непрямое развитие.
24. Прогенез. Особенности гаметогенеза у человека. Оплодотворение.
25. Эмбриональное развитие человека: дробление зиготы, образование бластулы, гаструляция, гистогенез и органогенез.
26. Критические периоды эмбриогенеза. Тератогенные факторы.
27. Постнатальный онтогенез человека (дорепродуктивный, репродуктивный, пострепродуктивный периоды).
28. Понятие гомеостаза. Виды гомеостаза (генетический, структурный, физиологический).
29. Механизмы поддержания гомеостаза: репарация ДНК, иммунитет, регенерация тканей.
30. Стволовые клетки, их классификация и значение для регенеративной медицины.

Вопросы к экзамену

1. Определите биологию как науку. Дайте общую характеристику жизни.
2. Назовите биологически важные химические соединения.
3. Клеточная теория Шлейдена-Шванна. Современное состояние клеточной теории.
4. Химический состав клетки. Вода и минеральные соли.

5. Углеводы и липиды: строение и биологическая роль.
6. Белки: строение, уровни структурной организации, функции.
7. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК): строение, функции.
8. Строение эукариотической клетки. Органоиды общего назначения.
9. Ядро: строение и функции.
10. Митохондрии и хлоропласты: строение и функции.
11. Цитоплазматическая мембрана: строение и функции.
12. Обмен веществ и энергии (метаболизм). Понятие об анаболизме и катаболизме.
13. Фотосинтез: световая и темновая фазы.
14. Биологическое окисление (клеточное дыхание).
15. Жизненный цикл клетки: интерфаза и митоз.
16. Мейоз: биологическое значение.
17. Бесполое и половое размножение организмов.
18. Оплодотворение: типы и биологическое значение.
19. Законы Менделя. Моногибридное скрещивание.
20. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков.
21. Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование генов.
22. Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом.
23. Мутации: классификация, причины возникновения.
24. Генетика человека. Методы изучения наследственности человека.
25. Понятие о генотипе и фенотипе. Взаимодействие генов.
26. Общий обзор строения организма человека. Ткани: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная.
27. Органы и системы органов. Понятие о гомеостазе.
28. Опорно-двигательная система: строение и функции скелета и мышц.
29. Внутренняя среда организма: кровь, тканевая жидкость, лимфа.
30. Кровеносная система: строение сердца и сосудов.
31. Дыхательная система: строение и функции.
32. Пищеварительная система: строение и физиология пищеварения.
33. Обмен веществ и энергии. Витамины.
34. Выделительная система: строение и работа почек.
35. Эндокринная система: железы внутренней секреции и гормоны.
36. Нервная система: строение центральной и периферической нервной системы.
37. Анализаторы (сенсорные системы). Зрение, слух, вкус, обоняние.
38. Высшая нервная деятельность (ВНД). Типы темперамента.
39. Индивидуальное развитие человека (онтогенез). Периодизация
40. Понятие о паразитизме. Классификация паразитов.
41. Медицинская паразитология: строение и жизненные циклы малярийного плазмодия, дизентерийной амёбы, токсоплазмы.
42. Медицинская гельминтология: строение и жизненные циклы аскарид, остриц, печёночного сосальщика, широкого лентеца.
43. Медицинская арахноэнтомология: переносчики заболеваний (таёжный клещ, комары, мухи).
44. Экология как наука. Экологические факторы среды.
45. Популяция, вид, биогеоценоз. Экологические пирамиды.

46. Царства растений и животных. Основные систематические категории.
47. Цветковое растение: корень, побег, цветок, плод, семя.
48. Типы беспозвоночных животных (простейшие, кишечнополостные, черви, моллюски, членистоногие).
49. Тип хордовых: классы рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих.
50. Строение и функции ДНК. Принцип комплементарности.
51. Строение и типы РНК. Функции информационной, транспортной и рибосомальной РНК.
52. Ферменты: строение, классификация, механизм действия. Активный центр фермента.
53. АТФ: строение и биологическая роль. Макроэргические связи.
54. Витамины: классификация, биологическая роль, авитаминозы.
55. Гормоны: классификация, механизм действия (стероидные и белковые гормоны).
56. Вода как универсальный растворитель. Свойства воды и их значение для живых организмов.
57. Понятие о редокс-потенциале. Окислительно-восстановительные реакции в клетке
58. Строение плазматической мембраны. Модель жидкостно-мозаичной мембраны.
59. Транспорт веществ через мембрану: пассивный (диффузия, осмос, облегченная диффузия) и активный транспорт.
60. Эндоцитоз (фагоцитоз и пиноцитоз) и экзоцитоз.
61. Лизосомы: строение и функции. Понятие о аутофагии.
62. Цитоскелет: микротрубочки, микрофиламенты, промежуточные филаменты. Их функции.
63. Органоиды специального назначения: реснички, жгутики, миофибриллы.
64. Немембранные органоиды: рибосомы, клеточный центр. Строение и функции.
65. Ядрышко: строение и функции.
66. Понятие о клеточном цикле. Контрольные точки клеточного цикла.
67. Апоптоз: морфологические признаки и биологическое значение.
68. Отличия прокариотической и эукариотической клеток.
69. Строение и функции пероксисом.
70. Наследственные болезни человека: классификация (генные, хромосомные, мультифакторные).
71. Синдром Дауна (трисомия по 21 хромосоме): причины, клинические проявления.
72. Синдром Клайнфельтера (XXY): причины и проявления.
73. Синдром Тернера (XO): причины и проявления.
74. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический.
75. Понятие о геноме человека. Проект «Геном человека».
76. Генетическое консультирование: показания и задачи.
77. Понятие о пенетрантности и экспрессивности генов.
78. Генетическое разнообразие и его значение для здоровья популяций.

79. Гомеостаз: определение и механизмы поддержания (терморегуляция, водно-солевой баланс).
80. Строение и функции сердца. Сердечный цикл.
81. Электрокардиограмма (ЭКГ): зубцы, интервалы, их физиологическое значение.
82. Большой и малый круги кровообращения.
83. Группы крови по системе АВ0 и резус-фактор. Правила переливания крови.
84. Иммуитет: виды (врожденный и приобретенный), органы иммунной системы.
85. Антигены и антитела. Механизмы гуморального и клеточного иммунитета.
86. Аллергия: типы аллергических реакций (немедленного и замедленного типа).
87. Нейрогуморальная регуляция. Понятие о синапсе. Передача нервного импульса.
88. Рефлекс и рефлекторная дуга.
89. Железы внутренней, внешней и смешанной секреции. Примеры гормонов и их эффекты
90. Жизненный цикл возбудителя малярии (*Plasmodium vivax*, *P. falciparum*).
91. Жизненный цикл бычьего цепня (*Taenia saginata*).
92. Жизненный цикл печеночного сосальщика (*Fasciola hepatica*).
93. Жизненный цикл трихинеллы (*Trichinella spiralis*).
94. Пути передачи ВИЧ-инфекции. Стадии развития заболевания.
95. Клещевой энцефалит: возбудитель, переносчик, механизм заражения.
96. Трансмиссивные заболевания: определение и примеры.
97. Понятие о природно-очаговых заболеваниях (концепция Е.Н. Павловского).
98. Профилактика паразитарных заболеваний: личная и общественная гигиена.

7.3. Шкала и критерии оценивания планируемых результатов обучения по дисциплине

Критерии оценивания зачета:

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает, и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

Если зачет дифференцированный, то используются следующие критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется, если студент показал глубокое полное знание и усвоение программного материала учебной дисциплины в его взаимосвязи с другими дисциплинами и с предстоящей профессиональной деятельностью, усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой учебной дисциплины, знание дополнительной литературы, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, показавший полное знание основного материала учебной дисциплины, знание основной литературы и знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой, способность к пополнению и обновлению знаний.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, показавший при ответе знание основных положений учебной дисциплины, допустивший отдельные погрешности и сумевший устранить их с помощью преподавателя, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений учебной дисциплины, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы билета.

Критерии оценивания для устного опроса (ответ на вопрос преподавателя):

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с заданиями, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии и шкалы оценки тестового контроля:

Оценка «отлично» - **высокий уровень компетенции** - выставляется студенту, если он дал правильные ответы на 85% и более тестовых заданий;

Оценка «хорошо» - **средний уровень компетенции** - выставляется студенту, если он ответил правильно на 75-84% тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» - **низкий уровень компетенции** - выставляется студенту, если он ответил правильно на 65-74% тестовых заданий;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 64% правильных ответов на тестовые задания.

Критерии оценивания решения практического задания:

- Оценка «отлично» выставляется, если задание решено грамотно, ответы на вопросы сформулированы четко. Эталонный ответ полностью соответствует решению студента,

которое хорошо обосновано теоретически.

- Оценка «хорошо» выставляется, если задание решено, ответы на вопросы сформулированы недостаточно четко. Решение студента в целом соответствует эталонному ответу, но недостаточно хорошо обосновано теоретически.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задание решено не полностью, ответы не содержат всех необходимых обоснований решения.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задание не решено или имеет грубые теоретические ошибки в ответе на поставленные вопросы

Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенции

Шкала оценивания		Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
отлично	зачтено	высокий	студент, овладел элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявил все-сторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоил основную и дополнительную литературу, обнаружил творческие способности в понимании. изложении и практическом использовании усвоенных знаний.
хорошо		достаточный	студент овладел элементами компетенции «знать» и «уметь», проявил полное знание программного материала по дисциплине, освоил основную рекомендованную литературу. обнаружил стабильный характер знаний и умений и проявил способности к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
удовлетворительно		базовый	студент овладел элементами компетенции «знать», проявил знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, изучил основную рекомендованную литературу, допустил неточности в ответе на экзамене, но в основном обладает необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
неудовлетворительно	не зачтено	Компетенция не сформирована	студент не овладел ни одним из элементов компетенции, обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустил принципи-

			альные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.
--	--	--	--

8. Перечень учебно-методической литературы

8.1. Учебные издания

Основная учебная литература

1. **Биология : учебник** / Под ред. А. Г. Мустафина. — Москва : КноРус, 2024. — 424 с. — (Специалитет). www.book.ru
2. **Мамонтов, С. Г.** Общая биология : учебник / С. Г. Мамонтов, В. Б. Захаров. — Москва : КноРус, 2021. — 323 с. www.book.ru
3. **Колесников, С. И.** Общая биология : учебное пособие. — Москва : КноРус, 2023. — 287 с. www.book.ru

Дополнительная литература

1. Генетика и молекулярная биология: 6. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: учебник. — СПб.: Н-Л, 2018.
2. Клаг У., Каммингс М. Основы генетики. — М.: Техносфера, 2019.
3. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека. В 3 томах. — М.: Мир, 2018
4. Бочков Н.П. Клиническая генетика: учебник. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021.
5. Паразитология и медицинская зоология:
6. Д.Е. Медицинская паразитология: учебник. — М.: Медицина, 2017.

8.2. Методические и периодические издания

Методические издания:

1. Руководство к практическим занятиям по биологии: Учебно-методическое пособие / Под ред. В.В. Маркова или Ярыгина В.Н. — М.: ГЭОТАР-Медиа / КНОРУС, 2023–2024.
2. Медицинская паразитология. Атлас-справочник / А.М. Бронштейн, Е.А. Черникова. — М.: Практическая медицина, 2022.
3. Сборник ситуационных задач по общей и медицинской генетике: Учебное пособие для студентов медицинских вузов. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023.
4. Цитология и общая гистология (функциональная морфология клеток и тканей): Учебное пособие / О.Г. Солодилова [и др.]. — Ростов н/Д: Феникс, 2022.

Периодические издания:

1. «Молекулярная биология»: Ведущий российский журнал, публикующий обзоры и экспериментальные статьи о механизмах наследственности на уровне ДНК и РНК.
2. «Генетика»: Журнал РАН. Освещает вопросы общей, медицинской и популяционной генетики.
3. «Паразитология»: Журнал РАН. Ключевое издание для изучения жизненных циклов паразитов и природно-очаговых инфекций.
4. «Онтогенез»: Научный журнал, посвященный проблемам эмбриологии и биологии развития.
5. «Вестник новых медицинских технологий»: Содержит разделы по биофизике и физико-химическим основам биологических процессов.

6. Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования»: Для ознакомления с современными педагогическими и научными дискуссиями в биологии.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека): URL: <https://elibrary.ru> Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Основной источник полнотекстовых статей отечественных журналов по биологии и медицине.
2. CyberLeninka: URL: <https://cyberleninka.ru> Открытая научная электронная библиотека. Доступ к архивам большинства российских академических журналов.
3. Консультант врача (Институт непрерывного медицинского образования — ИНМО): URL: <https://www.rosmedlib.ru> Электронная медицинская библиотека (ЭМБ), включающая учебники по биологии, биохимии и анатомии.
4. BOOK.ru: URL: <https://book.ru> ЭБС издательства «КНОРУС». Доступ к современным учебникам по биологии под редакцией В.Н. Ярыгина, В.В. Маркова и др.
5. Polpred.com Обзор СМИ: URL: <http://polpred.com> Раздел «Медицина», актуальные новости биотехнологий и здравоохранения.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

10.1 Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

В процессе изучения дисциплины, подготовки к лекциям и выполнению практических работ используются персональные компьютеры с установленными стандартными программами:

1. Consultant+
2. Операционная система Windows 10.
3. Офисный пакет приложений MicroSoft Office
4. Антивирус Kaspersky Endpoint Security.
5. PROTEGE – свободно открытый редактор, фреймворк для построения баз знаний
6. Open Dental - программное обеспечение для управления стоматологической практикой.
7. Яндекс.Браузер – браузер для доступа в сеть интернет.

10.2. Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС), современных профессиональных баз данных и информационно справочных систем:

1. Национальное научно-практическое общество скорой медицинской помощи <http://cito03.netbird.su/>
2. Научная электронная библиотека elibrary.ru <http://elibrary.ru>, <http://ebiblioteka.ru>, book.ru
3. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) <http://feml.scsml.rssi.ru/feml>
4. Всемирная организация здравоохранения <http://www.who.int/en/>
5. Министерство здравоохранения РФ <http://www.rosminzdrav.ru>

6. Электронно-библиотечная система «book.ru», доступ предоставлен зарегистрированному пользователю с любого домашнего компьютера. Доступ предоставлен по ссылке www.studmedlib.ru.

11. Особенности организации обучения по дисциплине при наличии инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Особенности организации обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе создания условий обучения, воспитания и развития таких студентов, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение учебных дисциплин (модулей) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется институтом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей и при необходимости предоставляется дополнительное время для их прохождения.

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)

1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, текущего контроля и промежуточной аттестации. Перечень основного оборудования: учебные столы, учебные стулья, шкаф, учебная доска, стол преподавателя, стул преподавателя, учебные плакаты, тематические стенды.	
2.	Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся, выполнения курсовых работ, оснащенная компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации.	