

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Биология

Специальность: 30.05.01 - Медицинская биохимия

Специализация: Медицинская биохимия

Квалификация выпускника: врач-биохимик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): старший преподаватель, к.н. Галанина А.П. (кафедра зоологии и общей биологии, Центр биологии и педагогического образования), Anna.Galanina@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- Основные методы анализа проблемных ситуаций и способы их выявления
- Основные методы определения пробелов в информации, а так же основные методы проектирования для их устранения
- Основные виды источников информации, критерии оценки надежности источников информации
- Методы выявления проблемных ситуаций и их решения на основе системного и междисциплинарного подходов
- Актуальные и значимые проблемы профессиональной деятельности
- Обладает фундаментальными и прикладными медицинскими, естественнонаучными знаниями для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
- Критерии соответствия полученных результатов поставленным стандартным и инновационным задачам
- Основные принципы и закономерности функционирования живых систем в их логической целостности и последовательности: фундаментальные свойства живого на основных уровнях организации: молекулярно-генетическом, клеточном, организменном, популяционно-видовом, биоценологическом, экосистемном, биосферном.
- Об организации наследственного материала в клетке и реализации наследственной информации, о закономерностях наследственности и видах изменчивости
- Методы выявления основных видов паразитических животных, вызывающих заболевания человека, жизненные циклы экто- эндопаразитов основных систематических групп, методы профилактики и борьбы
- Общие закономерности происхождения и развития жизни, основные принципы теории эволюции; онтогенез человека; знать основные события антропогенеза
- Основные понятия, закономерности и проблемы экологии

Должен уметь:

- Систематизировать основные проблемные ситуации, критически оценивать и проводить корреляцию между составляющими
- Выявлять основные пробелы в информации для решения проблемной ситуации и принимать решения по их ликвидации
- Критически оценивать надежность различных источников информации при решении задач, используя различные источники, собрать необходимые данные и анализировать их
- Выявлять проблемные ситуации, разрабатывать и аргументировать стратегию для решения проблемных ситуаций
- Формулировать стандартные и инновационные задачи профессиональной деятельности
- Применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
- Критически рассматривать возможные варианты решения задач профессиональной деятельности

Систематизировать основные законы генетики, закономерности наследственности и изменчивости в индивидуальном развитии как основы наследственных заболеваний человека; критически оценивать и проводить корреляцию между ними

Решать ситуационные задачи по цитологии, биохимии, генетике, медицинской паразитологии

Идентифицировать паразитов человека на микро- и макропрепаратах; ориентироваться в жизненных циклах паразитов человека

Пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, а также интернет-ресурсами для профессиональной деятельности

Пользоваться понятийным аппаратом из области общей биологии

Должен владеть:

Навыками анализа, оценки и выявления составляющих проблемных ситуаций

Навыками определения пробелов в информации и навыками их устранения

Навыками отбора надежных источников информации и работы с противоречивой информацией из разных источников

Навыками выявления и оценки проблемных ситуаций, навыками стратегического планирования и содержательной аргументации

Навыками решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

Методами применения фундаментальных и прикладных медицинских, естественнонаучных знаний

Навыками оценки соответствия полученных результатов поставленным стандартным и инновационным задачам профессиональной деятельности

Навыками решения биологических, генетических ситуационных задач и кейсов из области медицинской паразитологии

Навыками определения основных видов паразитов человека

Навыками предложения и выбора методов профилактики паразитарных болезней, основываясь на особенностях биологии и жизненных циклов паразитов

Методами работы с оптическими приборами и световым микроскопом при малом и большом увеличении

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.29 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 30.05.01 "Медицинская биохимия (Медицинская биохимия)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

## **3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 138 часа(ов), в том числе лекции - 32 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 106 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 51 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 27 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

## **4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### **4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Биология клетки. Основные этапы эволюции биосферы.	1	4	0	0	0	12	0	0
2.	Тема 2. Жизненный цикл клетки. Регуляция клеточного цикла.	1	2	0	0	0	2	0	2
3.	Тема 3. Основы молекулярной биологии	1	2	0	0	0	8	0	0
4.	Тема 4. Общая генетика. Структура генома эукариот	1	2	0	0	0	2	0	0
5.	Тема 5. Закономерности наследования. Медицинская генетика.	1	4	0	0	0	14	0	2
6.	Тема 6. Онтогенез. Периодизация онтогенеза. Гаметогенез. Закономерности индивидуального развития.	1	2	0	0	0	14	0	0
7.	Тема 7. Медицинская паразитология. Введение.	2	2	0	0	0	2	0	6
8.	Тема 8. Экологические и медико-биологические основы паразитизма.	2	8	0	0	0	46	0	35
9.	Тема 9. Эволюционная биология.	2	2	0	0	0	2	0	2
10.	Тема 10. Антропогенез.	2	2	0	0	0	2	0	2
4.2	Тема 11. Биосфера (модуль) - уровень организации жизни. Человек и биосфера	2	2	0	0	0	2	0	2
	Тема 1. Биология клетки. Основные этапы эволюции биосферы. Определение жизни с позиции системного подхода: дискретность и интегративность живых систем. Уровни организации живой материи: молекулярно-генетический, клеточный, тканно-органный уровень, организменный, популяционно-видовой, биоценотический, уровень экосистем и биосферный. Фундаментальные свойства живых систем.								51

Клеточная теория: положения и этапы развития, современное состояние. Прокариоты (бактерии и археи) и эукариоты: общие клеточные компоненты. Сравнение структуры клеточной мембраны, генетического аппарата, рибосом у бактерий, архей и эукариот. Функциональные системы клеток про- и эукариот: синтетический аппарат, деструктивная система клеток, энергетические "станции" клетки, цитоскелет. Компартментализация цитоплазмы эукариотических клеток. Микроскопия как один из инструментов цитологических исследований. Световая микроскопия (светло- и темнопольная, фазово-контрастная и люминесцентная микроскопия), конфокальная микроскопия. Электронная трансмиссионная и растровая микроскопия. Атомно-силовая микроскопия.

Основные этапы эволюции биосферы. Гипотеза РНК-мира и ее доказательства: РНК-геном (обратная транскрипция, работы 1973года Говарда Темина Хоуарда Темина, методика Ренато Дульбеко, Нобелевская премия 1975г.); РНК как биокатализаторы (рибозимы - доказательство в 1980-ые каталитической активности РНК, работы Томаса Чека и Сидни Олтмена (Альтмана). Модель эволюции 'проторибосомы' как доказательство гипотезы РНК-мира. Реликты РНК-мира. Теория симбиогенеза.

Единство химического состава живых систем. Пластический обмен и клеточное дыхание. Природные биогенные макро- и микроэлементы. Вода как первичная среда жизни, строение молекулы воды - основа физико-химических свойств воды для живых систем. Биохимический состав клетки. Строение, свойства и функции белков, углеводов, липидов. Законы биоэнергетики. Клеточное дыхание.

**Тема 2. Тема 2. Жизненный цикл клетки. Регуляция клеточного цикла.**

Клеточный цикл и деление клетки: митоз и мейоз. Цитогенетическая характеристика периодов и фаз митотического цикла. Мейоз, его биологическое значение. Репликация ДНК - сигнальные белки (митогены). Циклины. Циклинзависимые протеинкиназы. Регуляция клеточного цикла и контрольные точки клеточного цикла (checkpoints). Цитокинез.

### **Тема 3. Основы молекулярной биологии**

Химическая основа жизни. Нуклеиновые кислоты - ДНК, РНК, строение хромосом. ДНК как наследственный фактор. Реплисома - комплекс белков репликации. Репликон - единица репликации. Кодирование и реализация генетической информации в клетке. Кодовая система ДНК. Биосинтез белка: принцип матричного синтеза как информационная основа наследственных свойств. Единицы транскрипции про- и эукариот. Процессинг пре-РНК - посттранскрипционные модификации РНК у эукариот. Трансляция - строение и функции рибосом.

### **Тема 4. Общая генетика. Структура генома эукариот**

Геном и геномика. Генетические болезни соматических клеток. Болезни с наследственной предрасположенностью. Организация генома человека. Проект "Геном человека". Структура ядерного генома эукариот: уникальные последовательности генома (кодирующая ДНК и некодирующие участки - псевдогены, генные фрагменты, интроны, регуляторные сайты), регуляторные последовательности - цис-, транс-элементы); повторяющиеся последовательности (мобильные элементы, тандемные повторы и др.). Характеристика структуры ядерного генома человека. С-парадокс. Альтернативный сплайсинг. Размеры, состав и топография элементов генома. С-парадокс. Усложнение генома человека за счет усложнения механизмов регуляции, альтернативного сплайсинга, редактирования РНК, приводящих к увеличению численности и разнообразия протеома.

### **Тема 5. Закономерности наследования. Медицинская генетика.**

Генотип и фенотип. Понятие о гене и его роли в наследственности. Наследственная изменчивость - комбинативная и мутационная.

Универсальные законы наследственности и изменчивости. Менделевские законы наследования. Т.Морган, А.Стёртевант, К.Бриджес - сцепленное с половыми хромосомами наследование, группы сцепления, первая генетическая карта, формулировка основных положений хромосомной теории. Примеры.

Неменделевские закономерности наследования: неполное доминирование, кодоминирование и множественный аллелизм, сверхдоминирование. Плейотропия. Группы сцепления генов. Сцепленное с полом наследование. Эпистазирование, комплементарное наследование, полимерия кумулятивная и некумулятивная, летальные гены. Пенетрантность - показатель частоты реализации гена в признак. Наследование, ограниченное полом, как пример пенетрантности. Экспрессивность - степень фенотипической выраженности гена.

Генные, хромосомные, геномные мутации. Генные мутации: гипо-, аморфные, антиморфные/ сеймсенс-мутации, нонсенс-мутации, мисенс-мутации - радикальные и консервативные). Мутационная изменчивость, как основа наследственных болезней человека.

Модификационная изменчивость и норма реакции. Примеры широкой и узкой нормы реакции для количественных и качественных признаков у человека. Морфозы - частный случай необратимой модификационной изменчивости. Тератозы. Основные группы тератогенов. Методы изучения соотносительной роли генотипа и внешней среды в формировании фенотипа - экспериментальный и близнецовый. Конкордантность и дискордантность при количественной оценке степени генетической детерминированности признака. Определение коэффициента наследуемости по отдельным признакам у человека.

### **Тема 6. Онтогенез. Периодизация онтогенеза. Гаметогенез. Закономерности индивидуального развития.**

Понятие "онтогенез". Периодизация онтогенеза (эмбриональный и постэмбриональный периоды). Онтогенез человека. Антенатальный и постнатальный этапы онтогенеза и их периодизация у человека. Возрастные этапы постнатального онтогенеза. Прогенез: особенности ово- и сперматогенеза у человека; морфофункциональные и генетические особенности половых клеток; оплодотворение. Эмбриональное развитие. Дробление (бластула/типы дробления и особенности формирующихся бластул). Гастрюляция. Гисто- и органогенез. Провизорные органы ананний и амниот, их функции. Особенности эмбриогенеза человека. Критические периоды развития.

### **Тема 7. Медицинская паразитология. Введение.**

Предмет и задачи медицинской паразитологии. Медицинская протозоология. Медицинская гельминтология. Медицинская арахноэнтомология. Распространение паразитизма в животном мире. Основные проблемы паразитологии, решение практических задач в области медицинской паразитологии. Паразитизм как форма симбиоза. Учение Павловского Е.Н. о средах двух порядков. Паразиты и их роль в природе - регулятор численности популяций, фактор эволюции (вирусологическая теория эволюции), фактор "давления" среды; паразиты как модель для палеореконокструкций событий антропогенеза. Классификация форм паразитизма. Пути проникновения паразитов и способы передачи. Формы отношений "хозяин - паразит". Понятие факультативный, облигатный паразитизм. Пространственное распространение паразитов. Паразитизм временный и стационарный (периодический и постоянный). Понятия "ларвальный" и "имагинальный" паразитизм. Происхождение паразитизма: возникновение экто- и эндопаразитов. Кровопаразитизм. Адаптации к паразитическому образу жизни (форма и размер тела, органы прикрепления, оптимизация пищеварительной и нервной систем, пассивная защита и молекулярная мимикрия; совершенствование репродуктивных стратегий, сложные жизненные циклы). Иммунизация человека при протозоозах, нестерильный иммунитет при гельминтозах, сопутствующий иммунитет. Зависимость паразитофауны от возраста, образа жизни, иммунитета хозяина, сопутствующих заболеваний, диеты, генетических факторов. Факторы резистентности и рецептивности хозяев к инвазиям паразитами. Гостальная специфичность.

#### **Тема 8. Экологические и медико-биологические основы паразитизма.**

Важнейшие паразиты и возбудители инвазионных заболеваний человека. Жизненные циклы паразитических простейших. Методы диагностики заболеваний, вызываемых патогенными протистами. Биологические основы профилактики протозойных заболеваний. Жизненные циклы паразитических гельминтов (трематод и ленточных червей, нематод; особенности развития инвазионных стадий гельминтов), членистоногих (клещей- демодекс, саркопте, иксодовые; паразитических насекомых; пентастомид).

#### **Тема 9. Эволюционная биология.**

Биологический вид - качественный этап эволюции. Популяция - элементарная единица эволюции. Современная теория эволюции. Практическая эволюционная биология - популяционная генетика как раздел медицинской генетики. Формы естественного отбора. Микро- и макроэволюция, их результат. Материал и факторы эволюции. Наследственная изменчивость особей внутри популяции, обострение конкуренции и борьба за существование, естественный отбор, дрейф генов, изоляция. Изоляция постзиготическая (географическая, правило Добржанского-Мёллера) и презиготическая (репродуктивная). Группы доказательств эволюции: наблюдаемая эволюция, эволюционное дерево, палеонтологические доказательства, морфологические доказательства, эмбриологические доказательства, молекулярно-генетические и биохимические доказательства, биогеографические доказательства

#### **Тема 10. Антропогенез.**

Происхождение человека и изменчивость человека во времени. Триада гоминид. Основные этапы в эволюции рода Номо, изменчивость человека во времени. Проконсулы. Ранние австралопитеки - сахелантроп. Грацильные австралопитеки - Australopithecus afarensis наиболее вероятный предок рода Номо. Ранние люди (Homo habilis, Homo rudolfensis) - биологические и социальные признаки. Архантропы - Homo ergaster и "галечная" культура; Homo erectus - ашельская культура. Миграции архантропов. Протонейандертальцы - Homo heidelbergensis - прогрессивные черты. Палеоантропы - Homo neanderthalensis - биологическая и социальная эволюция. Появление в Африке неоантропов Homo sapiens и расселение по континентам.

#### **Тема 11. Биоценологический уровень организации жизни. Человек и биосфера**

Разделы экологии. Понятие и классификация экологических факторов. Закономерности взаимодействия экологических факторов. Экологическая ниша. Правило Гаузе. Понятие биоценоза, формы симбиоза. Пищевые цепи. Поток энергии и круговорот веществ. Глобальные геохимические циклы. Трофические уровни и пищевые пирамиды. Основные системы биосферно-биогеоценологического уровня организации живого. Структура биосферы. Ноосфера. Проблемы антропогенного загрязнения окружающей среды и способы его предупреждения

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

#### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемому результату обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

#### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Библиотека - <http://www.knigafund.ru>

Биологическая библиотека - <http://www.nehudlit.ru>

Каталог книг - <http://books.google.com>

Поиск - <http://www.google.ru>

Поиск - <http://www.yandex.ru>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**



Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция является основным видом аудиторной работы обучаемого. В ходе лекций преподаватель излагает основные, наиболее сложные понятия и темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Перед началом курса обучаемому следует ознакомиться с рабочей программой и планом лекций. Обучаемый в ходе лекционного курса должен помнить, что каждая из этих лекций представляет комплекс теоретических материалов, включающих основные сведения по каждому из разделов дисциплины. Обучаемые кратко конспектируют лекции и используют эти конспекты для дальнейшей, более расширенной самостоятельной работы с рекомендуемой литературой и другими источниками информации.
лабораторные работы	Лабораторные занятия, как и лекционные, являются основным видом аудиторной работы обучаемого. Цель занятий - помочь обучающимся закрепить и углубить знания теоретического материала. Помимо закрепления изученного материала, обучаемые развивают умения и навыки лабораторной работы, работы с микроскопом, создания простейших микропрепаратов. На лабораторных занятиях по паразитологии обучаемы более подробно знакомятся со строением паразитических организмов разных морфологических форм и на разных стадиях жизненного цикла. Лабораторные занятия предполагают более углубленное знакомство с особенностями биологии развития различных животных, а также с разнообразием паразитических животных, рассматриваемых в ходе лекций. Для закрепления информации студенты выполняют зарисовки различных препаратов, как готовых, так и временных. В ходе выполнения зарисовок обучаемым необходимо строго соблюдать пропорции и отображать характерные признаки. Обязательным условием является указание систематики, латинского и русского (если оно имеется) наименования объектов, а также обозначение всех элементов объекта.
самостоятельная работа	В ходе самостоятельной работы обучаемые проводят проработку теоретических материалов полученных на аудиторных занятиях. Студентам рекомендуется после завершения занятий в этот же день просматривать и анализировать текст лекций и выполненные зарисовки экспонатов учебных коллекций с использованием рекомендованных источников. Некоторые темы, а также неясные вопросы требуют дополнительного самостоятельного творческого поиска. В некоторых случаях неясные вопросы следует фиксировать, чтобы получить консультацию у преподавателя. При подготовке к следующей лекции повторять предыдущую с учетом знаний и навыков, полученных в ходе практических занятий. Следует регулярно повторять основные понятия и термины по заданной теме для эффективной подготовки к зачету и экзамену
зачет	Изучение материала в I семестре завершается зачетом. Зачет как форма промежуточного контроля и организации обучения служит приемом проверки степени усвоения учебного материала и лекционных занятий, качества усвоения обучающимися отдельных разделов учебной программы, сформированных умений и навыков. Зачет проводится в письменной форме, в объеме учебной программы. Преподаватель вправе задать дополнительные вопросы, помогающие выяснить степень знаний обучающегося в пределах учебного материала, вынесенного на зачет. В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка обучающегося к зачету включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение процесса обучения; непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в письменном задании зачета. Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем. Зачет включает выполнение письменного задания. Методические материалы к зачету: образец письменного задания, список терминов, знание и понимание которых необходимы для сдачи экзамена, - выдаются студентам на последнем лабораторном занятии перед зачетом. При обучении на русском языке зачет принимается исключительно на русском языке, использование английского языка, даже не носителями русского языка, недопустимо. Использование любых электронных устройств (смартфоны, телефоны, наушники, планшеты, смарт-часы, камеры, ноутбуки и тому подобное) недопустимо. При выявлении несанкционированного использования подобных устройств обучаемый удаляется с зачета с оценкой "не зачтено". Обучаемый получает задание к зачету и обязательно в письменном виде фиксирует ответ на специальном бланке. Если обучаемый не предоставил письменный ответ, за зачет выставляется оценка "не зачтено". После проверки преподавателем письменного ответа, при необходимости, следует устное собеседование по вопросам зачетного задания, в ходе собеседования первоначальная оценка может быть скорректирована. Преподаватель также может задать дополнительные вопросы. Письменный ответ хранится у преподавателя, принимающего зачет, до истечения срока давности. Письменное задание включает 20 тестовых вопросов по всем темам, пройденным в ходе семестра, а также 2 ситуационные генетические задачи.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>Экзамен представляет собой проверку полученных в ходе курса знаний. Подготовка обучаемого к экзамену включает самостоятельную работу в течение семестра и непосредственную подготовку в дни предшествующие экзамену.</p> <p>Подготовку целесообразно начать с планирования и подбора литературы. Прежде всего следует внимательно перечитать учебную программу и примерные вопросы. Далее следует выделить наиболее непонятые и наименее знакомые пункты. Далее следует повторение всего программного материала. На эту работу необходимо выделить наибольшую часть времени. Следующей стадией является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устном освещении разных частей материала программы. Для усвоения систематики и особенностей строения структур клетки, развития организмов, строения паразитических организмов рекомендуется помимо вербального механизма задействовать и моторные ресурсы памяти, когда обучаемые в письменном виде по памяти пытаются воспроизвести систематику, а также зарисовать некоторые особенности строения рассмотренных на занятиях организмов и структур. При подготовке к экзамену необходимо использовать зарисовки в альбоме.</p> <p>Экзамен включает выполнение письменного задания, после проверки которого, при необходимости, преподаватель проводит устное собеседование, в ходе которого первоначальная оценка может быть скорректирована. Экзаменатор также может задать дополнительные вопросы. При работе с обучаемыми, не являющимися носителями русского языка, ввиду низкой оперативности анализа устной речи, во избежание неадекватной оценки, а также превышения лимита времени, отводимого на проведение экзамена, рекомендуется использование преимущественно письменной формы.</p> <p>При обучении на русском языке экзамен принимается исключительно на русском языке. Использование английского языка, даже не носителями русского языка, недопустимо. Использование любых электронных устройств (смартфоны, телефоны, наушники, планшеты, смарт-часы, камеры, ноутбуки и тому подобное) недопустимо. При выявлении несанкционированного использования подобных устройств обучаемый удаляется с экзамена с оценкой "неудовлетворительно".</p> <p>Методические материалы к экзамену: образцы письменных заданий, список терминов, знание и понимание которых необходимы для сдачи экзамена, список паразитарных видов, - выдаются студентам на консультации перед экзаменом.</p> <p>В ходе проведения экзамена обучаемый получает задание и обязательно в письменном виде фиксирует ответ на специальном бланке. Первая часть задания посвящена темам, изученным в первом семестре, вторая часть задания посвящена темам, изученным во втором семестре.</p> <p>Если обучаемый не предоставил письменный ответ, за экзамен выставляется оценка "неудовлетворительно".</p> <p>Письменный ответ хранится у преподавателя, принимающего экзамен, до истечения срока давности. Экзаменационный билет включает 10 вопросов по материалам первого семестра и 10 вопросов по материалам второго семестра. В каждом из блоков 5 тестовых заданий и 5 - открытых вопросов (на данные вопросы нужно самостоятельно написать краткий ответ). Кроме того, приводится рисунок (изображение некоторых паразитарных видов, или жизненных циклов паразитов, или этапов эмбриогенеза, или строения клетки, или этапы мейоза и митоза) и задача (либо генетическая задача, либо ситуационная задача по медицинской паразитологии). На рисунке необходимо либо подписать отдельные элементы рисунка, либо определить паразитарные виды по внешнему виду.</p>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 30.05.01 "Медицинская биохимия" и специализации "Медицинская биохимия".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 30.05.01 - Медицинская биохимия

Специализация: Медицинская биохимия

Квалификация выпускника: врач-биохимик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

#### Основная литература:

Боев, В. И. Анатомия животных: Учебник / В.И. Боев, И.А. Журавлева, Г.И. Брагин. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006826-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/409785> (дата обращения: 28.06.2019)

Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митютко. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 228 с. - ISBN 978-5-8114-2897-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/104872> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Тейлор, Д. Биология: в 3 т. (комплект) / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под редакцией Р. Сопера. - 7-е изд. (эл.). - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 1463 с. - ISBN 978-5-9963-2668-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/70789> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература:

Некрасова, И.И. Основы цитологии и биологии развития [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.И. Некрасова; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: АГРУС, 2008. - 152 с. - ISBN 978-5-9596-0516-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/514534> (дата обращения: 28.06.2019)

Корочкин, Л. И. Биология индивидуального развития (генетический аспект). Учебник : учебник / Л. И. Корочкин. - Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2002. - 264 с. - ISBN 5-211-04480-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/10121> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Степанов, В. М. Молекулярная биология, структура и функция белков : учебник / В. М. Степанов. - 3-е изд. - Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2005. - 336 с. - ISBN 5-211-04971-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/10123> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Смирнов, О. Ю. Медицинская биология: Энциклопедический справочник / Смирнов О.Ю. - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 608 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-00091-177-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/538672> (дата обращения: 28.06.2019)

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Специальность: 30.05.01 - Медицинская биохимия

Специализация: Медицинская биохимия

Квалификация выпускника: врач-биохимик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.