

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 Б1.Б.35

Специальность: 30.05.03 - Медицинская кибернетика

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: врач-кибернетик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Голиков А.В. , Сальникова М.М. , Шакурова Н.В.

**Рецензент(ы):**

Сабиров Р.М.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Сабиров Р. М.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 8494357819

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Голиков А.В. кафедра зоологии и общей биологии Центр биологии и педагогического образования , AVGolikov@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Сальникова М.М. кафедра зоологии и общей биологии Центр биологии и педагогического образования , m\_salnikova@mail.ru ; доцент, к.н. (доцент) Шакурова Н.В. кафедра зоологии и общей биологии Центр биологии и педагогического образования , ntishakurova@gmail.com

### 1. Цели освоения дисциплины

Сформировать у студентов целостное представление о фундаментальных основах биологии живых систем, их свойств, возникновении и эволюции жизни, биологии клетки, генетики, биологии развития, микро- и макроэволюции, антропогенеза, общей экологии, паразитологии и экологии человека. Дать представление о современных направлениях, проблемах и перспективах биологических наук, заложить основу для изучения профессиональных дисциплин, необходимых для формирования естественнонаучного мировоззрения и практической деятельности врача.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.35 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 30.05.03 Медицинская кибернетика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

Обучение биологии осуществляется на основе преемственности знаний, умений и компетенций, полученных в курсе биологии общеобразовательных учебных заведений, а также знаний химии, физики, математики, истории.

Дисциплина "Биология" является предшествующей для изучения дисциплин: Гистология, цитология, эмбриология, Биохимия, Методы исследования в биологии и медицине, Медицинская генетика, Гигиена, Безопасность жизнедеятельности.

Курс "Биология" отнесена к базовым дисциплинам общеобразовательной программы специальности.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5 (общекультурные компетенции)	Готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- общие закономерности происхождения и развития жизни, основные принципы теории эволюции; онтогенез человека; знать основные события антропогенеза,
- строение, свойства и функции химических основных соединений живых систем: воды, белков, углеводов, нуклеиновых кислот, липидов;

- законы генетики ее значение для медицины, закономерности наследственности и изменчивости в индивидуальном развитии как основы наследственных заболеваний человека;
- особенности популяционно-видового, биоценотического, экосистемного уровней организации жизни; основные понятия и проблемы биосферы и экологии;
- паразитизм как симбионтно-экологический феномен, закономерности адаптаций животных к паразитизму, знать основные виды животных, ведущих паразитический образ жизни и вызывающих заболевания человека и сельскохозяйственных животных, жизненные циклы экто- эндопаразитов основных систематических групп, методы профилактики и борьбы.

## 2. должен уметь:

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, а также интернет-ресурсами для профессиональной деятельности;
- пользоваться лабораторным оборудованием, световыми микроскопами, работать с временными и постоянными микропрепаратами;
- пользоваться понятийным аппаратом из области общей биологии;
- решать ситуационные задачи по цитологии, биохимии, генетике, частной паразитологии;
- объяснять биологический смысл стадий раннего эмбриогенеза;
- определять жизненные формы беспозвоночных животных, выделяя паразитических животных; ориентироваться в жизненных циклах паразитов, имеющих практическое значение; идентифицировать паразитов человека на микро- и макропрепаратах.

## 3. должен владеть:

- методами работы с оптическими приборами и световым микроскопом при малом и большом увеличении;
- навыками решения биологических и генетических ситуационных задач;
- навыками идентификации основных видов экто- и эндопаразитов человека.

## 4. должен демонстрировать способность и готовность:

- использовать полученные знания при изучении других дисциплин;
- использовать полученные знания при выполнении практических и лабораторных задач;
- использовать полученные знания в научно-исследовательской работе, при работе в медицинских учреждениях, научных исследовательских центрах, на фармакологических предприятиях.

## 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) 288 часа(ов).

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

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

#### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Биология клетки	1	1-3	6	0	21	Устный опрос Тестирование
2.	Тема 2. Общая генетика. Структура генома эукариот	1	4-5	4	0	12	Тестирование Устный опрос
3.	Тема 3. Наследственная изменчивость. Менделевские закономерности наследования. Пенетрантность и экспрессивность. Модификационная изменчивость и норма реакции	1	6-7	4	0	12	Устный опрос Тестирование
4.	Тема 4. Организменный (онтогенетический) уровень организации жизни	1	8-9	4	0	25	Устный опрос Тестирование
5.	Тема 5. Медицинская паразитология	2	1-7	14	0	39	Устный опрос Тестирование
6.	Тема 6. Антропогенез. Возможные пути происхождения гоминид и человека	2	8	2	0	8	Коллоквиум
7.	Тема 7. Экология. Учение о биосфере. Медицинская экология	2	9	2	0	5	Коллоквиум
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
	Итого			36	0	122	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Биология клетки

*лекционное занятие (6 часа(ов)):*

1. Этапы развития биологии. Уровни организации живой материи. Молекулы и их ансамбли; клеточные органеллы; клетки; тканно-органный уровень; организмы, вид и популяции; биоценотический уровень, экосистемы и биогеоценозы, биосфера. Эмерджентность живых систем. Фундаментальные свойства живой материи. Единство химического состава, клеточная организация, живые системы -открытые системы; гомеостаз и его регуляторные механизмы на разных уровнях, принцип обратной отрицательной связи; способность к воспроизведению. Раздражимость. Свойства наследственности и изменчивости. Онтогенез и филогенез.

2. Химическая основа жизни. Строение, свойства и функции белков, углеводов, липидов. Нуклеиновые кислоты - ДНК, РНК, строение хромосом. ДНК как наследственный фактор. Биосинтез белка: принцип матричного синтеза как информационная основа наследственных свойств. Единицы транскрипции. Процессинг РНК -посттранскрипционные модификации РНК у эукариот. Трансляция- строение и функции рибосом. Эволюция 'проторибосомы' из РНК как доказательство гипотезы РНК-мира (Bokov, Steinberg. A hierarchical model for evolution of 23S ribosomal RNA // Nature. 2009).

3. Клетка -элементарная единица живого. Теории происхождения жизни. Абиогенез - преодоление границ между неживой и живой материей: гипотезы биохимической эволюции, биопоэза, РНК-мира. Клеточная теория. Типы клеточной организации. Структурно-функциональная организация клетки. Принцип компартментализации. Биологическая мембрана. Клеточное ядро - его роль в жизни клетки. Клеточный цикл и деление клетки: митоз и мейоз. Регуляция клеточного цикла и контрольные точки клеточного цикла (checkpoint, Лиланд Хартуэлл). Циклинзависимые протеинкиназы (Cdk). Репликация ДНК- сигнальные белки (митогены). Реплисома- комплекс белков репликации. Репликон-единица репликации. Клеточное дыхание: путь Эмбдена-Мейергофа-Парнаса, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование. Ацетил-КоА - центральная молекула в метаболизме основных органических веществ клетки (моносахаридов, жирных кислот, аминокислот и нуклеотидов).

#### **лабораторная работа (21 часа(ов)):**

1. Микроскопия. Световой микроскоп (разрешающая способность), способы контрастирования изображения (темнопольный, фазово-контрастный и люминесцентный микроскопы). Применение в биологии и медицине. Электронные микроскопы. 2. Работа на микроскопе (последовательность этапов установки и работы с препаратом). Прокариоты и эукариоты. 3. Биохимический состав клетки. 4. Строение и функции клеточной мембраны (работа с рисунками). 5. Строение клетки. Мембранные и немембранные органоиды клетки. 6. Структура и функции органелл: клеточное ядро, ЭПС, АГ, митохондрии, рибосомы, цитоскелет. Ультраструктура клетки на примере гепатоцита. 7. Жизненный цикл клетки. Деление клетки (митоз, мейоз). Цитокинез. Метаболизм.

#### **Тема 2. Общая генетика. Структура генома эукариот**

##### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

4. 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. 5. Универсальные законы наследственности и изменчивости. Менделевские законы наследования. Их переоткрытие в начале XX века (Хуго де Фриз, Карл Корренс, Эрих Чермак-Зейзенегг). Выводы У. Сеттона и Т. Бовери о параллелизме в поведении менделевских факторов наследственности и хромосом. Т.Морган, А.Стёртевант, К.Бриджес - сцепленное с половыми хромосомами наследование, группы сцепления, первая генетическая карта, формулировка основных положений хромосомной теории.

##### **лабораторная работа (12 часа(ов)):**



1-2. Наследственность и изменчивость организмов. Понятие о гене и его роли в наследственности. Генотип и фенотип. опыты Грегора. Рецессивные и доминантные признаки. Гомозиготные и гетерозиготные особи. Абсолютное доминирование. Закон чистоты гамет. 3-4. Законы Г. Менделя (закон единообразия первого поколения при скрещивании чистых линий, Закон расщепления признаков, Закон независимого распределения признаков. Анализирующее скрещивание. Методы решения генетических задач по моногибридному, дигибридному и полигибридному скрещиванию).

**Тема 3. Наследственная изменчивость. Неменделевские закономерности наследования. Пенетрантность и экспрессивность. Модификационная изменчивость и норма реакции**  
**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

6. Наследственная изменчивость - комбинативная и мутационная. Формальная классификации мутаций -генные, хромосомные, геномные. Классификация генных мутаций по характеру изменения функционирования гена (Г.Д.Мёллер). Виды мутаций по эффекту на первичную структуру белка: сеймсенс-мутации, нонсенс-мутации, мисенс-мутации (радикальные и консервативные). Механизмы генных мутаций: транзиции, трансверсии, делеции, инсерции. Примеры наиболее частых генных мутаций у человека. Хромосомные мутации -делеции, инверсии, дупликации, транслокации. Примеры хромосомных aberrаций у человека. Геномные мутации - эуплоидные и анеуплоидные мутации. Примеры анеуплоидных мутаций соматических и половых хромосом у человека. 7. Законы неменделевского наследования. Неполное доминирование, кодоминирование и множественный аллелизм, сверхдоминирование. Плейотропия. Группы сцепления генов. Генетика пола. 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. Температурная детерминация пола у животных. 7. Характеристики модификационной изменчивости. 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.

**лабораторная работа (12 часа(ов)):**

1. Основные закономерности изменчивости. Комбинативная изменчивость (Источники комбинативной изменчивости. Процесс рекомбинации). Мутационная изменчивость (Геномные мутации. Хромосомные мутации. Генные мутации). Генеративные и соматические мутации. Основные положения мутационной теории. Причины возникновения и искусственное получение мутаций. Мутационные факторы среды. 2. Неаллельное взаимодействие генов (Полимерия, эпистаз, комплементарность). Сцепленное с полом наследование. Наследование, ограниченное полом. Взаимодействие генотипа и среды. Качественные и количественные признаки. 3. Модификационная изменчивость (Влияние условий среды на качественные признаки. Влияние условий среды на количественные признаки. Норма реакции). 4. Медицинская генетика. Методы генетики человека (Генеалогический метод: Аутосомно-доминантное наследование. Аутосомно-рецессивный тип наследования; Близнецовый метод; Цитогенетический метод).

**Тема 4. Организменный (онтогенетический) уровень организации жизни**  
**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

8. Основные концепции биологии индивидуального развития. Этапы, периоды и стадии онтогенеза. Общие закономерности прогенеза. Особенности ово- и сперматогенеза у человека. Морфофункциональные и генетические особенности половых клеток. Оплодотворение, его фазы, биологическая сущность. Эмбриональное развитие. Дробление. Гастрюляция. Образование органов и тканей. Провизорные органы анангий и амниот, их функции. Особенности эмбриогенеза человека. Закономерности постэмбрионального периода онтогенеза. Механизмы регуляции развития на разных этапах онтогенеза. Генетическая регуляция развития, основные клеточные процессы в онтогенезе, дифференцировка, рост, морфогенез, межклеточные взаимодействия. Эмбриональная индукция и её виды. 9. Критические периоды онтогенеза человека. Классификация врожденных пороков развития. Значение нарушения механизмов онтогенеза в формировании пороков развития. Теории и механизмы старения. Виды гомеостаза и механизмы его поддержания. Механизмы регуляции развития на разных этапах онтогенеза. Генетический гомеостаз и его нарушения. Репарация. Физиологическая и репаративная регенерация. Апоптоз как один из фундаментальных механизмов клеточного и тканевого гомеостаза. Причины старения.

**лабораторная работа (25 часа(ов)):**

1. Половые клетки. Гаметогенез. Оплодотворение. 2-3. Дробление. Гастрюляция. Нейруляция. 4-5. Органогенез. Постэмбриональное развитие. 4. Классификация постэмбрионального развития. Метаморфоз, его классификация. 6. Рост, его классификация. Первичные и вторичные половые признаки. Половой диморфизм. 7-8. Хромосомное определение пола. Сроки определения пола. Гермафродитизм. Регенерация. Бесполое размножение. Старение.

**Тема 5. Медицинская паразитология**

**лекционное занятие (14 часа(ов)):**



1. Предмет и задачи медицинской паразитологии. Распространение паразитизма в животном мире. Происхождение паразитизма: возникновение экто- и эндопаразитов. Кровопаразитизм. Различные формы отношений "хозяин - паразит". Адаптации к паразитическому образу жизни. Природно-очаговые заболевания. Медицинская протозоология. Медицинская гельминтология. Медицинская арахноэтология. Жизненные циклы паразитов, имеющих эпидемиологическое, эпизоотическое значение. Эволюция паразитов и паразитизма под действием антропогенных факторов. Человек и ядовитые животные. Основные проблемы паразитологии, решение практических задач в области медицинской и ветеринарной паразитологии. Паразиты и их роль в природе- регулятор численности популяций, фактор эволюции (вирусологическая теория эволюции), фактор "давления" среды; паразиты как хронологическая модель для палеореконовструкций событий антропогенеза. Паразитизм как форма симбиоза. Учение Павловского Е. Н. о средах двух порядков. Распространение паразитизма в животном мире. Классификация форм паразитизма. Пути проникновения паразитов и способы передачи. Морфо-физиологические адаптации к паразитизму. Происхождение паразитизма. 2-3. Медицинская протистология. Важнейшие паразиты и возбудители инвазионных заболеваний человека. Очаговый характер трансмиссивных заболеваний -учение Е. Н. Павловского. Методы диагностики заболеваний, вызываемых патогенными протистами. Биологические основы профилактики протозойных заболеваний. 4. Медицинская гельминтология. Тип Plathelminthes. Трематодозы. Особенности жизненных циклов трематод. Пути заражения человека фасциолезом, парагонимозом, клонорхозом, описторхозом, дикроцелиозом, шистосомозом и др. Патогенное действие гельминтов на организм человека. Профилактика. Дегельминтизация. 5. Медицинская гельминтология. Тип Plathelminthes. Цестодозы. Особенности жизненных циклов цестод- типология ларвоцист. Пути инвазии псевдо- и циклофиллидами. Меры профилактики и способы лечения цестодозов, цистицеркозов, ценурозов и эхинококкозов. 6. Тип Nematoda. Отр. Rhabditida (факультативные, облигатные паразиты и св/жив.виды) -Strongyloides, Protostrongylus, Ancylostoma, Necator. Отр. Ascaridida (облигатные паразиты) Ascaris, Ascaridia, Toxocara, Toxocaris (п/о.Ascaridata); Enterobius, Heterakis (п/о.Oxiurata). Отр. Spirurida (паразиты с промежуточными хозяевами в цикле развития) Loa, Wuchereria, Onchocerca, Dracunculus. Отр. Trichocephalida Trichocephalus trichiurus (власоглав) Trichinella spiralis. Отр. Dioctophymida (крупные паразиты кишечника, почек, желудка млекопитающих и птиц). Особенности жизненных циклов нематод разных систематических групп. Диагностические стадии и симптомы нематодозов. Средства лечения гельминтозов. 7. Медицинская арахноэнтомопаразитология. Эктопаразиты - дермафаги, гемотрофы, гистиотрофы,- как трасмиттеры инфекций и и инвазий. Примеры облигатных временных паразитов среди артропод. Облигатные стационарные периодические/постоянные паразиты животных и человека. Чесотка - заболевание, вызываемое Sarcoptes scabiei scabiei. Меры профилактики, способы диагностики и лечения. Топическая разобщенность паразитов Demodex brevis и D.foliculorum, вызывающих у человека демодекозный дерматит. Краснотелковые клещи - причина тромбидиоза (осенней эритемы). Цикл развития. Симптомы, профилактика. Акаридозы - иксодовые клещи как вектор для вируса клещевого энцефалита. Особенности морфологии, биологии. Профилактика акаридозов. Паразитические насекомые - вши, блохи, клопы, двукрылые. Особенности их жизненных циклов. Меры профилактики и лечения. Пятиустки Linguatula serrata, Porocephalus armillatus (Crustacea)- как причина назофарингеального ларвального пентастомоза у человека.

**лабораторная работа (39 часа(ов)):**

1. Общая характеристика царства Protista. Представители типа Sarcomastigophora, подтипа Sarcodina (Саркодовые): Entamoeba histolytica (дизентерийная амеба), Entamoeba gingivalis (Ротовая амеба), Dientamoeba fragilis (Диэнтамеба), род Acanthamoeba (Акантамеба) и Naegleria fowleri (Неглерия Фоулера). 2. Представители типа Sarcomastigophora, подтипа Mastigophora: Trypanosoma spp., Leishmania spp., Trichomonas vaginalis (урогенитальная трихомонада), Giardia lamblia (лямблия). 3. Представители типа Apicomplexa: малярийные плазмодии рода Plasmodium. 4. Представители типа Apicomplexa: Toxoplasma gondii, Isospora belli и Sarcocystis sp. Представители типа Ciliophora (Инфузории): Balantidium coli. 5. Общая характеристика типа Platyhelminthes, класса Trematoda. Представители класса Trematoda ? Fasciola hepatica (печеночный сосальщик) и Fasciolopsis buski (фасциолопсис). 6. Представители класса Trematoda: Opistorchis felinus (кошачья двуустка), Clonorchis sinensis (китайская двуустка), Dicrocoelium lanceatum (ланцетовидный сосальщик), Paragonimus westermani (легочный сосальщик), Schistosoma spp. 7. Общая характеристика класса Cestoda. Представители класса Cestoda: Diphyllbothrium latum, Taeniarhynchus saginatus, Taenia solium, Echinococcus granulosus, Vampirolepis nana. 8. Общая характеристика типа Nemathelminthes. Представители типа Nemathelminthes (геогельминты): Trichuris trichiura (власоглав), Enterobius vermicularis (детская острица), Ascaris lumbricoides (аскарида). 9. Представители типа Nemathelminthes (геогельминты, развивающиеся с миграцией): Strongyloides stercoralis, Toxocara canis, Necator americanus и Ancylostoma duodenale. 10. Представители типа Nemathelminthes (биогельминты): Trichinella spiralis, Dracunculus medinensis, Wuchereria bancrofti, Brugia malayi, Onchocerca volvulus, Loa loa, Dirofilaria immitis. 11. Общая характеристика клещей (подкласс Acari, класс Arachnida, тип Arthropoda). Акариформные клещи (Acariformes). Иксодовые клещи (сем. Ixodidae): строение, жизненные циклы, экология, представители. Аргасовые клещи (сем. Argasidae): строение, жизненные циклы, экология, представители. Паризитиформные клещи (отряд Parasitiformes): Demodex folliculorum и Sarcoptes scabiei. 12. Общая характеристика насекомых и их паразитических представителей (класс Insecta, тип Arthropoda). Паразитические насекомые отряда Anoplura (вши), отряда Heteroptera (клопы) и отряда Siphonaptera (блохи). 13. Кровососущие насекомые отряда Diptera (двукрылые): сем. Culicidae (комары), сем. Ceratopogonidae (мокрецы), сем. Simuliidae (мошки), сем. Tabanidae (слепни).

## **Тема 6. Антропогенез. Возможные пути происхождения гоминид и человека**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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

### **лабораторная работа (8 часа(ов)):**

1. Теория эволюции: история создания. 2. Теория эволюции: современные положения. Основные ароморфозы растительного и животного мира. 3. Основные этапы эволюции жизни на Земле. Антропогенез: биологическая и социальная эволюция человека.

## **Тема 7. Экология. Учение о биосфере. Медицинская экология**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

8. Понятие и классификация экологических факторов. Экологическая ниша. Экология популяций. Понятие биоценоза. Пищевые цепи. Поток энергии и круговорот веществ. Трофические уровни и пищевые пирамиды. Экологические сукцессии. Основные принципы синтетической теории эволюции. Микроэволюция. Закон Харди-Вайнберга. Естественный отбор: определение, принципы действия, основные типы и формы. Генетический дрейф и популяционные волны. Поток генов и изоляция как факторы микроэволюции. Вид и видообразование. Макроэволюция. Соотношение микро- и макроэволюции. Дивергенция, конвергенция, параллелизм. Адаптивная радиация. Прогресс и регресс в эволюции. Ароморфозы и идиоадаптации. Введение в учение о биосфере. Современные концепции биосферы. Структура и функции биосферы. Принципы систематики и таксономии. Фундаментальные признаки биологической организации, определяющие разделение природы на царства. Многообразие биологических видов - основа организации и устойчивости биосферы. Разнообразие жизни на Земле. Макросистематика живых организмов. Методы установления биологического родства. Типологические особенности представителей различных царств. Прокариоты: бактерии, археобактерии, цианобактерии. Вирусы как особая форма организации материи. Эукариоты: простейшие; грибы; растения (водоросли, мхи, споровые, голосеменные, покрытосеменные); животные (губки, кишечнополостные, черви: плоские, круглые, кольчатые; членистоногие; моллюски; иглокожие; хордовые). Основные черты организации ключевых групп живых организмов и их роль в биосфере.

**лабораторная работа (5 часа(ов)):**

1. Понятие об экологии человека, ее объект, цели и задачи. Место экологии человека в системе современных наук. Методы исследования экологии человека. Аксиомы экологии человека. Основные законы и правила экологии человека. 2. Понятие об адаптации. Общие принципы и механизмы адаптации. Характеристика процессов адаптации. Адаптация человека в различных экологических нишах Земли и ее особенности.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Биология клетки	1	1-3	подготовка к тестированию	4	тестирование
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
				Подготовка презентации	4	Выступление с докладом-презентацией
				Работа с учебной литературой. Подготовка реферативного сообщения	4	Доклады студентов на мини-конференции
2.	Тема 2. Общая генетика. Структура генома эукариот	1	4-5	Подготовка к лабораторным занятиям с использованием конспектов и рекомендованной литературы	6	Работа с тест заданиями
				подготовка к тестированию	6	тестирование
				подготовка к устному опросу	6	устный опрос

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Наследственная изменчивость. Менделевские закономерности наследования. Пенетрантность и экспрессивность. Модификационная изменчивость и норма реакции	1	6-7	подготовка к тестированию	7	тестирование
				подготовка к устному опросу	7	устный опрос
				Работа с учебной литературой. Подготовка к лабораторным и семинарским занятиям	3	Работа с тест заданиями. Решение типовых задач
4.	Тема 4. Организменный (онтогенетический) уровень организации жизни	1	8-9	подготовка к тестированию	7	тестирование
				подготовка к устному опросу	7	устный опрос
				Работа с учебной литературой. Составление конспекта	1	Проверка конспектов. Письменный опрос
5.	Тема 5. Медицинская паразитология	2	1-7	Подготовка к контрольному определению паразитов по препаратам и решению ситуационных задач	3	Контрольное определение паразитов по препаратам и решение ситуационных задач
				подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
				Подготовка презентации	2	Выступление с докладом-презентацией

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Антропогенез. Возможные пути происхождения гоминид и человека	2	8	подготовка к коллоквиуму	6	коллоквиум
				Подготовка к устному опросу	4	Устный опрос
7.	Тема 7. Экология. Учение о биосфере. Медицинская экология	2	9	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
				Подготовка реферата	7	Защита рефератов
	Итого				94	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "БИОЛОГИЯ" предполагает использование как традиционных (лекции, лабораторные занятия), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных; мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Биология клетки

Выступление с докладом-презентацией , примерные вопросы:

Химическая основа жизни. Белки. Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты. Строение, свойства и функции биологических макромолекул. Механизмы биосинтеза белка: принцип матричного синтеза как информационная основа наследственных свойств. Обмен веществ и поток энергии в живом организме.

Доклады студентов на мини-конференции , примерные вопросы:

Фазово-контрастная микроскопия. Поляризационная микроскопия. Интерференционная микроскопия. Микроскопия в темном поле. Ультрафиолетовая микроскопия. Флуоресцентная микроскопия. Использование электронной микроскопии биологических объектов: метод трансмиссионной, высоковольтной, сканирующей электронной микроскопии. Цитофотометрия. Изучение клеточных макромолекул с помощью антител и радиоактивных изотопов.

тестирование , примерные вопросы:

1. Белки коллаген и эластин выполняют функцию: 1) двигательную; 2) структурную; 3) регуляторную; 4) защитную. 2. Матричная РНК в клетке участвует : 1) в транспорте аминокислот; 2) в переносе информации из ядра к месту синтеза белка; 3) в биосинтеза белка; 4) в транспорте рибосом. 3. Синтез р-РНК в клетке осуществляется в: 1) Ядре; 2) Рибосомах; 3) Ядрышке; 4) Цитоплазме. 4. Аппарат Гольджи в клетке выполняет функцию 1) Синтеза гидролитических ферментов; 2) Синтеза липидов; 3) Транспорт веществ; 4) Образование лизосом. 5. Функция синтеза углеводов в клетке характерна для: 1) Аппарата Гольджи; 2) Шероховатого ЭПС; 3) Гладкого ЭПС; 4) Ядра.

устный опрос , примерные вопросы:



1. Нуклеиновые кислоты, их строение. 2. Правила Э. Чаргафа. 3. Чек-пойнты клеточного цикла. Дайте определение матричной и кодирующей нити ДНК. Что такое антикодон / кодон . Что входит в состав нуклеотида? Перечислить белки, участвующие в репликации.

## **Тема 2. Общая генетика. Структура генома эукариот**

Работа с тест заданиями , примерные вопросы:

Промоторы, терминаторы, энхансеры, инсультаторы, сайленсеры ? функции названных цис-элементов генома эукариот. Механизмы перемещения по геному ДНК-транспозонов и ретротранспозонов. Основные закономерности наследования признаков. Законы Г. Менделя. тестирование , примерные вопросы:

1. Генотип однозначно определяется по фенотипу в случае 1) рецессивной гомозиготы 2) гетерозиготы 3) доминантной гомозиготы 4) генотип не в одном случае нельзя определить по фенотипу 2. При массовом скрещивании двух гомозиготных форм доля гетерозигот во втором поколении составит 1) 25% 2) 50% 3) 75% 4) 100%.

устный опрос , примерные вопросы:

Решение типовых задач: Цветы душистого горошка могут быть белыми и красными. При скрещивании двух растений с белыми цветами все потомство F1 оказалось с красными цветами, а в F2 произошло расщепление в отношении 9 красных : 7 белых. Какого потомства можно ожидать, если F1 подвергнуть анализирующему скрещиванию?

## **Тема 3. Наследственная изменчивость. Неменделевские закономерности наследования. Пенетрантность и экспрессивность. Модификационная изменчивость и норма реакции**

Работа с тест заданиями. Решение типовых задач , примерные вопросы:

Основные закономерности изменчивости. Комбинативная изменчивость (Источники комбинативной изменчивости. Процесс рекомбинации). Мутационная изменчивость (Геномные мутации. Хромосомные мутации. Генные мутации). Виды точечных мутаций по эффекту на первичную структуру белка/ по механизму. Законы неменделевского наследования. Группы сцепления генов. Генетика пола. Сцепленное с полом наследование. Плейотропия, эпистазное наследование, полигения, множественный аллелизм, летальные гены. Решение примерных задач: 1. Если оба родителя имеют 2 группу крови (гомозиготные по этому аллелю), может ли ребенок иметь 1 группу крови, если А) учитывать эпистатический эффект? Б) учитывать только кодоминирование и аллельность? 2. Дальтонизм наследуется как сцепленный с X-хромосомой рецессивный признак. Группу крови определяет аутосомный ген I. В семье, где оба родителя различают цвета нормально, жена имеет первую группу (0) крови, а муж - четвертую (AB), родился сын-дальтоник с третьей группой крови (B). Определите вероятность рождения в этой семье здорового ребенка и возможные группы крови у него.

тестирование , примерные вопросы:

1. Кратное увеличение числа хромосом называется 1) комплементарностью 2) кодоминированием 3) эпистазом 4) полиплоидией. 2. Кариотипом называется 1) совокупность всех наследственных задатков данной клетки или организма 2) участок молекулы ДНК, несущий информацию о строении одной молекулы белка 3) совокупность генов характерных для гаплоидного набора хромосом 4) совокупность признаков хромосомного набора (число, размер, форма хромосом).

устный опрос , примерные вопросы:

Решение типовых задач: У дрозофил белая окраска глаз наследуется как рецессивный признак (a). При скрещивании красноглазых (A) мух получили красноглазых самцов и самок и белоглазых самцов, но не было ни одной белоглазой самки. Каким образом можно с максимальной вероятностью выяснить, сцеплен ли ген цвета глаз с полом? Ретинобластома наследуется как доминантное аутосомное заболевание с пенетрантностью 60%. Леворукость ? рецессивный аутосомный признак с полной пенетрантностью. Признаки не сцеплены друг с другом. Чему равна вероятность рождения леворукого здорового ребенка у дигетерозиготных родителей?

## **Тема 4. Организменный (онтогенетический) уровень организации жизни**

Проверка конспектов. Письменный опрос , примерные вопросы:

Периодизация онтогенеза у человека (медицинский подход). Эмбриональное развитие. Дробление. Гастрюляция. Образование органов и тканей. Провизорные органы анамний и амниот, их функции. Особенности эмбриогенеза человека. Закономерности постэмбрионального периода онтогенеза. Основные клеточные процессы в онтогенезе. Дифференцировка. Рост. Морфогенез. Эмбриональная индукция. Критические периоды онтогенеза человека. Классификация врожденных пороков развития.

тестирование , примерные вопросы:

1. Нервная система формируется из 1) эктодермы 2) энтодермы 3) мезодермы 4) хорды.

устный опрос , примерные вопросы:

Особенности эмбрионального развития амниот. Провизорные органы и зародышевые оболочки. Типы плацент млекопитающих. Основные этапы органогенеза человека. Классификация постэмбрионального развития. Метаморфоз, его классификация. Рост, его классификация. Первичные и вторичные половые признаки. Половой диморфизм. Хромосомное определение пола. Сроки определения пола. Гермафродитизм. Регенерация. Бесполое размножение. Старение.

### **Тема 5. Медицинская паразитология**

Выступление с докладом-презентацией , примерные вопросы:

Тропические гельминты и гельминтозы. Паразитология как наука Основные формы паразитизма. Широкий лентец. Систематическое положение, морфология, циклы развития, лабораторная диагностика, профилактика.

Контрольное определение паразитов по препаратам и решение ситуационных задач , примерные вопросы:

Жизненные циклы паразитических простейших, вызывающих амебиазы (в том числе неглерииоз), балантидиоз, трипаносомозы, лейшманиозы, трихомонозы, лямблиоз, кокцидиозы, токсоплазмоз, мялярию, бабезиоз и пр.). Трематодозы человека и их жизненные циклы (фасциолез, описторхоз, дикроцелиоз, парагонимоз, нанофиетоз, шистосомоз). Цестодозы, представляющих опасность для человека (дифиллоботриоз, гименолепидоз, тениозы, цистицеркоз, ценурозисы, эхинококкоз, альвеококкоз). Жизненные циклы скребней и паразитических нематод, вызывающих заболевания у человека (макрактантаринхоз, эхиноринхоз; стронгилятозы, аскаридозы, токсокарозы, энтеробиоз, филяриозы, трихинеллез, трихоцефалез, диоктофимоз). Жизненные циклы паразитических паукообразных и насекомых блох, пухоедов, вшей и т.д. Жизненные циклы паразитических двукрылых. Решение ситуационных задач: При исследовании мазка крови врач- лаборант обратила внимание на присутствие в эритроцитах 1-2 включений в форме кольца. Предположите, что было обнаружено, о каком заболевании идет речь, как произошло инвазирование?

тестирование , примерные вопросы:

1. Какова последовательность основных этапов цикла развития Gregarinida (тип Apicomplexa)?  
1) Гамонт - сизигий двух гамонтов - циста с сизигием - многократный митоз, гаметогония - копуляция гамет - зигота - ооциста - спорогония (первое деление мейоз) - спорозоит - трофонт - гамонт. 2) Гамонт - сизигий двух гамонтов - циста с сизигием - многократный мейоз, гаметогония - копуляция гамет - зигота - ооциста - спорогония (путем множественного митоза) - спорозоит - трофонт - гамонт. 3) Гамонт - сизигий двух гамонтов - циста с сизигием - многократный митоз, гаметогония - копуляция гамет - зигота - ооциста - спорогония (путем множественного митоза) - спорозоит - трофонт - гамонт. 4) Гамонт - выделение оболочки и образование цисты - многократный митоз, гаметогония - копуляция гамет - зигота - ооциста - спорогония (первое деление мейоз) - спорозоит - трофонт - гамонт. 5) Гамонт - сизигий двух гамонтов - циста с сизигием - зигота - гаметогония - ооциста - спорогония (первое деление мейоз) - спорозоит - трофонт - гамонт.

устный опрос , примерные вопросы:

Распространение паразитизма в животном мире. Происхождение паразитизма: возникновение экто- и эндопаразитов. Кровопаразитизм. Различные формы отношений "хозяин - паразит". Адаптации к паразитическому образу жизни. Медицинская протозоология. Медицинская гельминтология. Медицинская арахноэтология.

### **Тема 6. Антропогенез. Возможные пути происхождения гоминид и человека**

коллоквиум , примерные вопросы:

Антропогенез: биологическая и социальная эволюция человека.

Устный опрос , примерные вопросы:

Систематическое положение *Homo sapiens*. Признаки приматов. Триада гоминид. Этапы эволюции человека. Действие общебиологических и экологических закономерностей на примере эволюции гоминид (правило Гаузе в эволюции проконсулов; правило Бергмана на примере северных популяций видов рода *Homo*). Происхождение анатомически современного человека (неантроп). Социогенез.

### **Тема 7. Экология. Учение о биосфере. Медицинская экология**

Защита рефератов, примерные темы:

Основные экологические законы. Проблемы коэволюции биосферы и ноосферы и возможные прогнозы. Экологические аспекты истории взаимодействия человечества и экосистем Земли. Экологическая обусловленность особенностей отдельных культур в истории человечества. Техносфера и характеристика экологического кризиса 2-й половины 20 века - 21 века. Возможные пути дальнейшей эволюции экосистем. Прогноз взаимодействий биосферы и техносферы. Основные положения современной теории эволюции. Законы филогенетического развития. Микроэволюция. Закон Харди-Вайнберга и его значение для популяционной генетики человека (практика решения типовых задач: 1. Галактоземия ? аутосомно-рецессивное заболевание. Частота патологического аллеля в США равна 0,3%. Какова частота встречаемости людей, не страдающих этим заболеванием? 2. Наличие в крови человека резус-фактора ? аутосомный доминантный признак. Доля резус-положительных людей в популяции составляет 84%. Какова частота встречаемости доминантного аллеля?)

коллоквиум , примерные вопросы:

Аксиомы экологии человека. Основные законы и правила экологии человека.

### **Итоговая форма контроля**

зачет (в 1 семестре)

### **Итоговая форма контроля**

экзамен (в 2 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Вопросы к зачету:

1. Фундаментальные свойства живого.
2. Дайте определение. Сеймсенс-мутация. Нонсенс-мутация. Мисенс-мутация
3. Гаметогенез (спермато- и овогенез). Цитологическая и цитогенетическая характеристика. Морфология половых клеток..
4. Назовите основные постулаты клеточной теории
5. Мейоз: цитологическая и цитогенетическая характеристика
6. Эволюционно-обусловленные уровни организации жизни
7. Ферменты. Свойства и функции ферментов. Кофакторы (их варианты: неорганические; простетические группы, коферменты)
8. Вода, ее свойства и функции в живой клетке
9. Элементарные эволюционные факторы. Мутационный процесс и генетическая комбинаторика.
10. Что такое "репликон"?
11. Характеристика сперматогенеза. Строение сперматозоида.
12. Строение клетки. Двумембранные органеллы.
13. Что такое "ориджн-сайты"?
14. Характеристика овогенеза. Строение и типы яйцеклеток у животных и человека.
15. Что такое "фрагменты Оказаки"?

16. Нуклеиновые кислоты, их строение. Правила Э.Чаргафа
17. Понятие о биологическом виде. Реальность биологического вида. Структура вида
18. Общая характеристика эмбрионального развития: зигота, дробление, гастрюляция, гисто - и органогенез.
19. Дайте определение: гипоморфные мутации.
20. Зародышевые оболочки амниот. Взаимоотношение материнского организма и плода.

#### Вопросы к экзамену:

1. Общая характеристика Простейших. Адаптации к паразитическому образу жизни представителей типа *Sarcomastigophora*, подтипов *Sarcodina* и *Mastigophora*.
2. Жизненный цикл и особенности строения *Entamoeba histolytica*.
3. Ротовой амебиаз, акантамебиаз, неглерииоз (эпидемиология, патогенез, симптомы, осложнения, диагностика и меры профилактики).
4. Жизненный цикл и особенности строения *Trypanosoma brucei*.
5. Сонная болезнь (эпидемиология, патогенез, симптомы, осложнения, диагностика и меры профилактики).
6. Жизненный цикл и особенности строения *Trypanosoma cruzi*.
7. Болезнь Чагаса (эпидемиология, патогенез, симптомы, осложнения, диагностика и меры профилактики).
8. Жизненный цикл и особенности строения *Leishmania* spp.
9. Кожный и висцеральный лешманиозы (эпидемиология, патогенез, симптомы, осложнения, диагностика и меры профилактики).
10. Жизненный цикл и особенности строения *Lambia intestinalis*.
11. Лямблиоз (эпидемиология, патогенез, симптомы, осложнения, диагностика и меры профилактики).
12. Общие закономерности жизненного цикла представителей типа *Apicomplexa*. Сравнение жизненных циклов *Toxoplasma gondii* и *Plasmodium* sp.
13. Жизненный цикл и особенности строения *Eimeria magna*.
14. Кокцидиозы (эпидемиология, патогенез, симптомы, осложнения, диагностика и меры профилактики).
15. Жизненный цикл и особенности строения *Toxoplasma gondii*.
16. Токсоплазмоз (эпидемиология, патогенез, симптомы, осложнения, диагностика и меры профилактики).
17. Жизненный цикл *Plasmodium* sp. Морфологические особенности 4 видов возбудителей малярии
18. Малярия: квартана, терциана, тропика, овале (эпидемиология, патогенез, симптомы, осложнения, диагностика и меры профилактики).
19. Жизненный цикл и особенности строения *Balantidium coli*.
20. Балантидиаз (эпидемиология, патогенез, симптомы, осложнения, диагностика и меры профилактики).

#### 7.1. Основная литература:

1. Заяц Р.Г. и др. Медицинская биология и общая генетика [Электронный ресурс] : учебник / - 2-е изд., испр. - Минск: Выш. шк., 2012. - 496 с. - ISBN 978-985-06-2182-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508776>
2. Павлович С.А., Андреев В.П. Медицинская паразитология с энтомологией [Электронный ресурс] : / учеб. пособие/ С.А. Павлович, В.П. Андреев. - Минск: Выш. шк., 2012. - 311 с. Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/507804>

3. Смирнов О.Ю. Медицинская биология: Энциклопедический справочник [Электронный ресурс] : / Смирнов О.Ю. -М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 608 с. Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/538672>

4. Тейлор Д. Биология: в 3 т. [Электронный ресурс] : / Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Электрон. дан. М. : 'Лаборатория знаний' (ранее 'БИНОМ. Лаборатория знаний'), 2015. - 1463 с. - Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/70789/#1>

## **7.2. Дополнительная литература:**

1. 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. Режим доступа:  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=514534>

2. Корочкин, Л.И. Биология индивидуального развития (генетический аспект). Учебник [Электронный ресурс] :учебник. ? Электрон. дан. - М. : МГУ имени М.В.Ломоносова (Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова), 2002. - 264 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=10121](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10121)

3. Степанов, В.М. Молекулярная биология, структура и функция белков [Электронный ресурс] : учебник. - Электрон.дан. - М. : МГУ имени М.В.Ломоносова (Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова), 2005. - 336 с. - Режим доступа:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=10123](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10123)

## **7.3. Интернет-ресурсы:**

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>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Биология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:



Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. 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 студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.



Аудитории для лабораторных занятий. Имеется следующее оборудование: микроскопы, лампы освещения, цитологические препараты, наглядные пособия.

Лаборатория электронной микроскопии кафедры зоологии и общей биологии.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 30.05.03 "Медицинская кибернетика" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):

Шакурова Н.В. \_\_\_\_\_

Сальникова М.М. \_\_\_\_\_

Голиков А.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Сабиров Р.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.