

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 03.03.2025 14:20:29  
Уникальный программный ключ:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee58dc5404983126

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет** \_\_\_\_\_ **Лечебный**

**Кафедра** \_\_\_\_\_ **Анатомии, физиологии и гистологии**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
Л.И. Задорожная  
« 31 » 05 20 18 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине** \_\_\_\_\_ **Б1.Б.15 Биология**

**по специальности** \_\_\_\_\_ **31.05.02 Педиатрия**

**квалификация выпускника** \_\_\_\_\_ **Врач-педиатр**

**форма обучения** \_\_\_\_\_ **Очная**

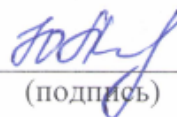
**год начала подготовки** \_\_\_\_\_ **2018**

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по специальности 31.05.01 Лечебное дело.

Составитель рабочей программы:

Старший преподаватель

(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись)

Овчарова Ю.А.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Анатомии, физиологии и гистологии

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

«21» 05 2018г.

  
(подпись)

Савенко В.О.

(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией факультета  
(где осуществляется обучение)

«26» 05 2018г.

Председатель

научно-методического

совета специальности

(где осуществляется обучение)

  
(подпись)

Дударь М.М.

(Ф.И.О.)

Декан факультета

(где осуществляется обучение)

«28» 05 2018г.

  
(подпись)

Хатхоху М.Г.

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ

«31» 05 2018г.

  
(подпись)

Чудесова Н.Н.

(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению (специальности)

  
(подпись)

Дударь М.М.

(Ф.И.О.)

## **1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля, практики, ГИА).**

**Цель дисциплины:** приобретение обучающимися общетеоретических знаний и способности применять основные понятия в области биологии, необходимые для формирования естественнонаучного мировоззрения в практической деятельности врача.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение многоуровневой организации биологических систем, закономерностей эволюции органического мира, функционирования биологических систем;
- формирование представления о человеке, как о центральном объекте изучения в медицинской биологии;
- изучение биосоциальной природы человека, его подчиненность общебиологическим законам развития, единства человека со средой обитания;
- изучение представления о современной экосистеме, действия в ней антропогенных факторов, адаптации человека к среде обитания.
- овладение практическими навыками (работа с оптическими приборами; анализ наследственности и изменчивости, кариотипов, построение и анализ родословных, приготовление временных препаратов).

## **2. Место дисциплины (модуля, практики, ГИА) в структуре ОПОП по направлению подготовки (специальности).**

Дисциплина «Биология» входит в перечень базовой части ОПОП подготовки специалистов по специальности 31.05.02 «Педиатрия».

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

Является предшествующей для изучения дисциплин: философия, биоэтика, психология и педагогика, биохимия; нормальная физиология; микробиология, вирусология; иммунология, гигиена; безопасность жизнедеятельности, медицина катастроф, неврология, медицинская генетика, нейрохирургия.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, ГИА), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

**Планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции обучающихся, установленные образовательным стандартом:**

ОПК-1 – готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-7 – готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач.

**Планируемые результаты обучения по дисциплине - знания, умения и навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- общие закономерности происхождения и развития жизни, свойства биологических систем, антропогенез и онтогенез человека;
- основные закономерности эволюционного преобразования органов и систем органов человека;
- законы генетики и ее значение для медицины; современные методы изучения генетики человека; принципы медико-генетического консультирования;
- закономерности наследственности и изменчивости в индивидуальном развитии как основы понимания патогенеза и этиологии наследственных и мультифакторных заболеваний;
- основные свойства экосистем, экологические законы и правила, особенности антропобиозэкосистем, влияние на организм человека биотических, абиотических и социальных факторов, адаптации человека к среде обитания, феномен паразитизма и биоэкологические заболевания.

**уметь:**

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой для профессиональной деятельности;
- пользоваться лабораторным оборудованием, работать с микроскопом;
- определять митотическую активность тканей;
- объяснять характер отклонений в ходе развития, ведущих к формированию вариантов, аномалий и пороков;
- идентифицировать микро- и макропрепараты;
- проводить статистическую обработку экспериментальных данных.

**владеть:**

- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет
- медико-анатомическим понятийным аппаратом; простейшими медицинскими инструментами, микроскопическим анализом, методами антропогенетики.

**4. Объем дисциплины (модуля, практики, ГИА) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины**

**4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).**

| Вид учебной работы   | Всего часов/з.е.   | Семестры        |                   |
|--|--------------------|-----------------|-------------------|
|  |                    | 1               | 2                 |
| <b>Контактные часы (всего)</b>   | <b>116,35/3,23</b> | <b>68/1,89</b>  | <b>48,35/1,34</b> |
| В том числе:   |                    |                 |                   |
| Лекции (Л)   | 33/0,91            | 17/0,47         | 16/0,44           |
| Практические занятия (ПЗ)  | 83/2,31            | 51/1,42         | 32/0,89           |
| Семинары (С)   | -                  | -               | -                 |
| Лабораторные работы (ЛР)   | -                  | -               | -                 |
| Контактная работа в период аттестации (КРАТ)                                 | 0,35/0,01          | -               | 0,35/0,01         |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)                  | -                  | -               | -                 |
| <b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>                                   | <b>28/0,78</b>     | <b>4,0/0,11</b> | <b>24/0,67</b>    |
| В том числе:   |                    |                 |                   |
| Расчетно-графические работы  | -                  | -               | -                 |
| Реферат  | -                  | -               | -                 |
| <i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i> |                    |                 |                   |

|  |                   |               |                   |
|--|-------------------|---------------|-------------------|
| 1. Составление плана-конспекта, оформление альбома, решение кейс-задач | 28/0,78           | 4/0,11        | 24/0,67           |
| Курсовой проект (работа)   |                   |               |                   |
| <b>Контроль (всего)</b>  | <b>35,65/0,99</b> | <b>-</b>      | <b>35,65/0,99</b> |
| Форма промежуточной аттестации:<br>(экзамен)                           | экзамен           | -             | экзамен           |
| <b>Общая трудоемкость (часы/з.е.)</b>                                  | <b>180/5,0</b>    | <b>72/2,0</b> | <b>108/3,0</b>    |

#### 4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

Заочная форма обучения ФГОС ВО по специальности не предусмотрена

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

| № п/п            | Раздел дисциплины                                | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) |           |          |          |          |          | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|------------------|--|-----------------|--|-----------|----------|----------|----------|----------|---|
|                  |  |                 | Л  | С/ПЗ      | КРАТ     | СРП      | Контроль | СР       |   |
| <b>1 семестр</b> |  |                 |  |           |          |          |          |          |   |
| 1.               | Биология клетки.                                 | 1-8<br>неделя   | 9  | 24        | -        | -        | -        | -        | Опрос, кейс-задания, тестирование   |
| 2.               | Генетика.  | 9-16<br>неделя  | 8  | 24        | -        | -        | -        | -        | Опрос, кейс-задания, тестирование   |
| 3.               | Итоговое занятие: «Биология клетки», «Генетика». | 17<br>неделя    | -  | 3         | -        | -        | -        | 4        | Опрос, кейс-задания, тестирование   |
| 4.               | <b>Итого 1 семестр</b>                           |                 | <b>17</b>  | <b>51</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>4</b> |   |
| <b>2 семестр</b> |  |                 |  |           |          |          |          |          |   |
| 5.               | Индивидуальное развитие организмов-онтогенез.    | 1-3<br>неделя   | 4  | 6         | -        | -        | -        | 4        | Опрос, кейс-задания, тестирование   |
| 6.               | Эволюционное учение.                             | 4-6<br>неделя   | 3  | 6         | -        | -        | -        | 3        | Опрос, кейс-задания, тестирование   |
| 7.               | Филогенез систем органов                         | 7-11<br>неделя  | 5  | 10        | -        | -        | -        | 5        | Опрос, кейс-задания, тестирование   |
| 8.               | Антропогенез.                                    | 12-13<br>неделя | 2  | 4         | -        | -        | -        | 2        | Опрос, кейс-задания, тестирование   |

|     |   |                 |           |           |             |   |              |           |                                   |
|-----|---|-----------------|-----------|-----------|-------------|---|--------------|-----------|-----------------------------------|
| 9.  | Экология  | 14<br>неделя    | 2         | 2         | -           | - | -            | 2         | Опрос, кейс-задания, тестирование |
| 11. | Итоговое занятие: «Индивидуальное развитие организмов – онтогенез», «Эволюция», «Филогенез систем органов» «Антропогенез», «Основы экологии». | 15-16<br>неделя | -         | 4         | -           | - |              | 8         | Опрос, кейс-задания, тестирование |
| 12. | <b>Промежуточная аттестация</b>   | По расписанию   | -         | -         | 0,35        | - | 35,65        | -         | <b>Экзамен в устной форме</b>     |
| 13. | <b>Итого 2 семестр</b>  |                 | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>0,35</b> | - | <b>35,65</b> | <b>24</b> |                                   |
| 14. | <b>Всего</b>  |                 | <b>33</b> | <b>83</b> | <b>0,35</b> | - | <b>35,65</b> | <b>28</b> |                                   |

## 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Заочная форма обучения ФГОС ВО по специальности не предусмотрена

### 5.3. Содержание разделов дисциплины (модуля, практики, ГИА) «Биология», образовательные технологии

#### Лекционный курс

| №<br>п/п                          | Наименование темы<br>дисциплины                           | Трудоём<br>кость<br>(часы/<br>зач. ед.) | Содержание  | Формируемые<br>компетенции | Результаты освоения<br>(знать, уметь, владеть)  | Образовательн<br>ые технологии |
|-----------------------------------|---|---|---|----------------------------|---|--------------------------------|
|                                   |   | ОФО                                     |   |                            |   |                                |
| 1                                 | 2   | 3                                       | 4   | 5                          | 6   | 7                              |
| <b>1 семестр</b>                  |   |   |   |                            |   |                                |
| <b>Раздел 1. Биология клетки.</b> |   |   |   |                            |   |                                |
| 1.                                | <b>Тема:</b> Человек в системе природы. Основы цитологии. | 3/0,08                                  | Основные свойства живых организмов. Понятие систем. Системный подход. Уровни организации живого. Причины возникновения структурных уровней организации живого. Общее строение клетки. Методы изучения клетки. Химический состав клетки (неорганические и органические вещества клетки). | ОПК-1,7                    | <b>Знать:</b> основные положения клеточной теории, строение и функции наиболее важных химических соединений (нуклеиновых кислот, белков).<br><b>Уметь:</b> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; пользоваться биологическим оборудованием; работать с увеличительной техникой (микроскопами, оптическими и простыми лупами).<br><b>Владеть:</b> навыками микроскопирования и анализа микрофотографий; базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, | Лекция - беседа                |

|    |   |        |   |         |  |                 |
|----|---|--------|---|---------|--|-----------------|
|    |   |        |   |         | табличные редакторы, поиск в сети Интернет; медико-анатомическим понятийным аппаратом.   |                 |
| 2. | <b>Тема:</b> Клетка – элементарная единица живого. Организация потоков веществ и энергии в клетке | 3/0,08 | Неклеточные формы жизни. Вирусы. Клеточные формы жизни. Надцарство прокариоты. Надцарство эукариоты. Поверхностный аппарат клетки. Цитоплазма. Клеточное ядро. Основные различия между растительными и животными клетками. Клетка как открытая система. Организация потока вещества и энергии в клетке. Пластический обмен. Энергетический обмен. | ОПК-1,7 | <b>Знать:</b> определение клетки; основные положения клеточной теории; особенности строения функционирования прокариотической и эукариотической клеток; основные компоненты клетки (ядро, цитоплазму и клеточную оболочку); морфологическую и функциональную характеристики различных органелл клетки (одномембранных, двухмембранных, полуавтономных, немембранных); включения клетки, их классификацию и значение; различия в строении и функционировании растительной и животной клеток; качественные особенности живых систем (самообновление, саморегуляция и самовоспроизведение); уровни организации живой материи (молекулярно-генетический, | Лекция - беседа |



|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p> субклеточный, клеточный, органно-тканевой, организменный, популяционно-видовой, экосистемный и биосферный); процессы пластического (ассимиляции) и энергетического (диссимиляции) обмена в клетке; понятия автотрофного, гетеротрофного и миксотрофного типов ассимиляции на организменном уровне; понятия аэробного и анаэробного энергетического обмена у организмов; </p> <p> <b>Уметь:</b> различать эукариотические клетки и давать их морфофизиологическую характеристику; отличать прокариотические клетки от эукариотических; животные клетки от клеток растений и грибов; находить основные компоненты клетки (ядро, цитоплазму, оболочку) под световым микроскопом и на электронограмме; дифференцировать на электронограммах различные органеллы и включения </p> |
|--|--|--|--|--|

|    |   |        |  |         |  |                 |
|----|---|--------|--|---------|--|-----------------|
|    |   |        |  |         | <p>клетки.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками микроскопирования и анализа микрофотографий; базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; медико-анатомическим понятийным аппаратом.</p>   |                 |
| 3. | <p><b>Тема:</b> Организация потока генетической информации. Способы и формы размножения организмов.</p> | 3/0,08 | <p>Клеточный цикл, этапы. Митоз. Амитоз. Особенности амитоза. Примеры амитоза у человека в норме и патологии. Эндомитоз и полиплоидизация. Регуляция клеточного цикла. Некроз. Апоптоз. Способы и формы размножения организмов. Бесполое размножение. Половое размножение. Мейоз и характеристика его основных фаз в редукционном и эквационном делениях. Отличия от митоза. Биологическая роль мейоза. Гаметогенез (сперматогенез, овогенез). Характеристика основных стадий. Отличия овогенеза от сперматогенеза). Строение сперматозоида и его биологические функции. Строение яйцеклетки, типы яйцеклеток и их биологическая роль.</p> | ОПК-1,7 | <p><b>Знать:</b> различные виды деления клеток (равновеликое бинарное деление, митоз и амитоз); жизненный и митотический циклы клетки и их значение; фазы митоза, периоды интерфазы и поведение хромосом в них; биологическое значение митоза; классификацию форм размножения организмов; особенности и биологическую сущность бесполого и полового размножения; особенности течения мейоза, характеристику его фаз и его отличие от митоза; биологическое значение мейоза; особенности строения женских и мужских половых клеток и их отличия от соматических клеток; гаметогенез, характеристику</p> | Лекция - беседа |

|  |  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  |  | <p>его стадий; отличия сперматогенеза от овогенеза.</p> <p><b>Уметь:</b> показать, что качественные особенности живой материи заключаются в более сложной организации, упорядоченности во времени и пространстве по сравнению с неживой; охарактеризовать различные виды деления клетки (равновеликое бинарное деление прокариотических клеток, митоз и амитоз эукариотических клеток); - описать жизненный и митотический циклы клетки; охарактеризовать фазы митоза и раскрыть его биологическое значение; описать фазы мейоза, знать его биологическое значение и отличие от митоза; охарактеризовать формы бесполого и полового размножения, их особенности и значение; изложить особенности строения женских и мужских половых клеток; охарактеризовать стадии гаметогенеза, знать отличительные особенности стадий сперматогенеза и</p> |  |
|--|--|--|--|--|---|--|

|                            |  |        |   |         |  |                 |
|----------------------------|--|--------|---|---------|--|-----------------|
|                            |  |        |   |         | <p>овогенеза.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками микроскопирования и анализа микрофотографий; базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; медико-анатомическим понятийным аппаратом.</p>  |                 |
| <b>Раздел 2. Генетика.</b> |  |        |   |         |  |                 |
| 4.                         | <p><b>Тема:</b> Генетика наука о наследственности и изменчивости. Уровни организации наследственного материала. Современная теория гена.</p> | 2/0,05 | <p>Предмет, задачи и методы генетики. Основные понятия генетики. Закономерности моно- и полигенного наследования. Закон единообразия, закон расщепления признаков, гипотеза «чистоты гамет», закон независимого наследования признаков. Дигибридное и полигибридное скрещивания. Анализирующее, рецессивное и возвратное скрещивание. Значение генетических факторов в формировании фенотипа. Взаимодействие генов. Отклонения от законов Г. Менделя. Взаимодействие аллельных генов. Взаимодействие неаллельных генов. Множественный аллелизм. Плейотропное действие гена. Летальные гены. Менделирующие признаки человека. Хромосомный и геномный уровни организации наследственного материала. Хромосома, ее химический состав. Структурная организация хроматина.</p> | ОПК-1,7 | <p><b>Знать:</b> опыты Менделя по моногибридному скрещиванию и выводы из них; цитологическое обоснование «чистоты гамет»; закон Менделя о свободном комбинировании признаков и его цитологическое обоснование; менделирующие признаки у человека; отклонения при наследовании признаков от закона Менделя: множественный аллелизм, формы взаимодействия аллельных генов (доминирование, кодоминирование, промежуточное наследование, сверхдоминирование,</p> | Лекция - беседа |

|  |  |  |                             |   |  |
|--|--|--|-----------------------------|---|--|
|  |  |  | <p>Морфология хромосом.</p> | <p>аллельное исключение и межаллельная комплементация), формы взаимодействия неаллельных генов (комплементарность, эпистаз, полимерия); понятие генотипа как системы взаимодействующих генов; пенетрантность и экспрессивность генов; основные понятия и термины генетики организменного уровня; закон Т. Моргана и его цитологическое обоснование; определение расстояния между генами в хромосоме у животных и человека; методики составления генетических карт хромосом для человека; наследование пола у человека; сцепленное с полом наследование: понятие гемизиготных и голандрических признаков; зависимые от пола и ограниченные полом признаки.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять генетические схемы наследования менделирующих признаков</p> |  |
|--|--|--|-----------------------------|---|--|

|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>при моно-, ди- и полигибридном скрещивании; определять генотип и фенотип потомков по генотипу родителей; определять генотип родителей по фенотипу детей; составлять генетические схемы наследования признаков при различных формах взаимодействия аллельных и неаллельных генов; рассчитывать вероятность проявления признаков в потомстве при полном и неполном сцеплении генов; составлять генетическую схему наследования пола у человека и животных; дифференцировать Х-сцепленное и голандрическое наследование; рассчитывать вероятность проявления признаков в потомстве при сцепленном с полом наследовании; составить генетическую карту хромосом дрозофилы; пользоваться методом картирования кариотипа человека.</p> |  |
|--|--|--|--|--|--|--|

|    |   |        |  |         |   |                 |
|----|---|--------|--|---------|---|-----------------|
|    |   |        |  |         | <p><b>Владеть:</b> навыками микроскопирования и анализа микрофотографий; базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; медико-анатомическим понятийным аппаратом.</p>   |                 |
| 5. | <p><b>Тема:</b> Механизм реализации наследственной информации в признаки организма.</p> | 2/0,05 | <p>Доказательство роли нуклеиновых кислот в хранении и передаче генетической информации. Опыты Гриффита и Эвери. Модель ДНК. РНК. Репликация ДНК. Репарация при повреждении ДНК. Реализация генетической информации. Свойства генетического кода. Транскрипция. Процессинг РНК. Трансляция. Посттрансляционные изменения белков. Особенности трансляции у прокариот и эукариот. Регуляция экспрессии генов у прокариот и эукариот. Уровни регуляции экспрессии генов у эукариот.</p> | ОПК-1,7 | <p><b>Знать:</b> - строение молекул ДНК, РНК, мРНК, рРНК, тРНК; генетический код и его свойства; этапы биосинтеза белка (транскрипция, процессинг, сплайсинг, трансляция); особенности у про- и эукариот; строение оперона и его функционирование по типу индукции и типу репрессии; особенности регуляции генетической активности у эукариот.</p> <p><b>Уметь:</b> моделировать процесс кодирования наследственной информации; моделировать этапы биосинтеза белка (транскрипция, процессинг, трансляция); определять структуру молекулы ДНК по строению молекулы белка; определять структуру молекулы белка по строению</p> | Лекция - беседа |

|    |                                       |        |   |         |  |                 |
|----|---------------------------------------|--------|---|---------|--|-----------------|
|    |                                       |        |   |         | <p>молекулы ДНК; дифференцировать стадии процесса регуляции генной активности у про- и эукариотической клеток; моделировать регуляцию генной активности по типу экспрессии; моделировать регуляцию генной активности по типу индукции.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками микроскопирования и анализа микрофотографий; базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; медико-анатомическим понятийным аппаратом.</p> |                 |
| 6. | <b>Тема:</b> Изменчивость и ее формы. | 2/0,05 | <p>Фенотипическая (модификационная) изменчивость. Генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мутационная изменчивость. Генные, или точечные, мутации. Хромосомные мутации, или aberrации. Геномные мутации. Мутагенные факторы.</p> | ОПК-1,7 | <p><b>Знать:</b> фенотипическую изменчивость, ее характеристики и значение в медицине; понятие нормы реакции, вариационного ряда, вариационной кривой, частоты группы, среднего арифметического, моды и медианы; комбинационную изменчивость и механизмы ее возникновения; мутации, мутагенные факторы; характеристику мутаций на различных уровнях поражения</p>  | Лекция - беседа |



|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>наследственности; хромосомные болезни человека; молекулярные механизмы возникновения генных мутаций, миссенс- и нонсенс-мутаций; понятие репарации, фоторепарацию и репарацию по типу вырезания; понятие пенетрантности; понятия фено- и генокопирования.</p> <p><b>Уметь:</b> дифференцировать фенотипическую и генотипическую изменчивость; моделировать возникновение мутаций на молекулярном, хромосомном и геномном уровнях; моделировать процессы репарации наследственного материала на молекулярном уровне; прогнозировать возможность проявления наследственной патологии в признак.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками микроскопирования и анализа микрофотографий; базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; медико-анатомическим понятийным</p> |  |
|--|--|--|--|---|--|

|    |  |        |   |         |   |                 |
|----|--|--------|---|---------|---|-----------------|
|    |  |        |   |         | аппаратом.  |                 |
| 7. | <b>Тема:</b> Методы изучения наследственности человека. Введение в медицинскую генетику. | 2/0,05 | Наследственные болезни человека. Генные болезни. Хромосомные болезни. Болезни с наследственной предрасположенностью (мультифакториальные). Генетические болезни соматических клеток. Болезни с генетической несовместимостью матери и плода. Митохондриальные болезни. Болезни экспансии тринуклеотидных повторов. Методы изучения генетики человека. Генеалогический метод. Близнецовый метод. Цитогенетический метод. Популяционно-статистический метод. Метод генетики соматических клеток. Биохимический метод. Метод дерматоглифики. Молекулярно-генетический метод. Методы пренатальной диагностики. Использование методов молекулярной биологии в медицине. Генная инженерия. Получение инсулина. Стволовые клетки, терапевтическое клонирование, репродуктивное клонирование. Принцип генной терапии. Генетические основы канцерогенеза. Геномика. Новые направления в изучении генетики. Иммуногенетика. Фармакогенетика. Фармакогеномика. | ОПК-1,7 | <b>Знать:</b> законы генетики, её значение для медицины, закономерности наследственности и изменчивости в индивидуальном развитии как основы понимания патогенеза и этиологии наследственных и мультифакториальных заболеваний человека; генетический контроль иммунного ответа.<br><b>Уметь:</b> решать генетические задачи; объяснять характер отклонений в ходе развития, которые могут привести к формированию вариантов аномалий и пороков развития; производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных.<br><b>Владеть:</b> методами изучения наследственности у человека (цитогенетический метод, генеалогический метод, близнецовый метод); базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети | Лекция - беседа |

|  |  |                |   |         |   |                 |
|--|--|----------------|---|---------|---|-----------------|
|  |  |                |   |         | Интернет; медико-анатомическим понятийным аппаратом.  |                 |
|  | <b>Итого 1 семестр</b>   | <b>17/0,47</b> |   |         |   |                 |
| <b>2 семестр</b>   |  |                |   |         |   |                 |
| <b>Раздел 3. Индивидуальное развитие организмов - онтогенез.</b> |  |                |   |         |   |                 |
| 8.   | <b>Тема:</b><br>Индивидуальное развитие организмов – онтогенез | 4/0,1          | Периодизация онтогенеза. Понятие онтогенеза. Периоды онтогенеза. Классификация яйцеклеток. Значение химического состава цитоплазмы яйцеклетки. Осеменение. Оплодотворение. Эмбриональное развитие. Дробление. Гастрюляция. Гисто- и органогенез. Провизорные органы зародышей позвоночных. Развитие зародыша человека. Близнецы. Нарушения развития. Экстракорпоральное оплодотворение. Закономерности индивидуального развития. История развития эмбриологии. Эмбриология и генетика. Этапы становления генетики развития. Свойства онтогенеза. Механизмы онтогенеза. Генетические механизмы дифференцировки клеток. Эмбриональная индукция. Генетический контроль развития. Целостность онтогенеза. Общие закономерности эмбриогенеза (закон зародышевого сходства). Генетические механизмы эмбрионального развития. Общие закономерности регуляции онтогенеза. Дифференциальная активность генов в ходе развития. Гомология генов, контролирующих раннее развитие. | ОПК-1,7 | <b>Знать:</b> онтогенез человека; основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов; строение и развитие клеток, тканей, органов и систем организма, особенности организменного уровня организации жизни.<br><b>Уметь:</b> объяснять характер отклонений в ходе развития, которые могут привести к формированию вариантов аномалий и пороков.<br><b>Владеть:</b> навыками микроскопирования и анализа микрофотографий; базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; медико-анатомическим понятийным аппаратом; методами изучения наследственности у человека (цитогенетический | Лекция - беседа |

|  |   |        |  |         |  |                 |
|--|---|--------|--|---------|--|-----------------|
|  |   |        | Постнатальное развитие человека. Этапы развития организмов. Старение и смерть. Регенерация. Трансплантация.  |         | метод, генеалогический метод, близнецовый метод).  |                 |
| <b>Раздел 4. Эволюционное учение.</b>      |   |        |  |         |  |                 |
| 9.   | <b>Тема:</b><br>Происхождение жизни. Главные этапы развития жизни. Дарвиновский период в развитии естествознания. | 3/0,08 | Гипотезы происхождения эукариотических клеток. Основные этапы развития жизни. Сущность представлений Ч. Дарвина о механизмах органической эволюции. Современная синтетическая теория эволюции. Микроэволюция. Элементарные эволюционные факторы. Человек как объект действия эволюционных факторов. Популяционная структура человечества. Роль системы браков в распределении аллелей в популяции. | ОПК-1,7 | <b>Знать:</b> общие закономерности происхождения и развития жизни, антропогенез и онтогенез человека.<br><b>Уметь:</b> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; объяснять характер отклонений в ходе развития, которые могут привести к формированию вариантов аномалий и пороков развития.<br><b>Владеть:</b> базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; медико-анатомическим понятийным аппаратом. | Лекция - беседа |
| <b>Раздел 5. Филогенез систем органов.</b> |   |        |  |         |  |                 |
| 10.  | <b>Тема:</b><br>Общие закономерности развития систем органов.   | 5/0,14 | Общие закономерности филогенеза организмов. Эволюционная морфология. Эволюционные преобразования органов. Филогенез нервной системы позвоночных. Филогенез кровеносной системы позвоночных. Филогенез мочеполовой системы позвоночных. Эволюция  | ОПК-1,7 | <b>Знать:</b> общие закономерности развития систем органов; основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов;   | Лекция - беседа |

|                                |  |        |  |         |   |                 |
|--------------------------------|--|--------|--|---------|---|-----------------|
|                                |  |        | выделительной системы. Связь выделительной и половой систем у позвоночных.                         |         | <p>строение и развитие клеток, тканей, органов и систем организма, особенности организменного и популяционного уровней организации жизни.</p> <p><b>Уметь:</b> объяснять характер отклонений в ходе развития, которые могут привести к формированию вариантов аномалий и пороков; пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; пользоваться биологическим оборудованием.</p> <p><b>Владеть:</b> медико-анатомическим понятийным аппаратом; пользоваться биологическим оборудованием; навыками микроскопирования и анализа микрофотографий; методами изучения наследственности у человека (цитогенетический метод, генеалогический метод, близнецовый метод).</p> |                 |
| <b>Раздел 6. Антропогенез.</b> |  |        |  |         |   |                 |
| 11.                            | <b>Тема:</b><br>Происхождение и этапы эволюции | 2/0,05 | Происхождение человека. Место человека в системе животного мира. Палеонтологические доказательства | ОПК-1,7 | <b>Знать:</b> общие закономерности происхождения и развития жизни, антропогенез и   | Лекция - беседа |

|  |           |  |   |  |   |  |
|--|-----------|--|---|--|---|--|
|  | человека. |  | <p>происхождения человека. Эволюция приматов. Развитие высших приматов. Основные стадии эволюции человека. Современный человек и эволюция (неантропы). Молекулярная антропогенетика. Расселение современного человека по Земле. Гипотезы происхождения рас человека. Адаптивные экологические типы человека. Размывание рас. Факторы антропогенеза.</p> |  | <p>онтогенез человека.<br/> <b>Уметь:</b> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; объяснять характер отклонений в ходе развития, которые могут привести к формированию вариантов аномалий и пороков развития.<br/> <b>Владеть:</b> базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; медико-анатомическим понятийным аппаратом.</p> |  |
|--|-----------|--|---|--|---|--|

### Раздел. 7. Основы экологии

|     |  |        |   |         |  |                 |
|-----|--|--------|---|---------|--|-----------------|
| 12. | <p><b>Тема:</b> Учение о биосфере. Основы общей экологии. Экология человека.</p> | 2/0,05 | <p>Общая экология. Биосфера, ее структура. Экосистема. Трофические уровни. Экологические пирамиды. Круговорот биогенных элементов в экосистеме. Экология человека. Среда обитания человека, факторы среды. Виды адаптации организма человека к факторам среды. Экологические типы людей. Антропогенные факторы. Виды антропогенного загрязнения среды. Последствия действия загрязнителей окружающей среды на организм человека. Экологические болезни.</p> | ОПК-1,7 | <p><b>Знать:</b> экологические характеристики популяций: численность, плотность, типы роста популяций; зависимости типов роста популяций от условий среды; основные демографические показатели популяций; типы половозрастных пирамид.<br/> <b>Уметь:</b> определять типы роста популяций; определять экологические стратегии популяций при разных типах роста; рассчитывать</p> | Лекция - беседа |
|-----|--|--------|---|---------|--|-----------------|

|     |                        |                |  |  |   |  |
|-----|------------------------|----------------|--|--|---|--|
|     |                        |                |  |  | <p>демографические показатели популяций; производить сравнительную оценку половозрастных пирамид, составлять прогноз численности популяций.</p> <p><b>Владеть:</b> базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; медико-анатомическим понятийным аппаратом.</p> |  |
| 13. | <b>Итого 2 семестр</b> | <b>16/0,44</b> |  |  |   |  |
|     | <b>Всего</b>           | <b>33/0,91</b> |  |  |   |  |

**5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах**

| <b>№ п/п</b>     | <b>№ раздела дисциплины</b>                                       | <b>Наименование практических занятий</b>   | <b>Объем в часах / трудоемкость в з.е.</b> |
|------------------|---|--|--|
| <b>1 семестр</b> |   |  |  |
| 1.               | <b>Раздел 1. Биология</b><br>клетки                               | <b>Тема 1:</b> Биология – наука о жизни. Основные свойства живого, качественные особенности жизни и уровни организации живых систем. Понятие биологической системы | 3/0,08                                     |
| 2.               | <b>Раздел 1. Биология</b><br>клетки                               | <b>Тема 2:</b> Основы цитологии. Химический состав клетки.   | 3/0,08                                     |
| 3.               | <b>Раздел 1. Биология</b><br>клетки                               | <b>Тема 3:</b> Устройство световых микроскопов и техника микроскопирования.  | 3/0,08                                     |
| 4.               | <b>Раздел 1. Биология</b><br>клетки                               | <b>Тема 4:</b> Клетка – элементарная единица живого.   | 3/0,08                                     |
| 5.               | <b>Раздел 1. Биология</b><br>клетки                               | <b>Тема 5:</b> Клетка – элементарная единица живого.   | 3/0,08                                     |
| 6.               | <b>Раздел 1. Биология</b><br>клетки                               | <b>Тема 6:</b> Обменные процессы в жизненном цикле клетки.   | 3/0,08                                     |
| 7.               | <b>Раздел 1. Биология</b><br>клетки                               | <b>Тема 7:</b> Жизненный цикл клетки. Авторепродукция клеток.  | 3/0,08                                     |
| 8.               | <b>Раздел 1. Биология</b><br>клетки                               | <b>Тема 8:</b> Формы размножения организмов и их цитологические основы.  | 3/0,08                                     |
| 9.               | <b>Раздел 2. Генетика</b>   | <b>Тема 9:</b> Механизм реализации наследственной информации в признаки организма.   | 3/0,08                                     |
| 10.              | <b>Раздел 2. Генетика</b>   | <b>Тема 10:</b> Хромосомный и геномный уровни организации наследственного материала.   | 3/0,08                                     |
| 11.              | <b>Раздел 2. Генетика</b>   | <b>Тема 11:</b> Экспрессия генов у про- и эукариот.  | 3/0,08                                     |
| 12.              | <b>Раздел 2. Генетика</b>   | <b>Тема 12:</b> Закономерности наследования признаков. Менделирующие признаки человека.  | 3/0,08                                     |
| 13.              | <b>Раздел 2. Генетика</b>   | <b>Тема 13:</b> Значение генетических факторов в формировании фенотипа. Аллельное и неаллельное взаимодействие генов.  | 3/0,08                                     |
| 14.              | <b>Раздел 2. Генетика</b>   | <b>Тема 14:</b> Полное и неполное сцепление генов. Наследование признаков, сцепленных с полом.   | 3/0,08                                     |
| 15.              | <b>Раздел 2. Генетика</b>   | <b>Тема 15:</b> Модификационная и мутационная изменчивость.  | 3/0,08                                     |
| 16.              | <b>Раздел 2. Генетика</b>   | <b>Тема 16:</b> Методы изучения наследственности человека.   | 3/0,08                                     |
| 17.              | <b>Раздел 1. Биология</b><br>клетки.<br><b>Раздел 2. Генетика</b> | <b>Тема 17:</b> Итоговое занятие «Биология клетки», «Генетика».  | 3/0,08                                     |
| 18.              | <b>Итого 1 семестр</b>  |  | <b>51/1,42</b>                             |
| <b>2 семестр</b> |   |  |  |



|      |  |   |  |                |
|------|--|---|--|----------------|
| 19.  | <b>Раздел</b><br>Индивидуальное развитие организмов - онтогенез.   | <b>3.</b>                                   | <b>Тема 18:</b> Периодизация онтогенеза.   | 2/0,05         |
| 20.  | <b>Раздел</b><br>Индивидуальное развитие организмов - онтогенез.   | <b>3.</b>                                   | <b>Тема 19:</b> Закономерности индивидуального развития. Постанальное развитие человека. Регенерация. Трансплантация.  | 2/0,05         |
| 21.  | <b>Раздел</b><br>Индивидуальное развитие организмов - онтогенез.   | <b>3.</b>                                   | <b>Тема 31:</b> Гомеостаз, механизмы его регуляции.  | 2/0,05         |
| 22.  | <b>Раздел</b><br>Эволюционное учение.  | <b>4.</b>                                   | <b>Тема 20:</b> История развития эволюционного учения.   | 2/0,05         |
| 23.  | <b>Раздел</b><br>Эволюционное учение.  | <b>4.</b>                                   | <b>Тема 21:</b> Современное состояние эволюционного учения.  | 2/0,05         |
| 24.  | <b>Раздел</b><br>Эволюционное учение.  | <b>4.</b>                                   | <b>Тема 22:</b> Генетическая структура популяций.  | 2/0,05         |
| 25.  | <b>Раздел 5.</b> Филогенез систем органов.   |   | <b>Тема 23:</b> Филогенез нервной системы позвоночных.   | 2/0,05         |
| 26.  | <b>Раздел 5.</b> Филогенез систем органов.   |   | <b>Тема 24:</b> Филогенез кровеносной системы позвоночных.   | 2/0,05         |
| 27.  | <b>Раздел 5.</b> Филогенез систем органов.   |   | <b>Тема 25:</b> Филогенез мочеполовой системы позвоночных.   | 2/0,05         |
| 28.  | <b>Раздел 5.</b> Филогенез систем органов.   |   | <b>Тема 26:</b> Филогенез дыхательной и пищеварительной систем позвоночных.  | 2/0,05         |
| 29.  | <b>Раздел 5.</b> Филогенез систем органов.   |   | <b>Тема 27:</b> Филогенез висцерального черепа позвоночных.  | 2/0,05         |
| 30.  | <b>Раздел</b><br>Антропогенез.   | <b>6.</b>                                   | <b>Тема 28:</b> Место человека в системе животного мира. Палеонтологические доказательства происхождения человека.   | 2/0,05         |
| 31.  | <b>Раздел</b><br>Антропогенез.   | <b>6.</b>                                   | <b>Тема 29:</b> Современный человек и эволюция (неантропы).  | 2/0,05         |
| 32.  | <b>Раздел 7.</b> Основы экологии   |   | <b>Тема 30:</b> Динамика численности популяций. Типы роста популяций. Скорость роста популяций. Демографические показатели популяций.                            | 2/0,05         |
| 33.  | <b>Раздел</b><br>Индивидуальное развитие организмов - онтогенез.<br><b>Раздел</b><br>Эволюционное учение.<br><b>Раздел 5.</b> Филогенез систем органов.<br><b>Раздел</b><br>Антропогенез.<br><b>Раздел 7.</b> Основы экологии. | <b>3.</b><br><br><b>4.</b><br><br><b>6.</b> | <b>Тема 32-33:</b> Итоговое занятие: «Индивидуальное развитие организмов – онтогенез», «Эволюция», «Филогенез систем органов» «Антропогенез», «Основы экологии». | 2/0,05         |
| 34.. | <b>Итого 2 семестр</b>   |   |  | <b>32/0,89</b> |
| 35.. | <b>Всего</b>   |   |  | <b>83/2,31</b> |

### 5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Лабораторные занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

### 5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

### 5.7. Самостоятельная работа студентов

#### Содержание и объем самостоятельной работы студентов

| № п/п            | Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения  | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения       | Сроки выполнения | Объем в часах / трудоемкость в з.е. |
|------------------|---|---|------------------|-------------------------------------|
| <b>1 семестр</b> |   |   |                  |                                     |
| 1.               | <b>Раздел 1.</b> Биология клетки.<br><b>Тема 1:</b> Биология – наука о жизни. Основные свойства живого, качественные особенности жизни и уровни организации живых систем. Понятие биологической системы | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 1 неделя         | -                                   |
| 2.               | <b>Раздел 1.</b> Биология клетки.<br><b>Тема 2:</b> Основы цитологии. Химический состав клетки.   | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 2 неделя         | -                                   |
| 3.               | <b>Раздел 1.</b> Биология клетки.<br><b>Тема 3:</b> Устройство световых микроскопов и техника микроскопирования.  | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 3 неделя         | -                                   |
| 4.               | <b>Раздел 1.</b> Биология клетки.<br><b>Тема 4:</b> Клетка – элементарная единица живого.   | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 4 неделя         | -                                   |
| 5.               | <b>Раздел 1.</b> Биология клетки.<br><b>Тема 5:</b> Клетка – элементарная единица живого.   | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 5 неделя         | -                                   |
| 6.               | <b>Раздел 1.</b> Биология клетки.<br><b>Тема 6:</b> Обменные процессы в жизненном цикле клетки.   | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 6 неделя         | -                                   |
| 7.               | <b>Раздел 1.</b> Биология клетки.<br><b>Тема 7:</b> Жизненный цикл клетки. Авторепродукция клеток.  | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 7 неделя         | -                                   |
| 8.               | <b>Раздел 1.</b> Биология клетки.<br><b>Тема 8:</b> Формы размножения   | Составление плана-конспекта, оформление   | 8 неделя         | -                                   |

|                  |   |   |           |               |
|------------------|---|---|-----------|---------------|
|                  | организмов и их цитологические основы.  | альбома по биологии, решение кейс-задач   |           |               |
| 9.               | <b>Раздел 2. Генетика.</b><br><b>Тема 9:</b> Механизм реализации наследственной информации в признаки организма.                                    | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 9 неделя  | -             |
| 10.              | <b>Раздел 2. Генетика.</b><br><b>Тема 10:</b> Хромосомный и геномный уровни организации наследственного материала.                                  | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 10 неделя | -             |
| 11.              | <b>Раздел 2. Генетика.</b><br><b>Тема 11:</b> Экспрессия генов у про- и эукариот.   | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 11 неделя | -             |
| 12.              | <b>Раздел 2. Генетика.</b><br><b>Тема 12:</b> Закономерности наследования признаков. Менделирующие признаки человека.                               | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 12 неделя | -             |
| 13.              | <b>Раздел 2. Генетика.</b><br><b>Тема 13:</b> Значение генетических факторов в формировании фенотипа. Аллельное и неаллельное взаимодействие генов. | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 13 неделя | -             |
| 14.              | <b>Раздел 2. Генетика.</b><br><b>Тема 14:</b> Полное и неполное сцепление генов. Наследование признаков, сцепленных с полом.                        | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 14 неделя | -             |
| 15.              | <b>Раздел 2. Генетика.</b><br><b>Тема 15:</b> Модификационная и мутационная изменчивость.   | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 15 неделя | -             |
| 16.              | <b>Раздел 2. Генетика.</b><br><b>Тема 16:</b> Методы изучения наследственности человека.  | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 16 неделя | -             |
| 17.              | <b>Тема 17: Итоговое занятие:</b> «Биология клетки», «Генетика».  | Решение кейс-задач  | 17 неделя | 4/0,11        |
| 18.              | <b>Итого 1 семестр</b>  |   |           | <b>4/0,11</b> |
| <b>2 семестр</b> |   |   |           |               |
| 19.              | <b>Раздел 3. Индивидуальное развитие организмов - онтогенез.</b><br><b>Тема 18:</b> Периодизация онтогенеза.  | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 1 неделя  | 1/0,02        |
| 20.              | <b>Раздел 3. Индивидуальное развитие организмов - онтогенез.</b>  | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии,                    | 2 неделя  | 1/0,02        |

|     |   |   |           |        |
|-----|---|---|-----------|--------|
|     | <b>Тема 19:</b> Закономерности индивидуального развития. Постанальное развитие человека. Регенерация. Трансплантация.     | решение кейс-задач  |           |        |
| 21. | <b>Раздел 3.</b> Индивидуальное развитие организмов - онтогенез.<br><b>Тема 20:</b> Гомеостаз, механизмы его регуляции.   | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 3 неделя  | 2/0,05 |
| 22. | <b>Раздел 4.</b> Эволюционное учение.<br><b>Тема 21:</b> История развития эволюционного учения.                           | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 4 неделя  | 1/0,02 |
| 23. | <b>Раздел 4.</b> Эволюционное учение.<br><b>Тема 22:</b> Современное состояние эволюционного учения.                      | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 5 неделя  | 1/0,02 |
| 24. | <b>Раздел 4.</b> Эволюционное учение.<br><b>Тема 23:</b> Генетическая структура популяций.                                | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 6 неделя  | 1/0,02 |
| 25. | <b>Раздел 5.</b> Филогенез систем органов.<br><b>Тема 24:</b> Филогенез нервной системы позвоночных.                      | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 7 неделя  | 1/0,02 |
| 26. | <b>Раздел 5.</b> Филогенез систем органов.<br><b>Тема 25:</b> Филогенез кровеносной системы позвоночных.                  | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 8 неделя  | 1/0,02 |
| 27. | <b>Раздел 5.</b> Филогенез систем органов.<br><b>Тема 26:</b> Филогенез мочеполовой системы позвоночных.                  | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 9 неделя  | 1/0,02 |
| 28. | <b>Раздел 5.</b> Филогенез систем органов.<br><b>Тема 27:</b> Филогенез дыхательной и пищеварительной систем позвоночных. | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 10 неделя | 1/0,02 |
| 29. | <b>Раздел 5.</b> Филогенез систем органов.<br><b>Тема 28:</b> Филогенез висцерального черепа позвоночных.                 | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 11 неделя | 1/0,02 |
| 30. | <b>Раздел 6.</b> Антропогенез.<br><b>Тема 29:</b> Место человека в системе животного мира. Палеонтологические             | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 12 неделя | 1/0,02 |

|     |  |   |              |                |
|-----|--|---|--------------|----------------|
|     | доказательства происхождения человека.   |   |              |                |
| 31. | <b>Раздел 6. Антропогенез. Тема 30:</b> Современный человек и эволюция (неантропы).  | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 13 неделя    | 1/0,02         |
| 32. | <b>Раздел 7. Основы экологии. Тема 31:</b> Динамика численности популяций. Типы роста популяций. Скорость роста популяций. Демографические показатели популяций. | Составление плана-конспекта, оформление альбома по биологии, решение кейс-задач | 14 неделя    | 2/0,05         |
| 33. | <b>Тема 32-33: Итоговое занятие</b> «Индивидуальное развитие организмов – онтогенез», «Эволюция», «Филогенез систем органов» «Антропогенез», «Основы экологии».  | Решение кейс-задач  | 15-16 неделя | 8/0,2          |
| 34. | <b>Итого 2 семестр</b>   |   |              | <b>24/0,67</b> |
| 35. | <b>Всего</b>   |   |              | <b>28/0,78</b> |

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

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

Отсутствуют

### 6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Биология. В 2-х. Т. 1 [Электронный ресурс]: учебник / под ред. В.Н. Ярыгина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 728 с. – ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970445686.html>
2. Биология. В 2-х т.Т. 2 [Электронный ресурс]: учебник / под ред. В.Н. Ярыгина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 560 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970445693.html>
3. Биология. В 2-х т. Т.1 [Электронный ресурс]: учебник / под ред. В.Н. Ярыгина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 736 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435649.html>
4. Биология: В 2-х т. Т.2 [Электронный ресурс]: учебник / под ред. В.Н. Ярыгина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 560 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435656.html>
5. Биология: руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Гигани О.Б. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 272 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437261.html>
6. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Н.В. Чебышева. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 384 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434116.html>

7. Пехов, А.П. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология [Электронный ресурс]: учебник для студентов мед. вузов / А.П. Пехов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970430729.html>

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе образовательной программы**

| Номер семестра согласно учебному плану  | Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы   |
|---|---|
| <b><i>ОПК-1 готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</i></b> |   |
| 1   | Химия   |
| 1   | Биогенные элементы в медицине   |
| 1,2   | <b>Биология</b>   |
| 2   | Паразитология   |
| 1,2,3   | Анатомия  |
| 2,3   | Гистология, эмбриология, цитология  |
| 3   | Медицинская информатика   |
| 3,4   | Биохимия  |
| 3,4   | Нормальная физиология   |
| 3,4   | Микробиология, вирусология  |
| 5   | Экономика   |
| 5,6   | Фармакология  |
| 5   | Обмен веществ и энергии у детей   |
| 5,6   | Патологическая анатомия, клиническая патанатомия  |
| 5,6   | Патологическая физиология, клиническая патфизиология  |
| 7   | Медицинская генетика  |
| 8   | Функциональная диагностика в педиатрии  |
| В   | Медицина катастроф  |
| В   | Клиническая фармакология  |
| С   | Основы симуляционной медицины   |
| 1   | УП Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков НИД (Уход за больными терапевтического и хирургического профиля) |
| С   | Государственная итоговая аттестация   |
| А   | Противодействие коррупции в профессиональной сфере  |
| <b><i>ОПК-7: готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</i></b>   |   |
| 1   | Физика  |
| 1   | Математика  |
| 1   | Химия   |
| 1   | Биогенные элементы в медицине   |
| 1,2   | <b>Биология</b>   |

|          |   |
|----------|---|
| 1,2,3    | <i>Анатомия</i>                                   |
| 2,3      | <i>Гистология, эмбриология, цитология</i>         |
| 3        | <i>Медицинская информатика</i>                    |
| 3,4      | <i>Биохимия</i>                                   |
| 3,4      | <i>Нормальная физиология</i>                      |
| 3,4      | <i>Микробиология, вирусология</i>                 |
| 4        | <i>Иммунология</i>                                |
| 4,5      | <i>Гигиена</i>                                    |
| 5        | <i>Обмен веществ и энергии у детей</i>            |
| 5,6      | <i>Патофизиология, клиническая патофизиология</i> |
| 5,6      | <i>Пропедевтика детских болезней</i>              |
| 7        | <i>Медицинская генетика</i>                       |
| <i>А</i> | <i>Эпидемиология</i>                              |
| <i>С</i> | <i>Государственная итоговая аттестация</i>        |

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

| Планируемые результаты освоения компетенции  | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |  |   | Наименование оценочного средства                      |
|--|--|--------------------------------------|--|---|---|
|  | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо   | отлично                                       |   |
| <b><i>ОПК-1: готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</i></b> |  |                                      |  |   |   |
| <b>Знать:</b> основные закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; медико-биологическую терминологию.  | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Опрос, кейс-задания, тесты коллоквиум, зачет, экзамен |
| <b>Уметь:</b> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет; проводить элементарную статистическую обработку данных   | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |   |
| <b>Владеть:</b> базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет   | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |   |
| <b><i>ОПК-7: готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач</i></b>   |  |                                      |  |   |   |
| <b>Знать:</b> биологические, химические физические закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека.   | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Опрос, кейс-задания, тесты коллоквиум, зачет, экзамен |
| <b>Уметь:</b> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет; проводить элементарную   | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |   |



|   |                             |                                      |  |   |  |
|---|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|--|
| статистическую обработку данных   |                             |                                      |  |   |  |
| <b>Владеть:</b> медико-биологическим понятийным аппаратом; простейшими медицинскими инструментами, микроскопическим анализом, методами антропогенетики. | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |  |

**7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Контрольные вопросы для текущего контроля (коллоквиум)**

**Раздел 1: Биология клетки.**

1. Дайте определение понятия «биология».
2. Назовите основные свойства живого.
3. Назовите качественные особенности живого.
4. Какова сущность основных свойств живого на разных уровнях организации?
5. Назовите уровни организации живого. Какие элементарные единицы и явления выделяют на каждом уровне?
6. Чем отличаются биологические системы от объектов неживой природы?
7. Укажите причины возникновения структурных уровней организации живого.
8. Назовите уровни организации живой материи.
9. Какие формы жизни существуют на Земле?
10. Какое строение имеют вирусы? Какие заболевания они вызывают?
11. Опишите строение бактериофагов. Какое медицинское значение они имеют?
12. Какое строение имеют прокариотические клетки?
13. Укажите особенности строения эукариотических клеток.
14. Перечислите основные положения клеточной теории.
15. Какие методы исследования клетки вам известны?
16. Чем представлен поверхностный аппарат клетки?
17. Как происходит транспорт веществ через мембрану клетки?
18. Перечислите строение и функции клеточных органелл.
19. Какое строение и функции имеет клеточное ядро?
20. Укажите отличия в строение растительной и животной клеток.
21. Какие химические вещества входят в состав клетки?
22. Какое строение и функции имеют белки?
23. Какое строение и функции имеют нуклеиновые кислоты?
24. Какое строение и функции имеет АТФ?
25. Дайте определения понятиям ассимиляции и диссимиляции.
26. Перечислите основные этапы энергетического обмена.
27. Дайте определение понятию «митотический цикл». Какие процессы происходят при митозе?
28. Укажите способы деления клеток.
29. Что такое амитоз? Приведите примеры амитоза у человека.
30. Как происходит регуляция клеточного цикла?
31. Что представляют собой некроз и апоптоз? В чем значение апоптоза для организма?
32. Назовите способы бесполого размножения. Чем половое размножение отличается от бесполого?
33. В чем заключается биологический смысл мейоза?
34. Почему зрелые половые клетки одного организма несут разные комбинации генов?
35. В чем отличие мейоза от митоза?
36. Какое строение имеют половые клетки?
37. Какие периоды выделяют в развитии половых клеток?
38. Назовите отличия сперматогенеза и овогенеза.
39. Какова роль мейоза в рекомбинации генетического материала?

## Раздел 2: Генетика

1. Морфологическая классификация и морфологические типы хромосом.
2. Понятия: хроматида, плечо, центромера, вторичная перетяжка, теломера.
3. Значение теломерных участков хромосом.
4. Химический состав хромосом.
5. Уровни упаковки хромосомы. Эухроматин и гетерохроматин.
6. Закономерности наследования признаков, установленные Менделем. 1-й, 2-й и 3-й законы Менделя.
7. Закон «чистоты» гамет, его цитологическое обоснование.
8. Виды взаимодействия аллельных генов, примеры.
9. Виды взаимодействия неаллельных генов, примеры.
10. Положения хромосомной теории наследственности. Закон Моргана.
11. Хромосомные механизмы определения пола.
12. Наследование признаков, сцепленных с полом.
13. Строение и функции молекулы ДНК.
14. Репликация ДНК, ферменты, участвующие в этом процессе. Значение репликации.
15. Репарация ДНК, ее виды, значение.
16. Виды РНК, строение и функции молекул РНК.
17. Кодирование наследственной информации. Генетический код, его свойства.
18. Биосинтез белка, его этапы, особенности у прокариот и эукариот.
19. Транскрипция. Ферменты, участвующие в транскрипции.
20. Основные этапы процессинга, значение процесса для эукариотической клетки.
21. Основные этапы и механизм трансляции.
22. Регуляция генной экспрессии у прокариот. Модель оперона. Регуляция по типу индукции и по типу репрессии.
23. Регуляция экспрессии генов у эукариот. Эпигенетика.
24. Фенотипическая изменчивость, ее характеристика.
25. Нормы реакции. Адаптивный характер модификации.
26. Комбинативная изменчивость, механизмы ее возникновения, значение.
27. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций.
28. Генные мутации, молекулярные механизмы возникновения. Биологические антимутационные механизмы.
29. Хромосомные мутации, механизмы возникновения.
30. Геномные мутации: гаплоидия, анеуплоидия, полиплоидия.
31. Факторы мутагенеза. Классификация. Примеры.
32. Наследственные болезни человека. Классификация.
33. Генные болезни. Примеры и механизмы возникновения.
34. Хромосомные болезни. Примеры и механизмы возникновения.
35. Принципы лечения, методы диагностики и профилактики наследственных болезней человека.
36. Методы изучения наследственности человека.
37. Генеалогический метод в изучении наследственности человека, его значение.
38. Близнецовый метод, его значение.
39. Цитогенетический метод диагностики. Амниоцентез. Кариотип и ид грамма хромосом человека.
40. Популяционно-статистический метод, его значение.
41. Метод генетики соматических клеток, его значение.
42. Метод дерматоглифики, его значение.
43. Молекулярно-генетический метод. Метод полимеразной цепной реакции.
44. Метод пренатальной диагностики, его значение.
45. Генная терапия. Основные подходы к лечению наследственных заболеваний.

46. Генетические основы рака.
47. Геномика. Возможные перспективы использования знаний о геноме человека в медицине.
48. Иммуногенетика, фармакогенетика и фармакогеномика.

### **Раздел 3: Индивидуальное развитие организмов - онтогенез.**

1. Дайте определение онтогенеза.
2. Какие вы знаете типы онтогенеза? Охарактеризуйте основные этапы онтогенеза.
3. Как классифицируют яйцеклетки по количеству желтка?
4. Как происходит оплодотворение?
5. Чем дробление отличается от митотического деления клеток?
6. Укажите особенности эмбрионального развития млекопитающих.
7. Что собой представляет и в чем выражается дифференцировка клеток в процессе эмбрионального развития?
8. Что такое эмбриональная индукция?
9. Какие периоды развития зародыша являются критическими?
10. Что такое экстракорпоральное оплодотворение?
11. Укажите генетические механизмы онтогенеза.
12. Как осуществляется контроль развития? Какие группы генов участвуют в процессе контроля?
13. На какие периоды подразделяется постнатальное развитие организмов?
14. Какие изменения происходят в организме при старении?
15. Какие гипотезы объясняют механизмы старения?
16. Объясните понятие «регенерация» и укажите виды регенерации.
17. Дайте определение термина «трансплантация». Какие различают виды трансплантации?

### **Раздел 4: Эволюционное учение.**

1. В чем заключается результат биологической эволюции?
2. Кто первые ввел характеристику вида как реально существующей единицы в природе и бинарную номенклатуру?
3. Какие критерии вида являются основными?
4. Чем отличается монотипический вид и политипический вид?
5. Что такое популяция? Какие количественные характеристики используют для ее описания?
6. Какие факторы эволюции Ч. Дарвин считал основными?
7. На каком уровне организации живых организмов происходит микроэволюция?
8. Какие выделяют популяции по структуре ареала?
9. Что такое ареал?
10. В чем разница между численностью и плотностью популяции?
11. Чем характеризуется прогрессивный, стационарный и регрессивный популяции?
12. Какие показатели можно отнести к основным генетическим характеристикам популяции?
13. Что такое аллелофонд?
14. Что такое полиморфизм, какие различают типы полиморфизма.
15. Как сформировался полиморфизм по пигментации кожи человека?
16. В чем эволюционный смысл существования различных аллелей гемоглобина?
17. Как расшифровывается формула Харди-Вайнберга?
18. Что оказывает влияние на частоту фенотипа в популяции?
19. Что такое элементарные эволюционные факторы и что они обеспечивают?

20. В чем заключается результат эффекта Болдуина?
21. Какие бывают виды мутационной изменчивости?
22. Какие мутации называют селективно нейтральными?
23. Что такое рекомбинация генов и в чем ее эволюционное значение?
24. У каких организмов наблюдается высокая частота хромосомных мутаций?
25. Что такое горизонтальный перенос генов и как он соотносится с генетической трансформацией?
26. Что такое генетический импринтинг и к каким эволюционным факторам можно отнести?
27. Что такое прогрессирующая амплификация и к каким эволюционным факторам ее можно отнести?
28. Что такое пространственная и биологическая изоляция?
29. Как изоляция проявляется в человеческих популяциях?
30. С чем связан дрейф генов?
31. Что такое естественный отбор?
32. В чем заключаются предпосылки естественного отбора?
33. Какие существуют взаимодействия между мутационным процессом и естественным отбором?
34. Какие выделяют основные формы естественного отбора? Приведите примеры движущего, стабилизирующего и дизруптивного отбора.
35. Какой пример можно привести для эволюционного приспособления, связанного с антибиотиками?
36. Что такое адаптация?
37. Какие существуют примеры адаптации?
38. Что такое генетический груз в популяции людей?
39. В чем заключается суть этапов аллопатрического видообразования?
40. В чем отличие филетического от гибридогенного видообразования?
41. Кто впервые сформулировал принцип единства микро- и макроэволюции?
42. Какие выделяют основные формы филогенеза?
43. Что такое биологический процесс?
44. В каком случае прогрессивной эволюции называется аллогенезом?
45. Что такое ароморфоз?
46. В чем суть правила необратимости эволюции?
47. Что такое эпигенетический механизм эволюции?
48. Что такое морфозы, как они наследуются?

### **Раздел 5: Филогенез систем органов**

1. Охарактеризуйте область науки эволюционная морфология, сформулируйте ее задачи и методы.
2. Дайте определение аналогичным и гомологичным органам. Выявите их сходство и различие. Приведите примеры.
3. Объясните, какие преобразования органов можно отнести к эволюционным. Выявите сходство и различие между филогенетическими дифференцировками и интеграциями. Перечислите и охарактеризуйте способы преобразования органов. Приведите примеры.
4. Перечислите и охарактеризуйте онтогенетические корреляции.
5. Перечислите и охарактеризуйте филогенетические корреляции. Приведите примеры.
6. Перечислите и охарактеризуйте рудименты и атавизмы. Выявите сходство и различие между рудиментами и атавизмами. Приведите примеры.

7. Охарактеризуйте кровеносную систему бесчерепных. Выявите черты ее сходства и различия с кровеносной системой беспозвоночных.
8. Охарактеризуйте кровеносную систему рыб. Выявите черты ее сходства и различия с кровеносной системой бесчерепных.
9. Охарактеризуйте кровеносную систему амфибий. Выявите черты ее сходства и различия с кровеносной системой рыб.
10. Охарактеризуйте кровеносную систему рептилий. Выявите черты ее сходства и различия с кровеносной системой амфибий.
11. Охарактеризуйте кровеносную систему птиц. Выявите черты ее сходства и различия с кровеносной системой рептилий.
12. Охарактеризуйте кровеносную систему млекопитающих. Выявите черты ее сходства и различия с кровеносной системой рептилий и птиц.
13. Перечислите и охарактеризуйте онтофилогенетические пороки развития сердца человека. Приведите примеры.
14. Перечислите и охарактеризуйте онтофилогенетические пороки развития сосудов человека. Приведите примеры.
15. Охарактеризуйте группы позвоночных, относящиеся к анамниям и амниотам. Перечислите и охарактеризуйте этапы закладки почек у анамний и амниот. Дайте понятие Вольфова и Мюллерова протоков.
16. Перечислите и охарактеризуйте этапы эволюции нефрона.
17. Перечислите и охарактеризуйте онтофилогенетические пороки развития почки. Приведите примеры.
18. Проследите связь выделительной и половой систем в процессе развития у самок анамний.
19. Проследите связь выделительной и половой систем в процессе развития у самок амниот.
20. Проследите связь выделительной и половой систем в процессе развития у самцов анамний.
21. Проследите связь выделительной и половой систем в процессе развития у самцов амниот.
22. Перечислите и охарактеризуйте онтофилогенетические пороки развития мочеполовой системы человека. Приведите примеры,
23. Охарактеризуйте генетическую регуляцию и дифференцировку Мюллерова протока. Перечислите и охарактеризуйте типы маток.
24. Перечислите и охарактеризуйте основные типы плацент по происхождению и строению.
25. Перечислите и охарактеризуйте этапы образования нервной трубки и онтофилогенетические пороки ее развития.
26. Перечислите и охарактеризуйте этапы развития головного мозга и филогенетические пороки его формирования.
27. Перечислите и охарактеризуйте основные типы мозга позвоночных.
28. Перечислите и охарактеризуйте этапы эволюции переднего отдела мозга позвоночных.
29. Перечислите и охарактеризуйте онтофилогенетические пороки развития головного мозга человека. Приведите примеры.

## **Раздел 6: Антропогенез**

1. Укажите место, которое занимает человек в системе животного мира.
2. Какие признаки, развивающиеся у зародыша человека, указывают на его животное происхождение?
3. Какие признаки являются общими для человека и человекообразных обезьян?

4. Назовите особенности строения, присущие только человеку.
5. Назовите основные этапы эволюции приматов.
6. Назовите, какой континент является древней родиной человечества? Охарактеризуйте основные этапы антропогенеза.
7. Укажите прогрессивные черты в развитии древнейших людей.
8. Когда появились первые современные люди?
9. Почему неандертальцы были вытеснены современными людьми кроманьонцами?
10. Охарактеризуйте современный этап эволюции человека.
11. Какая форма естественного отбора действует на человеческие сообщества?
12. Какие основные расы выделяют внутри вида *Homo sapiens*?
13. Какие механизмы лежат в основе формирования человеческих рас?
14. Назовите адаптивные типы человека.

### **Раздел 7: Основы экологии.**

1. Что изучает наука экология? Когда была создана эта наука? Кто был ее основателем?
2. Какие разделы имеются в экологии? Что они изучают?
3. Что такое экологические факторы? Как классифицируют экологические факторы?
4. Какие закономерности имеются в действии экологических факторов? Что такое зоны оптимума, зоны угнетения и гибели?
5. Какие организмы называют стенобионтными, а какие эврибионтными?
6. Что такое лимитирующий фактор? Для чего необходимо знание лимитирующего фактора?
7. Что такое адаптации? Какие имеются три группы адаптации?
8. Почему очень ценными для организмов являются поведенческие адаптации?
9. Что такое биологические ритмы? Почему формируются биологические ритмы? Каково их значение для организмов?
10. Что является элементарными структурно-функциональными единицами биосферы?
11. Что такое биоценоз, биотоп, экосистема?
12. Какую выгоду получают организмы в экосистеме?
13. Назовите все компоненты экосистем и их функции.
14. Что необходимо для стабильного функционирования экосистем?
15. Что такое пищевые цепи и пищевые сети? Назовите виды пищевых цепей. Придумайте сами примеры пастбищных (наземных и водных) и детритных пищевых цепей.
16. Что такое поток энергии? Каким законам подчиняется поведение энергии в экосистемах? Что такое «правило 10 процентов»? Сколько звеньев обычно имеется в пищевых цепях и почему?
17. Что такое экологические пирамиды? Назовите виды экологических пирамид. Для чего экологи строят экологические пирамиды?
18. Что такое экологические сукцессии? Каковы виды экологических сукцессии?
19. Что такое биотические факторы? Назовите две главных группы биотических факторов.
20. Перечислите виды внутривидовых взаимодействий организмов в популяциях. Каково значение разных видов этих взаимодействий?
21. Перечислите основные группы межвидовых взаимодействий. Приведите примеры.
22. Что такое паразитизм? Каково экологическое значение паразитизма? Какие факторы способны сместить равновесие, сложившееся в системах паразит - хозяин в природных популяциях?
23. Что такое круговороты веществ? Какие элементы биосферы участвуют в круговоротах?

24. Какие составляющие имеются в круговоротах всех веществ?
25. Какие типы круговоротов веществ вы знаете?
26. Каково влияние цивилизации человека на естественный ход круговоротов веществ?
27. Что такое популяция? Что является экологическими характеристиками популяций?
28. Какие типа роста популяций вы знаете? Каковы особенности каждого из этих типов роста? Какой тип роста характерен для популяций человека?
29. Что такое биотический потенциал популяции?
30. По какому принципу виды организмов разделяют на r-стратега и K-стратеги?
31. Как человек влияет на биосферу? Назовите основные виды негативных воздействий человека на биосферу.
32. Что такое агроценозы? Каковы отличительные признаки агроценозов от природных экосистем? Почему агроценозы не могут существовать самостоятельно, без поддержки человека?
33. Назовите способы введения энергетических субсидий в агроценозах; в растениеводстве и животноводстве.
34. Что изучает наука «экология человека»? Каковы ее задачи? Чем воздействия на биосферу человека отличаются от воздействий на нее животных?
35. Каковы особенности искусственных урбозкосистем - городов? Почему возникли города? Каковы особенности городской среды? Как влияют города на прилегающие территории?
36. Что такое «болезни цивилизации»? Каковы меры профилактики этих болезней?
37. Что такое факторы риска?
38. Какие группы факторов риска для здоровья вы знаете?
39. Каково значение каждой группы факторов?
40. Что такое анализ риска?
41. Какое отношение человека к биосфере будет способствовать стабильности ее существования?

### **Тестовые задания для проведения текущего контроля (коллоквиум)**

#### **Раздел 1: Биология клетки.**

Выберите один или несколько правильных ответов

1. Одним из основных компонентов клеточных мембран являются липиды. Какие из перечисленных липидов преобладают в составе наружных плазматических мембран животных клеток?
  - a) \*холестерин;
  - b) фосфатидилэтаноламин;
  - c) фосфатилхолин;
  - d) гликофосфолипиды;
  - e) ганглиозиды.
  
2. Транспортная функция является одной из важных функций клеточных мембран. Мембрана создает существенные ограничения для проникновения различных веществ, однако она не является полностью непроницаемой. Как называются белковые молекулы, переносящие адениловые нуклеотиды через внутреннюю мембрану митохондрий?
  - a) \*транслоказы;
  - b) трансферазы;
  - c) синтетазы;
  - d) полимеразы;
  - e) каталазы;



3. Помимо использования белков для нужд самой клетки многие, так называемые экспортируемые белки, которые функционируют вне клетки, подвергаются переносу через клеточную мембрану при помощи особых низкомолекулярных пептидов. Какое название имеют данные пептиды?

- a) \*сигнальные;
- b) транспортные;
- c) мессенджерные;
- d) рецепторные;
- e) регуляторные.

## Раздел 2: Генетика.

Выберите один или несколько правильных ответов

1. Генетический код одинаков для всех живых организмов. Какое из нижеперечисленных не является свойством генетического кода?

- a) \*мутагенность;
- b) универсальность;
- c) триплетность;
- d) вырожденность;
- e) однонаправленность.

2. Мутация – это стойкое изменение, возникающее в ДНК. Как называется самый маленький участок молекулы ДНК, изменение которого вызывает мутацию?

- a) \*мутон;
- b) геном;
- c) фенотип;
- d) эухроматин;
- e) транспозон.

3. Оперон - группа генов, функционально связанных между собой. Что из ниже перечисленных, является частью оперона?

- a) \*все ответы верны;
- b) промотор;
- c) терминатор;
- d) оператор;
- e) ген-регулятор.

## Раздел 3: Индивидуальное развитие организмов - онтогенез.

Выберите один или несколько правильных ответов

1. Из какого эмбрионального листка возникает кровеносная система?

- a) \*мезодермы;
- b) энтодермы;
- c) эктодермы;
- d) энто- и мезодермы;
- e) энто-и эктодермы.

2. Что характерно для стадии дробления в эмбриогенезе?

- a) \*короткая интерфаза;
- b) маленькая продолжительность митоза;

- c) продолжительная интерфаза;
- d) увеличение количества хромосом;
- e) уменьшение количества хромосом.

3. Прослежен постэмбриональный период онтогенеза человека от рождения до полового созревания. В данном случае речь идет о:

- a) \*ювенильном периоде;
- b) первом периоде зрелого возраста;
- c) старческом возрасте;
- d) втором периоде зрелого возраста;
- e) пожилом возрасте.

#### **Раздел 4: Эволюционное учение.**

Выберите один или несколько правильных ответов

1. Эволюционная теория Ж.Б. Ламарка признает:

- a) \*относительную целесообразность в природе;
- b) \*абсолютную целесообразность в природе;
- c) \*эволюционную единицу – вид;
- d) \*эволюционную единицу – особь
- e) \*эволюционную единицу – популяцию

2. Эволюционная теория Ч Дарвина признает:

- a) относительную целесообразность в природе;
- b) \*абсолютную целесообразность в природе;
- c) эволюционную единицу – вид;
- d) эволюционную единицу – особь
- e) эволюционную единицу – популяцию

3. Великие биологи-креационисты:

- a) Ж.Б. Ламарк;
- b) Ж. Кювье;
- c) \*Ч. Дарвин;
- d) К. Линней;
- e) Ж.Бюффон.

#### **Раздел 5: Филогенез систем органов.**

Выберите один или несколько правильных ответов

1. Для амфибий характерен следующий тип нервной системы:

- a) брюшная нервная цепочка;
- b) ортогон;
- c) \*нервная трубка;
- d) диффузная;
- e) разбросанно-узловая.

2. Для переднего отдела головного мозга рептилий характерно:

- a) \*наличие двух желудочков мозга;
- b) \*выполнение функций ведущего отдела мозга;
- c) \*установление связей между гиппокампом и гипоталамусом;

- d) \*наличие старой коры, представленной латеральными и медиальными островками.
3. Центр высшей нервной деятельности у рыб находится в:
- a) переднем отделе;
  - b) промежуточном отделе;
  - c) \*среднем отделе;
  - d) мозжечке;
  - e) продолговатом мозге.

### **Раздел 6: Антропогенез.**

Выберите один или несколько правильных ответов

1. Главное эволюционное изменение австралопитековых, приблизившие их к человеку.
- a) поредение волосяного покрова тела;
  - b) \*переход к прямохождению;
  - c) увеличение размеров тела;
  - d) увеличение объема мозгового черепа;
  - e) всеядность.
2. Метод антропологии, устанавливающий абсолютный возраст ископаемого материала:
- a) молекулярно-генетический;
  - b) гибридизация ДНК;
  - c) цитогенетический;
  - d) \*радиометрический;
  - e) краниометрия.
3. Генетическое родство и время расхождения филогенетического ствола гоминид устанавливается методом:
- a) коллагеновым;
  - b) радиометрическим;
  - c) \*молекулярно-генетическим;
  - d) краниометрии.
  - e) цитогенетическим.

### **Раздел 7: Основы экологии.**

Выберите один или несколько правильных ответов

1. У популяции стойкость к условиям среды по сравнению с отдельными особями:
- a) не отличается;
  - b) \*выше;
  - c) ниже;
  - d) \*меняется во времени;
  - e) зависит от вида организмов.
2. Устойчивым существованием характеризуются популяции, где происходят:
- a) экспоненциальный (J-образный) тип роста;
  - b) \*логистический (S-образный) тип роста;
  - c) r-отбор;
  - d) \*численность остается стабильной;
  - e) \*K-отбор.

3. Рост популяции в геометрической прогрессии (экспоненциально) может происходить:
- а) \*в лабораторных условиях;
  - б) при полном отсутствии хищников;
  - в) когда лимитирующим фактором является пища;
  - г) \*в условии конкурентного вакуума;
  - д) когда лимитирующим фактором является вода.

### Кейс-задачи для текущего контроля (коллоквиум)

#### Раздел 1: Биология клетки.

**Задача 1.** Постоянный препарат изучен на малом увеличении, однако при переводе на большое увеличение объект не виден, даже при коррекции макро- и микрометрическим винтами и достаточном освещении. Необходимо определить, с чем это может быть связано?

**Ответ:** Причина может быть связана с тем, что препарат помещен на предметный столик неправильно: покровным стеклом вниз, а при работе на большом увеличении толщина предметного стекла не позволяет добиться точной наводки на фокус.

**Задача 2.** Препарат помещен на предметный столик микроскопа, имеющего в основании лапки штатива зеркало. В аудитории слабый искусственный свет. Объект хорошо виден на малом увеличении, однако при попытке его рассмотреть при увеличении объектива  $\times 40$ , в поле зрения объект не просматривается, видно темное пятно. Необходимо определить, с чем это может быть связано?

**Ответ:** Причин может быть несколько: 1 – для исследования использована плоская сторона зеркала, а комната недостаточно ярко освещена, поэтому объект при большом увеличении недостаточно освещен и не виден в поле зрения; 2 – возможно, движение револьвера было недостаточным, не доведен до щелчка, поэтому объектив не находится против объекта исследования; 3 – посмотреть, как помещен на предметный столик препарат, возможно, он помещен покровным стеклом вниз.

#### Раздел 2: Генетика.

**Задача 1.** Объясните причину ситуации, при которой ген эукариотической клетки, занимающий участок ДНК размером в 2400 пар нуклеотидов, кодирует полипептид, состоящий из 180 аминокислотных остатков.

**Ответ:** Для кодирования 180 аминокислотных остатков достаточно 540 нуклеотидов (180 триплетов) матричной цепи ДНК. Плюс столько же – кодирующая цепь. Итого – 1080 нуклеотидов или 540 пар нуклеотидов.

**Задача 2.** При анализе нуклеотидного состава ДНК бактериофага М13 было обнаружено следующее количественное соотношение азотистых оснований: А-23%, Г-21%, Т-36%, Ц-20%. Как можно объяснить причину того, что в этом случае не соблюдается принцип эквивалентности, установленный Чаргафтом?

**Ответ:** Причина в том, что бактериофаг М13 (как и большинство фагов) содержит одноцепочечную ДНК.

#### Раздел 3: Индивидуальное развитие организмов – онтогенез.

**Задача 1.** Определите тип яйцеклетки: яйцеклетка содержит небольшое и достаточно равномерно распределенное в цитоплазме количество желтка. Такая яйцеклетка есть у морских ежей, червей, некоторых млекопитающих, ланцетника.

**Ответ:** *Изолецитальная*

**Задача 2.** Определите тип дробления зиготы, у которой первая борозда дробления проходит через анимальный и вегетативный полюсы и приводит к образованию 2-х дочерних одинаковых бластомеров. Митотическое веретено второго деления дробления закладывается под прямым углом от первого, но также ориентировано по анимально-вегетативной оси яйца. Третье деление происходит по экватору. Митотическое веретено в каждом бластомере располагается параллельно анимально-вегетативной оси. Дальше происходит чередование меридиональных и экваториальных делений, приводящих к образованию 64, 128, 256 клеток. В результате возникает зародыш, у которого бластомеры примерно одного размера располагаются рядами вдоль центральной полости.

**Ответ:** *Полное равномерное*

#### **Раздел 4: Эволюционное учение.**

**Задача 1.** Укажите справедливые аргументы одной и другой стороны исторического спора трансформизма и креационизма (Сент-Илера и учеников Кювье).

**Ответ:** *Позиция трансформизма: единство организации животных как показатель общности происхождения, наличие отличающихся от ископаемых современных форм как доказательство изменения организмов под влиянием внутренних и внешних естественных причин. Позиция креационизма: единство организации животных - акт творения, наличие отличающихся от ископаемых современных форм - факт катастрофы в прошлом с последующим новым актом творения.*

**Задача 2.** Финляндия представляет собой небольшую популяцию, в которой несколько редких рецессивных заболеваний встречаются со значительно более высокой частотой, чем где-либо еще. Какое наиболее вероятное объяснение этого явления?

**Ответ:** *Повышенная частота встречаемости редких рецессивных заболеваний среди жителей относительно изолированных популяций может быть результатом сочетания двух факторов: 1) эффекта основателя; 2) генетической изоляции и повышенной частоты близкородственных браков.*

#### **Раздел 5: Филогенез систем органов.**

**Задача 1.** При осмотре новорожденного ребенка на коже спины, груди, живота, конечностей обнаружены многочисленные язвы с четкими контурами. О какой патологии можно подумать в этом случае? Нарушение, каких клеточных механизмов во время эмбриогенеза привели к возникновению этой аномалии?

**Ответ:** *Частная аплазия кожи может быть следствием нарушения таких клеточных регуляторных механизмов в эмбриогенезе, как клеточная индукция, пролиферация, дифференцировка клеток.*

**Задача 2.** Родился ребенок, имеющий кожу, покрытую роговым панцирем, состоящим из толстых (до 1 см) роговых щитков серо-черного цвета. Щитки зазубрены, разделены бороздами. Губы малоподвижны, ротовое отверстие резко сужено. Нос и ушные раковины деформированы, веки вывернуты. Конечности уродливы. Волосы и ногти отсутствуют. Ребенок умер через 2 часа после рождения. О какой патологии нужно думать в этом случае?

**Ответ:** *Ихтиоз, возникший в результате нарушения эмбриогенеза кожи и ее производных на ранних этапах эмбриональной индукции, пролиферации и дифференцировки клеток эпидермиса. Смерть наступила в результате нарушения*

дыхания, сердечной и почечной недостаточности, обусловленных неполноценностью строения и функции других систем органов, присоединения вторичной инфекции.

## Раздел 6: Антропогенез.

**Задача 1.** На территории Северной Америки никогда не было питекантропов. Откуда там возникли *Homo sapiens*?

**Ответ:** Около 15 тыс. лет назад расселявшиеся люди современного вида достигли Северной Америки через Берингийский сухопутный мост.

**Задача 2.** Почему расовые признаки, согласно данным антропологических исследований, появились не ранее 25 тыс. лет назад?

**Ответ:** Раса — комплекс популяций людей, имеющих сходные наследственные признаки. Эти признаки в значительной мере являются адаптивными к нормальным условиям окружающей популяцию среды. Только достаточно длительное пребывание популяций в стабильных условиях после завершения расселения *Homo sapiens* по планете могло позволить сформироваться стабильным комплексам таких признаков.

## Раздел 7: Основы экологии.

**Задача 1.** При изучении популяций № 2 и № 3 получены следующие данные:

Динамика численности популяции № 2 во времени

| Время, $t$ (дни) | Численность, $N$ | $\ln N$ |
|------------------|------------------|---------|
| 0                | 5                | 1,61    |
| 1                | 8                | 2,08    |
| 2                | 20               | 3,0     |
| 3                | 60               | 4,1     |
| 4                | 120              | 4,79    |
| 5                | 320              | 5,76    |
| 6                | 900              | 6,8     |
| 7                | 2200             | 7,7     |

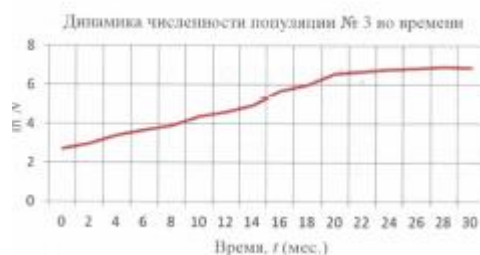
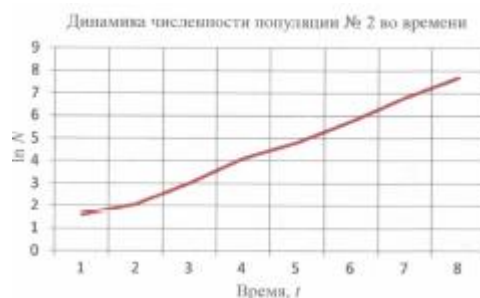
Динамика численности популяции № 3 во времени

| Время, $t$ (мес.) | Численность (бразильские муравьи), $N$ | $\ln N$ |
|-------------------|--|---------|
| 0                 | 15                                     | 2,71    |
| 2                 | 20                                     | 3,0     |
| 4                 | 30                                     | 3,4     |
| 6                 | 40                                     | 3,69    |
| 8                 | 50                                     | 3,91    |
| 10                | 80                                     | 4,38    |
| 12                | 100                                    | 4,61    |
| 14                | 140                                    | 4,94    |
| 16                | 300                                    | 5,7     |
| 18                | 400                                    | 5,99    |
| 20                | 700                                    | 6,55    |
| 22                | 800                                    | 6,68    |
| 24                | 900                                    | 6,80    |
| 26                | 950                                    | 6,85    |
| 28                | 1000                                   | 6,90    |
| 30                | 960                                    | 6,86    |

1. Определить типы роста популяций № 2 и № 3. Указать, как изменилась численность популяций за рассматриваемые периоды времени.
2. Используя построенный график, для популяции, размножающейся по логистическому типу, определить: а) время (месяцы от начала роста популяции), когда скорость роста  $r_{max}$  была максимальной, как возросла за это время численность особей; б) месяцы, когда под воздействием факторов среды скорость роста начала снижаться; в) время (месяц), когда численность популяции достигла уровня поддерживающей емкости среды  $K$ , указать численность особей.

3. Указать типы экологических стратегий, практикуемые популяциями № 2 и № 3.

**Ответ:**



1. Тип роста популяции № 2 — экспоненциальный, популяции № 3 — логистический. В течение 8 мес. численность популяции № 2 возросла в геометрической прогрессии и достигла 2200 особей при изначальной численности 5 особей.

2. Для популяции № 3: а) скорость роста  $r_{max}$  была максимальной с 14-го по 18-й месяцы, за эти 3 мес. численность муравьев возросла с 140 до 400 особей; б) снижение скорости роста происходило с 18-го по 22-й месяцы, за это время численность возросла с 400 до 800 особей; в) к 24 месяцам численность популяции достигла уровня поддерживающей емкости среды  $K$  (900-960 особей).

3. Тип экологической стратегии, используемой популяцией № 2, - r-стратегия, популяцией № 3 - K-стратегия.

**Задача 2.** Расчет демографических показателей популяций. Для данных, представленных в таблице

Демографические показатели двух групп стран и всего мира

| Показатель  | Развитые страны | Развивающиеся страны | Весь мир     |
|---|-----------------|----------------------|--------------|
| 1. Население, млрд чел.<br>– в 1997 г.<br>– в 2025 г.         | 1,18<br>1,23    | 4,67<br>6,81         | 5,84<br>8,04 |
| 2. Число рождений $M$ , на 1000 чел. в год                    | 11              | 21                   | 24           |
| 3. Число смертей $M$ , на 1000 чел. в год                     | 10              | 9                    | 9            |
| 4. Естественный прирост в год $E$ , %                         | -----           | -----                | -----        |
| 5. Время удвоения $t$ , лет                                   | -----           | -----                | -----        |
| 6. Продолжительность жизни, лет                               | 75              | 63                   | 66           |
| 7. Возрастной состав, %<br>– младше 15 лет<br>– старше 65 лет | 20<br>14        | 35<br>5              | 32<br>7      |

вычислить:

- 1) коэффициент естественного прироста населения;
- 2) время удвоения численности населения;
- 3) объяснить, к каким следствиям ведут полученные демографические показатели для развитых, развивающихся стран и всего мира.

**Ответ:**

| Показатель                            | Развитые страны | Развивающиеся страны | Весь мир |
|---------------------------------------|-----------------|----------------------|----------|
| 4. Естественный прирост в год $E$ , % | 0,1             | 1,8                  | 1,5      |
| 5. Время удвоения $t$ , лет           | 564             | 38                   | 47       |

Изученные демографические показатели свидетельствуют, что наибольшие их значения имеют место в так называемых развивающихся странах: число рождений на 1000 человек в год - 27, темпы естественного прироста населения - 1,8%, что имеет следствием неизбежные экономические, политические и социальные проблемы. В развитых странах, наоборот, число рождений на 1000 человек в год намного меньше - 11, а естественный прирост очень мал - 0,1%, в связи с чем проблему нехватки трудовых ресурсов приходится решать за счет привлечения мигрантов. Общемировые показатели являются промежуточными, но с наибольшим влиянием тенденций, характерных для развивающихся стран, поскольку доля их населения в 5,53 раза превышает таковую развитых стран.

### Вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамен)

#### Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Основные части микроскопа, их назначение и устройство. Правила работы с микроскопом. Принцип работы других увеличительных приборов, используемых для исследования биологических объектов. Методика приготовления временного микропрепарата.
2. Основные свойства живого, качественные особенности жизни и уровни организации живых систем. Понятие биологической системы. Химический состав клетки. Методы изучения клетки.
3. Клеточный уровень организации жизни. Отличительные особенности строения и функционирования про- и эукариотической клетки. Основные положения клеточной теории.
4. Основные компоненты эукариотической клетки, органеллы, включения, их строение и функции. Немембранные, одномембранные и двухмембранные органеллы. Отличия животной и растительной клеток.
5. Ядро, хроматин, хромосомы, правила хромосом. Диплоидность и гаплоидность клеток.
6. Представления о строении и функциях биологических мембран. Активный и пассивный транспорт, межклеточные взаимодействия.
7. Самообновление и саморегуляция живых систем на клеточном уровне. Ассимиляция в клетке. Биосинтез белка. Диссимиляция в клетке, ее этапы.
8. Самовоспроизведение живых систем на клеточном и организменном уровнях. Формы размножения организмов. Способы деления клеток.
9. Клеточный цикл, этапы. Регуляция клеточного цикла. Митоз и митотический цикл клетки. Компактизация и декомпактизация наследственного материала в митотическом цикле. Фазы митоза. Поведение хромосом и их характеристика. Количество  $n$  и  $c$  в клетке в разные фазы митоза. Биологическая роль митоза. Патология митоза.
10. Амитоз. Особенности амитоза. Приведите примеры амитоза у человека в норме и патологии.
11. Эндомитоз и полиплоидизация.
12. Некроз и апоптоз клетки.
13. Мейоз и характеристика его основных фаз в редукционном и эквационном делениях. Синапсис и гомологическая рекомбинация (кроссинговер). Количество  $n$



- и с в клетке в разные фазы I и II деления мейоза. Отличия от митоза. Биологическая роль мейоза.
14. Сперматогенез. Характеристика основных стадий. Диплоидные и гаплоидные клетки (сперматогонии, сперматоциты, сперматиды и сперматозоиды). Строение сперматозоида и его биологические функции.
  15. Строение семенника и семенного канальца млекопитающего.
  16. Овогенез. Характеристика основных стадий. Клетки овогенеза (оогонии, ооциты, яйцеклетки). Строение яйцеклетки, типы яйцеклеток и их биологическая роль. Отличия овогенеза от сперматогенеза.
  17. Строение яичника. Строение фолликулов (примордиальный, первичный, вторичный и зрелый - Граафов пузырь). Понятие овуляции. Желтое и белое тело.
  18. Моногибридное скрещивание. Первый, второй законы Г. Менделя и закон «чистоты» гамет. Менделирующие признаки человека (доминантные, рецессивные, примеры).
  19. Дигибридное скрещивание. Третий закон Г. Менделя и его цитологическое обоснование (понимание с позиций поведения хромосом в мейозе).
  20. Аллельные гены. Определение. Формы взаимодействия аллельных генов. Полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование, аллельное исключение и межаллельная комплементация. Примеры признаков у человека.
  21. Множественный аллелизм. Механизм возникновения. Примеры признаков у человека.
  22. Наследование групп крови по системе (ABO). Агглютиногены, агглютинины.
  23. Наследование резус-фактора. Резус конфликт. Переливание крови.
  24. Полигенное наследование. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность, доминантный и рецессивный эпистаз, полимерия. Примеры признаков у человека.
  25. Количественная и качественная специфика проявления генов в признаках. Пенетрантность и экспрессивность генов. Плейотропное действие гена. Примеры признаков у человека.
  26. Строение хромосомы. Классификация хромосом по форме и величине. Уровни компактизации наследственного материала в интерфазном ядре. Эу- и гетерохроматин. Политенные хромосомы.
  27. Сцепленное наследование. Полное и неполное сцепление генов. Закон Т. Моргана и его понимание с позиций поведения хромосом в мейозе.
  28. Генетические карты хромосом. Хромосомная теория наследственности. Метод соматической гибридизации клеток и его применение для картирования хромосом человека.
  29. Хромосомный механизм наследования пола у животных и человека. Строение половых хромосом человека. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Дозовый эффект гена при наследовании пола.
  30. Дифференциация признаков пола в эмбриогенезе. Клетки Лейдига и Сертоли в семеннике и их функции. Синдром Морриса. Цитогенетические методы определения пола. Половой хроматин (тельце Барра).
  31. Сцепленное с полом наследование. X-сцепленные доминантные и рецессивные признаки у человека. Крисс-кросс наследование. Голандрическое наследование. Гемизиготные признаки человека.
  32. Строение и функции молекулы ДНК (первичная, вторичная и третичная структура ДНК, нуклеотиды, комплементарность, антипараллельность).
  33. Кодирование информации в клетке. Кодовая система ДНК и белка. Генетический код и его свойства (старт- и стоп-кодона). Репликация ДНК, способы, ферменты и значение репликации.

34. Реализация наследственной информации в клетке. Роль ДНК и РНК в передаче наследственной информации. Тонкая структура гена. Интроны, экзоны и спейсеры.
35. РНК, ее виды (про-мРНК, мРНК, рРНК, тРНК, мяРНК), строение и функции.
36. Биосинтез белка, его этапы, особенности у про- и эукариот.
37. Транскрипция (инициация, элонгация, терминация), понятие транскриптона.
38. Процессинг (кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг, альтернативный сплайсинг).
39. Трансляция (инициация, элонгация и терминация). Рекогниция. Кодазы.
40. Классификация генов: гены структурного синтеза белка, рРНК, тРНК-цистроны, функциональные гены (регуляторы, модуляторы, энхансеры, сайленсеры).
41. Регуляция генной экспрессии на этапе транскрипции у прокариот. Модель оперона (промотор, оператор, цистроны, регулятор).
42. Регуляция по типу репрессии и по типу индукции. Эффекторы. Особенности регуляции у эукариот. Полицистронная и моноцистронная системы регулирования.
43. Понятия «генная инженерия» и «биотехнология». Задачи, достижения и перспективы. Генно-модифицированные продукты.
44. Наследственность и изменчивость - фундаментальные свойства живого. Понятия «генотип», «геном», «кариотип», «фенотип». Фенотип как результат реализации генетической информации в условиях среды.
45. Модификационная изменчивость и ее характеристики. Норма реакции. Роль наследственности и среды в развитии человека. Значение модификационной изменчивости в медицине. Фенокопии и генокопии.
46. Комбинативная изменчивость и механизмы ее возникновения. Значение комбинативной изменчивости в наследовании признаков у человека. Система браков. Медикогенетические аспекты семьи.
47. Мутационная изменчивость. Мутагенные факторы среды: физические, химические и биологические. Примеры. Супермутагены.
48. Мутации генеративные и соматические, спонтанные и индуцированные. Значение мутаций в природе и в генетике человека. Классификация мутаций по уровню поражения наследственного материала.
49. Генные мутации. Миссенс- и нонсенс-мутации, молекулярные механизмы их возникновения. Транзиции, трансверсии, фреймшифт-мутации. Частота мутаций в природе. Биологические антимутантные механизмы.
50. Репарация генетического материала. Световая репарация - фотореактивация, темновая репарация - эксцизионная. Ферменты репарации. Ошибки репарации и возникновение мутаций.
51. Хромосомные перестройки (абберации): делеции, дефишенсы, дупликации, инверсии и транслокации.
52. Геномные мутации: полиплоидии, гетероплоидии (анеуплоидии), моносомии, трисомии, нуллисомии. Механизмы их возникновения.
53. Цитоплазматическая наследственность. Митохондриальная наследственность.
54. Методы изучения наследственности человека. Генеалогический, цитогенетический, биохимический, близнецовый, популяционно-статистический, дерматоглифический методы и их значение в диагностике наследственных болезней человека. Составление и анализ родословной.
55. Монозиготные и дизиготные близнецы. Конкордантность и дискордантность близнецов.
56. Идиограмма хромосом человека. Денверская классификация.

57. Наследственные болезни человека: генные болезни, хромосомные болезни, митохондриальные болезни, мультифакторная патология. Примеры.
58. Методы диагностики, принципы лечения и профилактика наследственных болезней. Пренатальная диагностика наследственных болезней. Амниоцентез.
59. Медико-генетическое консультирование.
60. Понятие «онтогенез», его типы, периоды, этапы, особенности у животных и человека.
61. Прогенез. Осеменение и оплодотворение. Акросомная и кортикальная реакции при оплодотворении.
62. Стадии эмбриогенеза позвоночных животных и их характеристика.
63. Дробление, его характеристика, варианты дробления и зависимость от типа яйцеклетки (голобластическое равномерное и неравномерное, а также меробластическое периферическое и дискоидальное). Типы бластул.
64. Гастрюла, строение и способы образования (инвагинация, иммиграция, деламинация и эпиболия).
65. Способы образования мезодермы (телобластический и энтероцельный)
66. Закладка осевых органов. Зародышевые листы (экто-, энто- и мезодерма). Строение нейрулы у позвоночных животных
67. Гисто- и органогенез. Производные экто-, энто- и мезодермы. Процесс органогенеза и морфогенеза. Формирование систем органов.
68. Провизорные органы зародыша и их функции (амнион, хорион, плацента, аллантоис и желточный мешок).
69. Критические периоды эмбриогенеза. Аномалии развития и уродства. Тератогенные факторы.
70. Понятие «эпигенетика». Реализация наследственной информации в клетках в процессе эмбриогенеза. Понятия амплификации генов, тотипатентности клеток, клеточной дифференцировки, специализации клеток и эмбриональной индукции. Генетический контроль развития. Стволовые клетки. Клонирование.
71. Метод экстракорпорального оплодотворения (ЭКО).
72. Постэмбриональный период, его характеристика и стадии (дорепродуктивная, репродуктивная и пострепродуктивная).
73. Старение и его механизмы. Теории старения. Геронтология и гериатрия.
74. Понятие «регенерация», виды (физиологическая, репаративная), механизмы.
75. Понятие «трансплантация», виды (аутотрансплантация, аллотрансплантация, ксенотрансплантация, эксплантация).
76. Содержание терминов: биологическая целесообразность, креационизм, трансформизм, эволюционизм.
77. Точки зрения ведущих ученых – К. Линнея, Ж.Л. Бюффона, Ж. Кювье, Ж. Сент-Илера – по вопросам происхождения живых организмов и изменчивости видов.
78. Содержание первой эволюционной теории Ж.Б. Ламарка (факторы, законы и направления эволюции).
79. Научные и социальные предпосылки возникновения теории Ч. Дарвина и историю разработки.
80. Содержание эволюционной теории Ч. Дарвина (факторы эволюции, направления, борьбу за существование и ее формы, дивергенцию).
81. Доказательства эволюции органического мира: цитологические, сравнительно-анатомические, биохимические, эмбриологические, палеонтологические и др.
82. Результаты эволюции: биологическую целесообразность, многообразие видов, появление все более сложно устроенных форм жизни.
83. Понятия микро- и макроэволюции, их взаимосвязь.
84. Критерии морфологического и биологического прогресса.
85. Значение эволюционных факторов для медицины.

86. Понятия: особь, вид, популяция. Понятие реальной и идеальной популяции. Понятие генофонда популяций.
87. Характеристики генофондов популяций (генетическая гетерогенность, общность, определенное соотношение количества аллелей и генотипов, закон Харди-Вайнберга, его значение в медицине)
88. Факторы, определяющие характеристики генофондов популяций: мутационный процесс, дрейф генов, свободное скрещивание (панмиксия) и действие закона Харди-Вайнберга.
89. Понятие «генетическая гетерогенность природных популяций» (полиморфизм).
90. Последствия воздействия человека на генофонды природных популяций и направления эволюции в них
91. Перечислите и охарактеризуйте этапы образования нервной трубки и онтофилогенетические пороки его формирования.
92. Перечислите и охарактеризуйте этапы развития головного мозга и филогенетические пороки его формирования.
93. Перечислите и охарактеризуйте основные типы мозга позвоночных.
94. Перечислите и охарактеризуйте этапы эволюции переднего отдела мозга позвоночных.
95. Перечислите и охарактеризуйте онтофилогенетические пороки развития головного мозга человека. Приведите примеры.
96. Охарактеризуйте кровеносную систему бесчерепных. Выявите черт ее сходства и различия с кровеносной системой беспозвоночных.
97. Охарактеризуйте кровеносную систему рыб. Выявите черты ее сходства и различия с кровеносной системой бесчерепных.
98. Охарактеризуйте кровеносную систему амфибий. Выявите черты ее сходства и различия с кровеносной системой рыб.
99. Охарактеризуйте кровеносную систему рептилий. Выявите черты ее сходства и различия с кровеносной системой амфибий.
100. Охарактеризуйте кровеносную систему птиц. Выявите черты ее сходства и различия с кровеносной системой рептилий.
101. Охарактеризуйте кровеносную систему млекопитающих. Выявите черты ее сходства и различия с кровеносной системой рептилий и птиц.
102. Перечислите и охарактеризуйте онтофилогенетические пороки развития пороки развития сердца человека. Приведите примеры.
103. Перечислите и охарактеризуйте онтофилогенетические пороки развития сосудов человека. Приведите примеры.
104. Охарактеризуйте группы позвоночных, относящихся к анамниям и амниотам. Перечислите и охарактеризуйте этапы закладки почек у анамний и амниот. Дайте понятие вольфова и мюллерова протоков.
105. Перечислите и охарактеризуйте этапы эволюции нефрона.
106. Перечислите и охарактеризуйте онтофилогенетические пороки развития почки. Приведите примеры.
107. Проследите связь выделительной и половой систем в процессе развития у самок анамний.
108. Проследите связь выделительной и половой систем в процессе развития у самок амниот.
109. Проследите связь выделительной и половой систем в процессе развития у самцов анамний.
110. Проследите связь выделительной и половой систем в процессе развития у самцов амниот.
111. Перечислите и охарактеризуйте онтофилогенетические пороки развития мочеполовой системы человека. Приведите примеры.

112. Охарактеризуйте генетическую регуляцию и дифференцировку мюллера протока. Перечислите и охарактеризуйте типы маток.
113. Перечислите и охарактеризуйте основные типы плацент по происхождению и строению.
114. Основные этапы и главные направления эволюции дыхательной системы позвоночных на примере ланцетника, рыб, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих. Выявите черты ее сходства и различия.
115. Основные пороки(аномалии) развития дыхательной системы позвоночных.
116. Основные этапы и главные направления эволюции пищеварительной системы позвоночных на примере ланцетника, рыб, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих. Выявите черты ее сходства и различия.
117. Основные пороки(аномалии) развития пищеварительной системы позвоночных.
118. Зубная система позвоночных животных на примере костных рыб (окунь), амфибий (лягушка), рептилий, млекопитающих.
119. Характеристика особенностей строения и функции жаберных дуг надкласса Рыбы, классов Амфибии, Рептилии, Птицы и Млекопитающие.
120. Типы сочленений нижней челюсти с черепом.
121. Основные этапы и главные направления эволюции висцерального черепа позвоночных.
122. Основные аномалии развития лицевого черепа человека и возможные механизмы их происхождения.
123. Систематическое положение человека в системе животного мира. Классификация отряда Приматы. Основные этапы антропогенеза.
124. Характеристика представителей австралопитеков, архантропов, палеантропов, неантропов; палеонтологический возраст, характерные морфологические особенности, особенности биологии, культуры.
125. Показатели объема мозга современных антропоморфных обезьян, ископаемых гоминид и современного человека.
126. Основные тенденции в прогрессивной эволюции человека черепа антропоморфных обезьян и ископаемых гоминид в процессе антропогенеза.
127. Основные отличительные особенности понятий раса и вид. Ведущие признаки в классификации рас.
128. Большие и малые расы современного человека.
129. Характеристика основных адаптивных признаков каждой большой расы современного человека. Расовые особенности в строении черепа современного человека. Генотипические особенности больших рас (группы крови АВ0, серповидно-клеточная анемия, талассемия).
130. Экологические характеристики популяций: численность, плотность, типы роста популяций – экспоненциальный, логистический.
131. Зависимости типов роста популяций от условий среды.
132. Понятие биотического (репродуктивного) потенциала популяции.
133. Понятие емкости среды и определяющие ее факторы.
134. Типы экологических стратегий популяций при разных типах роста.
135. Основные демографические показатели популяций.
136. Типы половозрастных пирамид.
137. Принципы оценки демографического потенциала популяций.
138. Типы кривых выживания.
139. Типы природных экосистем.
140. Экологические факторы, определяющие продуктивность экосистем.
141. Использование энергетических субсидий для повышения продуктивности агроценозов.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к проведению опроса**

**Опрос** - средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

##### **Критерии оценки знаний при проведении опроса:**

**Оценка «отлично»** - студент полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.

**Оценка «хорошо»** - студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**Оценка «удовлетворительно»** - студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**Оценка «неудовлетворительно»** - студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

##### **Требования к проведению коллоквиума**

**Коллоквиум** - средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

##### **Критерии оценки знаний при проведении собеседования:**

**Оценка «отлично»** - глубокое и прочное усвоение программного материала; полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания; свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала; правильно обоснованные принятые решения; владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

**Оценка «хорошо»** – знание программного материала; грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос; правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

**Оценка «удовлетворительно»** – усвоение основного материала; при ответе допускаются неточности; при ответе недостаточно правильные формулировки; нарушение последовательности в изложении программного материала; затруднения в выполнении практических заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** – не знание программного материала; при ответе возникают ошибки; затруднения при выполнении практических заданий.

##### **Требования к проведению тестового задания**

**Тест** - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

**Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования:**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 90% тестовых заданий;

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 70%;

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 70% тестовых заданий.

### **Требования к проведению кейс-заданий**

**Кейс-задача** - проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Сущность данного метода состоит в том, что учебный материал подается студентам в виде реальных профессиональных проблем (кейсов) характерных для определенного вида профессиональной деятельности. Работая над решением кейса, студент приобретает профессиональные знания, умения, навыки в результате активной творческой работы. Он самостоятельно формулирует цели, находит и собирает различную информацию, анализирует ее, выдвигает гипотезы, ищет варианты решения проблемы, формулирует выводы, обосновывает оптимальное решение ситуации. Процесс решения, промежуточные и итоговые результаты работы студента по решению кейса подлежат контролю.

**Критерии оценки знаний при проведении кейс-заданий:**

**Оценка «отлично»** - правильное решение кейса, подробная аргументация своего решения, хорошее знание теоретических аспектов решения кейса.

**Оценка «хорошо»** - правильное решение кейса, достаточная аргументация своего решения, определенное знание теоретических аспектов решения кейса.

**Оценка «удовлетворительно»** - частично правильное решение кейса, недостаточная аргументация своего решения.

**Оценка «неудовлетворительно»** - неправильное решение кейса, отсутствие необходимых знаний теоретических аспектов решения кейса.

### **Требования к проведению экзамена**

**Экзамен** по дисциплине (модулю) преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач

**Критерии оценки знаний при проведении экзамена**

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематические и глубокие знания учебной программы дисциплины и умения уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки

базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля, практики, ГИА)**

### **8.1. Основная литература**

1. Биология. В 2-х. Т. 1 [Электронный ресурс]: учебник / под ред. В.Н. Ярыгина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 728 с. – ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970445686.html>

2. Биология. В 2-х т. Т. 2 [Электронный ресурс]: учебник / под ред. В.Н. Ярыгина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 560 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970445693.html>

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Биология. В 2-х т. Т.1 [Электронный ресурс]: учебник / под ред. В.Н. Ярыгина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 736 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435649.html>

2. Биология: В 2-х т. Т.2 [Электронный ресурс]: учебник / под ред. В.Н. Ярыгина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 560 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435656.html>

3. Биология: руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Гигани О.Б. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 272 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437261.html>

4. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Н.В. Чебышева. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 384 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434116.html>

5. Пехов, А.П. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология [Электронный ресурс]: учебник для студентов мед. вузов / А.П. Пехов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970430729.html>

### **8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»**

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

2. Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

3. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

4. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>



5. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа://  
<http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12>;

6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа:  
<http://window.edu.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **Вопросы, выносимые на практические занятия**

#### **Раздел 1. Биология клетки.**

**Тема 1: Биология – наука о жизни. Основные свойства живого, качественные особенности жизни и уровни организации живых систем. Понятие биологической системы.**

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Биология как естественная наука о жизни. Роль биологии в подготовке врача
2. Основные свойства живых организмов.
3. Понятие систем. Системный подход.
4. Уровни организации живого.
5. Причины возникновения структурных уровней организации живого.

**Тема 2: Основы цитологии. Химический состав клетки.**

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Методы изучения клетки.
2. Общее строение клетки.
3. Органические вещества клетки: белки, углеводы, липиды, ферменты, нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК, АТФ)

**Тема 3: Устройство световых микроскопов и техника микроскопирования.**

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Основные части микроскопа, их назначение и устройство. Правила работы с микроскопом.
2. Принцип работы других увеличительных приборов, используемых для исследования биологических объектов.
3. Методика приготовления временного микропрепарата.

**Тема 4: Клетка – элементарная единица живого.**

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Неклеточные формы жизни. Вирусы.
2. Клеточная теория, основные этапы ее развития. Современное состояние клеточной теории.
3. Особенности строения прокариотической клетки.
4. Отличительные особенности строения и функционирования про- и эукариотической клетки.

**Тема 5: Клетка – элементарная единица живого.**

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Основные компоненты эукариотической клетки.
2. Поверхностный аппарат клетки. Представления о строении и функциях биологических мембран. Активный и пассивный транспорт, межклеточные взаимодействия.

3. Цитоплазма – внутреннее содержимое клетки: строение, состав, функции. Клеточные органеллы (немембранные, одномембранные, двухмембранные, специального назначения). Клеточные включения.

4. Клеточное ядро: строение, состав, функции.

5. Отличия животной и растительной клеток.

#### **Тема 6: Обменные процессы в жизненном цикле клетки.**

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Клетка — открытая система.

2. Организации энергетического обмена в клетке

3. Пластический обмен в клетке в процессе фотосинтеза, хемосинтеза и биосинтеза белка.

4. Поток информации в клетке.

#### **Тема 7: Жизненный цикл клетки. Авторепродукция клеток.**

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Клеточный цикл, этапы. Регуляция клеточного цикла.

2. Митотический цикл клетки.

3. Митоз. Биологическая роль митоза. Патология митоза.

4. Мейоз. Отличия от митоза. Биологическая роль мейоза.

5. Амитоз. Особенности амитоза. Виды амитоза. Примеры амитоза у человека в норме и патологии.

6. Эндомитоз и полиплоидизация.

7. Некроз и апоптоз клетки.

8. Клеточная пролиферация и ее значение для медицины

#### **Тема 8: Формы размножения организмов и их цитологические основы.**

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Способы и формы бесполого размножения.

2. Способы и формы полового размножения.

3. Гаметогенез. Характеристика основных стадий.

4. Сперматогенез. Диплоидные и гаплоидные клетки (сперматогонии, сперматоциты, сперматиды и сперматозоиды). Строение сперматозоида и его биологические функции.

5. Строение семенника и семенного канальца млекопитающего.

6. Овогенез. Характеристика основных стадий. Клетки овогенеза (оогонии, ооциты, яйцеклетки). Строение яйцеклетки, типы яйцеклеток и их биологическая роль.

7. Строение яичника. Строение фолликулов (примордиальный, первичный, вторичный и зрелый - граафов пузырек). Понятие овуляции. Желтое и белое тело.

8. Отличия овогенеза от сперматогенеза.

## **Раздел 2. Генетика.**

**Тема 9: Механизм реализации наследственной информации в признаки организма.**

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Организация наследственного материала у неклеточных форм, про- и эукариот.

2. Нуклеиновые кислоты. Строение ДНК. Аутосинтетическая функция - репликация ДНК, гетеросинтетическая - синтез белка. Правила Чаргаффа.

3. Строение РНК и ее виды. Синтез и-РНК, его этапы

4. Ген - фрагмент геномной нуклеиновой кислоты. Свойства генов и их функции.

5. Генетический код и его свойства. Кодирование генетической информации.

**Тема 10: Хромосомный и геномный уровни организации наследственного материала.**

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Морфофизиологическая характеристика метафазной хромосомы. Типы и правила хромосом.
2. Кариотип и идиограмма. Характеристика кариотипа человека.
3. Молекулярная организация хромосом эукариот.
4. Уровни упаковки генетического материала.
5. Геномный уровень организации наследственного материала.
6. Генетическая система клетки: ядерные гены и плазмогены.

**Тема 11: Экспрессия генов у про- и эукариот.**

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Общее понятие генетического материала и его свойства.
2. Строение гена у про- и эукариот.
3. Центральная догма молекулярной биологии: один ген - один фермент и ее современная трактовка.
4. Механизмы генной регуляции у про- и эукариот. Экспрессия генов.
5. Генная инженерия.

**Тема 12: Закономерности наследования признаков. Менделирующие признаки человека.**

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Закономерности моно- и полигенного наследования.
2. Аутосомное наследование признаков. Законы Г. Менделя: закон единообразия, закон расщепления признаков, закон независимого наследования признаков.
3. Гипотеза «чистоты гамет».
4. Анализирующее скрещивание (моногибридное, дигибридное).
5. Менделирующие признаки человека (доминантные, рецессивные, примеры).

**Тема 13: Значение генетических факторов в формировании фенотипа. Аллельное и неаллельное взаимодействие генов.**

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Аллельные гены. Определение. Формы взаимодействия аллельных генов: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование, аллельное исключение и межаллельная комплементация. Примеры наследования признаков у человека.
2. Неаллельные гены. Определение. Формы взаимодействия неаллельных генов: комплементарность, доминантный и рецессивный эпистаз, полимерия. Примеры наследования признаков у человека.
3. Множественный аллелизм. Механизм возникновения. Примеры наследования признаков у человека (наследование групп крови по системе (ABO), наследование резус-фактора).
4. Плейотропное действие гена.

**Тема 14: Полное и неполное сцепление генов. Наследование признаков, сцепленных с полом.**

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Сцепленное наследование. Полное и неполное сцепление генов. Закон Т. Моргана и его понимание с позиций поведения хромосом в мейозе.

2. Генетические карты хромосом. Хромосомная теория наследственности. Метод соматической гибридизации клеток и его применение для картирования хромосом человека.

3. Хромосомный механизм наследования пола у животных и человека. Строение половых хромосом человека. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Дозовый эффект гена при наследовании пола.

4. Дифференциация признаков пола в эмбриогенезе. Клетки Лейдига и Сертоли в семеннике и их функции. Синдром Морриса. Цитогенетические методы определения пола. Половой хроматин (тельце Барра).

5. Сцепленное с полом наследование. Х-сцепленные доминантные и рецессивные признаки у человека. Крисс-кросс наследование. Голандрическое наследование. Гемизиготные признаки человека.

6. Пенетрантность и экспрессивность генов.

### **Тема 15: Модификационная и мутационная изменчивость.**

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Наследственность и изменчивость - фундаментальные свойства живого. Понятия «генотип», «геном», «кариотип», «фенотип». Фенотип как результат реализации генетической информации в условиях среды.

2. Модификационная изменчивость и ее характеристики. Норма реакции. Роль наследственности и среды в развитии человека. Значение модификационной изменчивости в медицине. Фенокопии и генокопии.

3. Комбинативная изменчивость и механизмы ее возникновения. Значение комбинативной изменчивости в наследовании признаков у человека. Система браков. Медикогенетические аспекты семьи.

4. Мутационная изменчивость. Мутагенные факторы среды: физические, химические и биологические. Примеры. Супермутагены.

5. Мутации генеративные и соматические, спонтанные и индуцированные. Значение мутаций в природе и в генетике человека. Классификация мутаций по уровню поражения наследственного материала.

5. Генные мутации. Миссенс- и нонсенс-мутации, молекулярные механизмы их возникновения. Транзиции, трансверсии, фреймшифт-мутации. Частота мутаций в природе. Биологические антимутантные механизмы.

6. Репарация генетического материала. Световая репарация - фотореактивация, темновая репарация - эксцизионная. Ферменты репарации. Ошибки репарации и возникновение мутаций.

7. Хромосомные перестройки (абберации): делеции, дефишенсы, дупликации, инверсии и транслокации.

8. Геномные мутации: полиплоидии, гетероплоидии (анеуплоидии), моносомии, трисомии, нуллисомии. Механизмы их возникновения.

9. Цитоплазматическая наследственность. Митохондриальная наследственность.

### **Тема 16: Методы изучения наследственности человека.**

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Методы изучения наследственности человека. Генеалогический, цитогенетический, биохимический, близнецовый, популяционно-статистический, дерматоглифический методы и их значение в диагностике наследственных болезней человека. Составление и анализ родословной.

2. Монозиготные и дизиготные близнецы. Конкордантность и дискордантность близнецов.

3. Идиограмма хромосом человека. Денверская классификация.

4. Наследственные болезни человека: генные болезни, хромосомные болезни, митохондриальные болезни, мультифакторная патология. Примеры.
5. Методы диагностики, принципы лечения и профилактика наследственных болезней. Пренатальная диагностика наследственных болезней. Амниоцентез.
6. Медико-генетическое консультирование.

**Тема 17: Итоговое занятие «Биология клетки», «Генетика».**

## 2 семестр

### Раздел 3. Индивидуальное развитие организмов – онтогенез.

**Тема 18: Периодизация онтогенеза.**

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Понятие «онтогенез», его типы, периоды, этапы, особенности у животных и человека.
2. Прогенез. Осеменение и оплодотворение. Акросомная и кортикальная реакции при оплодотворении.
3. Стадии эмбриогенеза позвоночных животных и их характеристика.
4. Дробление, его характеристика, варианты дробления и зависимость от типа яйцеклетки (голобластическое равномерное и неравномерное, а также меробластическое периферическое и дискоидальное). Типы бластул.
5. Гастроула, строение и способы образования (инвагинация, иммиграция, деламинация и эпиболия).
6. Способы образования мезодермы (телобластический и энтероцельный)
7. Закладка осевых органов. Зародышевые листы (экто-, энто- и мезодерма).  
Строение нейрулы у позвоночных животных
8. Гисто- и органогенез. Производные экто-, энто- и мезодермы. Процесс органогенеза и морфогенеза. Формирование систем органов.
9. Провизорные органы зародыша и их функции (амнион, хорион, плацента, аллантоис и желточный мешок).
10. Критические периоды эмбриогенеза. Аномалии развития и уродства. Тератогенные факторы.
12. Метод экстракорпорального оплодотворения (ЭКО).
15. Понятие «регенерация», виды (физиологическая, репаративная), механизмы.
16. Понятие «трансплантация», виды (аутотрансплантация, аллотрансплантация, ксенотрансплантация, эксплантация).

**Тема 19: Закономерности индивидуального развития. Постанальное развитие человека. Регенерация. Трансплантация.**

**Вопросы для самоподготовки:**

1. История развития эмбриологии.
2. Эмбриология и генетика. Этапы становления генетики развития.
3. Свойства онтогенеза, механизмы онтогенеза,
4. Генетические механизмы дифференцировки клеток.
5. Эмбриональная индукция.
6. Генетический контроль развития
8. Целостность онтогенеза.
9. Общие закономерности регуляции эмбриогенеза (закон зародышевого сходства).
10. Генетические механизмы эмбрионального развития. Общие закономерности регуляции онтогенеза. Дифференциальная активность генов в ходе развития. Гомология органов, контролирующих раннее развитие.

11. Этапы развития организмов. Старение и смерть.

**Тема 20: Гомеостаз, механизмы его регуляции.**

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Организм как открытая саморегулирующаяся система
2. Понятие о гомеостазе. Общие закономерности гомеостаза живых систем.
3. Виды гомеостаза и механизмы его поддержания.
4. Генетический гомеостаз и его нарушения.
5. Восстановительные процессы в организме, формы регенерации.
6. Регенерация как свойство живого к самообновлению и самовосстановлению.
7. Физиологическая регенерация. Ее биологическое значение.
8. Репарация. Физиологическая и репаративная регенерация.
9. Типы репаративной регенерации. Способы ее осуществления. Проявление регенерационной способности в филогенезе. Применение в медицине.
10. Понятие «трансплантация», виды (ауто трансплантация, аллотрансплантация, ксенотрансплантация, эксплантация).
11. Биологические ритмы. Медицинское значение хронобиологии

**Раздел 4. Эволюционное учение**

**Тема 21: История развития эволюционного учения.**

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Содержание терминов: биологическая целесообразность, креационизм, трансформизм, эволюционизм.
2. Точки зрения ведущих ученых – К. Линнея, Ж.Л. Бюффона, Ж. Кювье, Ж. Сент-Илера – по вопросам происхождения живых организмов и изменчивости видов.
3. Содержание первой эволюционной теории Ж.Б. Ламарка (факторы, законы и направления эволюции).
4. Научные и социальные предпосылки возникновения теории Ч. Дарвина и историю разработки.
5. Содержание эволюционной теории Ч. Дарвина (факторы эволюции, направления, борьбу за существование и ее формы, дивергенцию).
6. Доказательства эволюции органического мира: цитологические, сравнительно-анатомические, биохимические, эмбриологические, палеонтологические и др.
7. Результаты эволюции: биологическую целесообразность, многообразие видов, появление все более сложно устроенных форм жизни.

**Тема 22: Современное состояние эволюционного учения.**

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Понятия микро- и макроэволюции, их взаимосвязь.
2. Критерии морфологического и биологического прогресса.
3. Понятия: особь, вид, популяция.
4. Основные постулаты синтетической теории эволюции (СТЭ): факторы эволюции, элементарное эволюционное явление.
5. Характеристики генофондов популяций (генетическая гетерогенность, общность, определенное соотношение количества аллелей и генотипов, закон Харди-Вайнберга, его значение в медицине)
6. Экологические характеристики популяции (численность, плотность, возрастной и половой состав).
7. Критерии и пути достижения биологического прогресса по А.Н. Северцову.
8. Последствия воздействия человека на генофонды природных популяций и направления эволюции в них

### **Тема 23: Генетическая структура популяций.**

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Понятие реальной и идеальной популяции.
2. Понятие генофонда популяций.
3. Понятие «генетическая гетерогенность природных популяций» (полиморфизм).
4. Факторы, определяющие характеристики генофондов популяций: мутационный процесс, дрейф генов, свободное скрещивание (панмиксия) и действие закона Харди-Вайнберга.

## **Раздел 5. Филогенез систем органов**

### **Тема 24: Филогенез нервной системы позвоночных.**

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Перечислите и охарактеризуйте этапы образования нервной трубки и онтофилогенетические пороки его формирования.
2. Перечислите и охарактеризуйте этапы развития головного мозга и филогенетические пороки его формирования.
3. Перечислите и охарактеризуйте основные типы мозга позвоночных.
4. Перечислите и охарактеризуйте этапы эволюции переднего отдела мозга позвоночных.
5. Перечислите и охарактеризуйте онтофилогенетические пороки развития головного мозга человека. Приведите примеры.

### **Тема 25: Филогенез кровеносной системы позвоночных.**

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Охарактеризуйте кровеносную систему бесчерепных. Выявите черты ее сходства и различия с кровеносной системой беспозвоночных.
2. Охарактеризуйте кровеносную систему рыб. Выявите черты ее сходства и различия с кровеносной системой бесчерепных.
3. Охарактеризуйте кровеносную систему амфибий. Выявите черты ее сходства и различия с кровеносной системой рыб.
4. Охарактеризуйте кровеносную систему рептилий. Выявите черты ее сходства и различия с кровеносной системой амфибий.
5. Охарактеризуйте кровеносную систему птиц. Выявите черты ее сходства и различия с кровеносной системой рептилий.
6. Охарактеризуйте кровеносную систему млекопитающих. Выявите черты ее сходства и различия с кровеносной системой рептилий и птиц.
7. Перечислите и охарактеризуйте онтофилогенетические пороки развития пороки развития сердца человека. Приведите примеры.
8. Перечислите и охарактеризуйте онтофилогенетические пороки развития сосудов человека. Приведите примеры.

### **Тема 26: Филогенез мочеполовой системы позвоночных.**

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Охарактеризуйте группы позвоночных, относящихся к анамниям и амниотам. Перечислите и охарактеризуйте этапы закладки почек у анамний и амниот. Дайте понятие Вольфова и Мюллерова протоков.
2. Перечислите и охарактеризуйте этапы эволюции нефрона.
3. Перечислите и охарактеризуйте онтофилогенетические пороки развития почки. Приведите примеры.
4. Проследите связь выделительной и половой систем в процессе развития у самок анамний.

5. Проследите связь выделительной и половой систем в процессе развития у самок амниот.
6. Проследите связь выделительной и половой систем в процессе развития у самцов анамний.
7. Проследите связь выделительной и половой систем в процессе развития у самцов амниот.
8. Перечислите и охарактеризуйте онтофилогенетические пороки развития мочеполовой системы человека. Приведите примеры.
9. Охарактеризуйте генетическую регуляцию и дифференцировку мюллерова протока. Перечислите и охарактеризуйте типы маток.
10. Перечислите и охарактеризуйте основные типы плацент по происхождению и строению.

### **Тема 27: Филогенез дыхательной и пищеварительной систем позвоночных.**

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Основные этапы и главные направления эволюции дыхательной системы позвоночных на примере ланцетника, рыб, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих. Выявите черты ее сходства и различия.
2. Основные пороки(аномалии) развития дыхательной системы позвоночных.
3. Основные этапы и главные направления эволюции пищеварительной системы позвоночных на примере ланцетника, рыб, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих. Выявите черты ее сходства и различия.
4. Основные пороки(аномалии) развития пищеварительной системы позвоночных.
5. Зубная система позвоночных животных на примере костных рыб (окунь), амфибий (лягушка), рептилий, млекопитающих.

### **Тема 28: Филогенез висцерального черепа позвоночных.**

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Характеристика особенностей строения и функции жаберных дуг надкласса Рыбы, классов Амфибии, Рептилии, Птицы и Млекопитающие.
2. Типы сочленений нижней челюсти с черепом.
3. Основные этапы и главные направления эволюции висцерального черепа позвоночных.
4. Основные аномалии развития лицевого черепа человека и возможные механизмы их происхождения.

## **Раздел 6. Антропогенез**

### **Тема 29: Место человека в системе животного мира. Палеонтологические доказательства происхождения человека.**

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Происхождение человека.
2. Систематическое положение человека в системе животного мира.
3. Эволюция приматов. Развитие высших приматов.
4. Основные стадии эволюции человека.
5. Характеристика представителей австралопитеков, архантропов, палеантропов, неантропов; палеонтологический возраст, характерные морфологические особенности, особенности биологии, культуры.
6. Показатели объема мозга современных антропоморфных обезьян, ископаемых гоминид и современного человека.
7. Основные тенденции в прогрессивной эволюции человека черепа антропоморфных обезьян и ископаемых гоминид в процессе антропогенеза.



### **Тема 30: Современный человек и эволюция (неантропы).**

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Молекулярная антропогенетика.
2. Расселение современного человека по Земле.
3. Гипотезы происхождения рас человека. Основные отличительные особенности понятий раса и вид. Ведущие признаки в классификации рас.
4. Большие и малые расы современного человека.
5. Характеристика основных адаптивных признаков каждой большой расы современного человека.
6. Размывание рас.
7. Факторы антропогенетики.

## **Раздел 7. Основы экологии**

### **Тема 31: Динамика численности популяций. Типы роста популяций. Скорость роста популяций. Демографические показатели популяций.**

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Экологические характеристики популяций: численность, плотность, типы роста популяций – экспоненциальный, логистический.
2. Зависимости типов роста популяций от условий среды.
3. Понятие биотического (репродуктивного) потенциала популяции.
4. Понятие емкости среды и определяющие ее факторы.
5. Типы экологических стратегий популяций при разных типах роста.
6. Основные демографические показатели популяций.
7. Типы половозрастных пирамид.
8. Принципы оценки демографического потенциала популяций.
9. Типы кривых выживания.
10. Типы природных экосистем.
11. Экологические факторы, определяющие продуктивность экосистем.
12. Использование энергетических субсидий для повышения продуктивности агроценозов.

### **Тема 32-33: Итоговое занятие: «Индивидуальное развитие организмов – онтогенез», «Эволюция», «Филогенез систем органов» «Антропогенез», «Основы экологии».**

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

### **10.1. Перечень необходимого программного обеспечения.**

| <b>Наименование программного обеспечения, производитель</b> | <b>Реквизиты подтверждающего документа (№ лицензии, дата приобретения, срок действия)</b> |
|---|---|
| Microsoft Office Word 2015                                  | Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015      |
| Adobe Reader 9  | Бесплатно, бессрочный   |
| K-Lite Codec Pack, Codec Guide                              | Бесплатно, бессрочный   |
| OCWindows7, Microsoft Corp.                                 | № 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный   |
| 7-zip.org   | GNU LGPL  |
| Офисный пакет WPSOffice                                     | Свободно распространяемое ПО  |

## 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем.

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект <http://www.studentlibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» <http://www.znanium.com>.
3. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS <http://www.iprbookshop.ru>.
4. Консультант Плюс – справочная правовая система <http://consultant.ru>.
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru>.
6. Киберленинка <http://cyberleninka.ru>.
7. Национальная электронная библиотека <http://www.нэб.рф>.

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

| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа  |
|--|--|---|
| Специальные помещения  |  |   |
| <p><b>Методический аттестационно-аккредитационный центр медицинского института ФГБОУ ВО «МГТУ»</b>, корпус 6, помещения 2-3 этажей, ул. Комсомольская 222.</p> | <p>Станция 1. «Базовая сердечно – легочная реанимация»:<br/>           а) система для отработки навыков родовспоможения и оказания приемов неотложной медицинской помощи в акушерской практике;<br/>           б) манекен взрослого человека для обучения сердечно – легочной реанимации с компьютерной регистрацией результатов.<br/>           Станция 2. «Экстренная медицинская помощь»:<br/>           а) медицинский образовательный робот – симулятор У1 уровня реалистичности;<br/>           б) набор муляжей травм по обучению оказания медицинской помощи при различных травмах;<br/>           в) манекен ребенка первого года жизни для сердечно – легочной реанимации;<br/>           г) дефибриллятор ShiLLLR мод. EasiTrainer с принадлежностями.<br/>           Станция 3. «Неотложная медицинская помощь»:</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Office Word 2015. 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015.</li> <li>2. Adobe Reader 9. Бесплатно, бессрочный.</li> <li>3. K-Lite Codec Pack, Codec Guide. Бесплатно, бессрочный.</li> <li>4. ОСWindows7, Microsoft Corp. № 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный.</li> <li>5. 7-zip.org. GNU LGPL.</li> <li>6. Офисный пакет WPSOffice. Свободно распространяемое ПО.</li> </ol> |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:</b> корпус 3, 1-2 этажи, помещение 3-5 и 3-19, ул. Пушкина, 177.</p> <p><b>Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> корпус 4, 1 этаж, помещение 4-129, ул. Крестьянская, 2.</p> | <p>а) фантом руки для венепункции и венесекции;<br/> б) тренажер для отработки базовых хирургических навыков с набором тканей;<br/> в) симулятор для промывания желудка;<br/> г) фантом для обработки парентеральных инъекций.<br/> Станция 4. «Физикальное исследование пациента»:<br/> а) Манекен для диагностики сердечно – сосудистых заболеваний;<br/> б) манекен для аускультации и пальпации грудной клетки.<br/> Станция 5. «Диспансеризация»:<br/> а) манекен для брюшной пальпации и аускультации;<br/> б) манекен для определения величины артериального давления.<br/> Переносное мультимедийное оборудование. Мебель для аудиторий. Аудиторная доска.</p> <p>Переносное мультимедийное оборудование. Мебель для аудиторий. Аудиторная доска.</p> <p>Переносное мультимедийное оборудование. Мебель для аудиторий. Аудиторная доска.</p> |   |
| <b>Помещения для самостоятельной работы</b>   |  |   |
| <p>Учебные аудитории для самостоятельной работы:</p> <p>1. Читальный зал научной библиотеки ФГБОУ ВО «МГТУ»: корпус 1, 3 этаж, ул. Первомайская, 191.</p>   | <p>Мебель для аудиторий. Библиотечный фонд специальной литературы.</p>   | <p>1. Microsoft Office Word 2015. 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015.<br/> 2. Adobe Reader 9. Бесплатно, бессрочный.<br/> 3. K-Lite Codec Pack, Codec Guide. Бесплатно,</p> |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>2. Компьютерный класс, читального зала научной библиотеки ФГБОУ ВО «МГТУ»: корпус 1, 3 этаж, ул. Первомайская, 191.</p> <p>3. Методический аттестационно-аккредитационный центр медицинского института ФГБОУ ВО «МГТУ», корпус 6, 2 и 3 этажи, ул. Комсомольская, 222.</p> | <p>Компьютерный класс на 30 посадочных мест, оснащенный компьютерами «msi» с выходом в Интернет.</p> <p>Фантомы, манекены, тренажеры, роботы – симуляторы, системы для отработки навыков оказания медицинской помощи и т.д.</p> | <p>бессрочный.</p> <p>4. ОС Windows 7, Microsoft Corp. № 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный.</p> <p>5. 7-zip.org. GNU LGPL.</p> <p>6. Офисный пакет WPS Office. Свободно распространяемое ПО.</p> |
|---|---|--|

**12. Дополнения и изменения в рабочей программе  
за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) \_\_\_\_\_  
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)