

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра биологии

*Методические указания для обучающихся
по самостоятельной контактной работе*

Дисциплина ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

Специальность 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Курс I

Семестр I

**Уфа
2023**

Общая биология: методические рекомендации для преподавателей / Т.В. Викторова, Казанцева С.Р, С.М. Измайлова, . – Уфа: Изд-во ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, - Уфа, 2023. – 90 с.

Рецензенты:

- А.В. Чемерис д.б.н., профессор, главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук
- С.А. Башкатов д.б.н., профессор, декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии

Методические указания подготовлены на основании рабочей программы (2023) в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 30.05.02 Медицинская биофизика(уровень специалитета), утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13 августа 2020 г. № 1002

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Тема: Уровни организации живого и формы живого.

(Уровни организации живого. Формы живого. Строение вирусов, клеток прокариот и эукариот. Техника приготовления временных микропрепаратов.

Микроскопирование. Правила оформления рисунков)

Цель изучения темы:

- формирование общебиологических понятий о единстве всего живого на Земле и специфических особенностях представителей различных царств, проявляющихся на клеточном уровне;
- изучить устройство светового микроскопа и правила работы с ним;
- освоить технику приготовления временных микропрепаратов и микроскопирования;
- ознакомиться с неклеточными и клеточными формами жизни, делением клеточных форм на прокариотов и эукариотов, рассмотреть уровни организации живого;
- отметить сходство и различие животной и растительной клетки.

Задачи:

- рассмотреть на таблицах формы живого, уровни организации живого, схему строения бактериофага, кровь здорового человека;
- обучить обучающихся технике приготовления временных микропрепаратов и микроскопирования;
- изучить устройство световых микроскопов МБР – 1 и «Биолам».

До изучения темы, обучающийся **должен знать:**

- ✓ клеточно-организменный уровень организации жизни;
- ✓ многообразие организмов на Земле;
- ✓ положения клеточной теории;
- ✓ надорганизменные системы и эволюцию органического мира;
- ✓ особенности строения и функционирования организмов разных царств и организма человека.

После изучения темы, обучающийся **должен знать:**

- 1) Предмет биология как наука о жизни. Значение биологии для медицины.
- 2) Определение сущности жизни. Формы существования живого.
- 3) Свойства живой материи.
- 4) Характеристика уровней организации живого.
- 5) Клеточная теория и ее современное состояние.
- 6) Строение вирусов.
- 7) Клеточные формы жизни. Строение прокариот. Основные отличия прокариот от эукариот.
- 8) Строение растительной клетки. Отличие растительной клетки от животной.

В результате освоения темы занятия, обучающиеся **должны уметь:**

- ✓ работать со световым микроскопом, закрепить навыки по изготовлению временных микропрепаратов, отличать животные клетки от растительных.

В результате освоения темы занятия, обучающиеся **должны сформировать компетенции:** общепрофессиональные (ОПК-1, ОПК-2).

Задание для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

- 1) Конспект лекций по дисциплине «Биология». Лекция № 1 «Биология клетки. Клеточная теория и ее современное состояние. Структурная организация клеток прокариот и эукариот (цитоплазматическая мембрана, цитоплазма и ее компоненты)».
- 2) Рекомендуемая учебная литература (см. список литературы).
- 3) Ознакомиться с устройством светового микроскопа.

2. Ответить на вопросы самоконтроля.

- 1) Какие преимущества дает клеточное строение живым организмам?
- 2) Какие основные положения клеточной теории Т. Шванна получили дальнейшее развитие в современной биологии?
- 3) Какой вклад сделала клеточная теория в понимание научной картины мира?

3. Выполнить тестовые задания.

1. БИОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ ОРГАНИЗМЕННОГО УРОВНЯ ЖИВОГО ЯВЛЯЕТСЯ
 - 1) клетка
 - 2) популяция
 - 3) особь
 - 4) биогеоценоз
2. К ПРОКАРИОТАМ ОТНОСЯТСЯ
 - 1) сине-зеленые водоросли и бактерии
 - 2) вирусы и бактерии
 - 3) вирусы и сине-зеленые водоросли
 - 4) грибы и одноклеточные животные
3. ОСВЕТИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ МИКРОСКОПА ПРЕДСТАВЛЕНА
 - 1) тубусом
 - 2) зеркалом
 - 3) макровинтом
 - 4) объективом
4. ОКУЛЯРЫ ВСТАВЛЕНЫ В
 - 1) револьвер
 - 2) тубус
 - 3) диафрагму
 - 4) конденсор

4. Выполнить практическую работу.

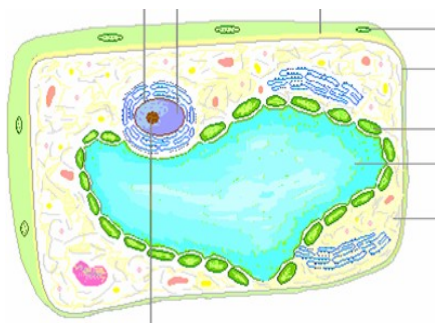
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1: Приготовление временного препарата «Клетки пленки лука»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2: Микроскопический анализ постоянного микропрепарата «Клетки эпителия кожи лягушки»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3: Микроскопический анализ постоянного микропрепарата «Клетки крови лягушки»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4: Микроскопический анализ постоянного микропрепарата «Клетки крови человека»

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной контактной работе по данной теме



Ситуационная задача

Какому царству относится клетка, изображенная на рисунке? Приведите не менее трех доказательств.

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) (см. в приложении)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

Тема: Структура и функции цитоплазматических мембран.

(Структура и функции цитоплазматических мембран. Транспорт веществ через мембрану).

Цель изучения темы:

- продолжить формирование общебиологических понятий о единстве всего живого на Земле и специфических особенностях представителей различных царств, проявляющихся на клеточном уровне;
- изучить строение универсальной биологической мембраны;
- изучить закономерности пассивного транспорта веществ через мембраны;
- изучить закономерности активного транспорта веществ через мембраны;
- знать особенности экзоцитоза и эндоцитоза.

Задачи:

- рассмотреть на таблицах модели цитоплазматической мембраны, жидкостно-мозаичную модель мембраны;
- обучить обучающихся технике приготовления временных микропрепаратов и микроскопирования;
- изучить явления плазмолиза и деплазмолиза в клетках листа элодеи, эритроциты человека в изотоническом, гипотоническом и гипертоническом растворах.

До изучения темы, обучающийся *должен знать*:

- ✓ клеточно-организменный уровень организации жизни;
- ✓ положения клеточной теории;
- ✓ процессы жизнедеятельности клетки;
- ✓ мембранный принцип организации клеток.

После изучения темы, обучающийся *должен знать*:

- 1) Строение эукариотической клетки.
- 2) История развития представлений о строении клеточной мембраны.
- 3) Молекулярная организация биологической мембраны (модели Даниели и Даусона).
- 4) Современная жидкостно-мозаичная модель строения биологической мембраны Сингера-Николсона.
- 5) Химический состав плазматической мембраны.
- 6) Функции биологической мембраны.
- 7) Пассивный транспорт веществ через мембрану: осмос, простая диффузия, облегченная диффузия.
- 8) Активный транспорт. Принцип работы натриево-калиевого насоса.
- 9) Эндоцитоз. Этапы фагоцитоза. Пиноцитоз. Экзоцитоз.

В результате освоения темы, обучающийся *должен уметь*:

- ✓ схематично изображать молекулярную организацию мембраны;
- ✓ отличать нормальные эритроциты человека от эритроцитов, находящихся в состоянии плазмолиза.

В результате освоения темы занятия, обучающиеся *должны сформировать компетенции*: общепрофессиональные (ОПК-1, ОПК-2).

Задание для контактной работы обучающихся по указанной теме

1. Ознакомиться с теоретическим материалом:

- 1) Конспект лекций по дисциплине «Биология». Лекция № 1 «Биология клетки. Клеточная теория и ее современное состояние. Структурная организация клеток прокариот и эукариот (цитоплазматическая мембрана, цитоплазма и ее компоненты)».
- 2) Рекомендуемая учебная литература (см. список литературы).

2. Ответить на вопросы самоконтроля.

- 1) Биологические мембраны – важный фактор целостности клетки и субклеточных образований. Как вы понимаете это утверждение?
- 2) Как может помочь медицине знание строения биологической мембраны, механизмов ее функционирования, понимание ее роли в клетке и организме?
- 3) Какие вы видите перспективы развития мембранологии? Что она может дать для практической деятельности человека?

3. Выполнить тестовые задания.

1. ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ, КОТОРЫЕ ВХОДЯТ В СОСТАВ ПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ И, ОБЛАДАЯ ГИДРОФОБНОСТЬЮ, СЛУЖАТ ОСНОВНЫМ БАРЬЕРОМ ДЛЯ ПРОНИКНОВЕНИЯ В КЛЕТКУ ВОДЫ И ГИДРОФИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
 - 1) белки
 - 2) полисахариды
 - 3) липиды
 - 4) ДНК
2. ЕСЛИ ЭРИТРОЦИТЫ ЧЕЛОВЕКА ПОМЕСТИТЬ В 0,5% РАСТВОР $NaCl$, ТО МОЛЕКУЛЫ ВОДЫ
 - 1) будут перемещаться преимущественно в клетку
 - 2) будут перемещаться преимущественно из клетки
 - 3) перемещаться не будут.
 - 4) будут в равном количестве перемещаться в обе стороны: в клетку и из клетки.
3. В МЕДИЦИНЕ ДЛЯ ОЧИЩЕНИЯ РАН ОТ ГНОЯ ИСПОЛЬЗУЮТ МАРЛЕВЫЕ ПОВЯЗКИ, СМОЧЕННЫЕ РАСТВОРОМ $NaCl$ ОПРЕДЕЛЕННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ. ДЛЯ ЭТОЙ ЦЕЛИ ИСПОЛЬЗУЮТ РАСТВОР
 - 1) изотонический
 - 2) гипертонический
 - 3) гипотонический
 - 4) нейтральный
4. ВИД ТРАНСПОРТА ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ НАРУЖНУЮ ПЛАЗМАТИЧЕСКУЮ МЕМБРАНУ КЛЕТКИ, КОТОРЫЙ ТРЕБУЕТ ЭНЕРГИИ АТФ
 - 1) пиноцитоз
 - 2) диффузия через канал
 - 3) облегченная диффузия
 - 4) простая диффузия

4. Выполнить практическую работу.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1: Строение клетки листа элодеи

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2: Плазмолиз и деплазмолиз в клетках листах элодеи

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3: Эритроциты человека в изотоническом, гипотоническом и гипертоническом растворах

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной контактной работе по данной теме

Ситуационная задача

В медицине для очищения ран от гноя используют марлевые повязки, смоченные раствором $NaCl$ определенной концентрации. Какой раствор $NaCl$ используют для этой цели и почему?

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) (см. в приложении)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

Тема: Строение и функции цитоплазмы

(Строение эукариотических клеток. Цитоплазма и ее компоненты)

Цель изучения темы:

- продолжить формирование общебиологических понятий о единстве всего живого на Земле и специфических особенностях представителей различных царств, проявляющихся на клеточном уровне;
- изучить особенности организации эукариотических клеток;
- изучить строение и функцию органоидов цитоплазмы;
- уметь находить основные компоненты клетки под световым микроскопом.

Задачи:

- рассмотреть на электронных фотографиях и таблицах строение животной клетки, лизосомы, митохондрии, пластинчатый комплекс Гольджи, клеточный центр;
- обучить обучающихся находить основные компоненты клетки (ядро, цитоплазму, оболочку) под световым микроскопом;
- изучить основные компоненты клетки (ядро, цитоплазму, оболочку) под световым микроскопом и на электронограмме.

До изучения темы, обучающийся *должен знать*:

- ✓ клеточно-организменный уровень организации жизни;
- ✓ положения клеточной теории;
- ✓ связь строения и функций частей и органоидов клетки.

После изучения темы, обучающийся *должен знать*:

- 1) Основные компоненты эукариотической клетки.
- 2) Цитоплазма и ее компоненты: гиалоплазма, органоиды, включения. Классификации органоидов цитоплазмы.
- 3) Строение и функция одномембранных органоидов: ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы (виды), пероксисомы, вакуоли растительных клеток.
- 4) Строение и функция двумембранных органоидов: митохондрии, пластиды (хлоропласты, хромопласты, лейкопласты).
- 5) Строение и функция немембранных органоидов: рибосомы, клеточный центр, компоненты цитоскелета (микротрубочки, микрофиламенты, промежуточные филаменты).
- 6) Органоиды специального назначения: микроворсинки, реснички, жгутики, миофибриллы, нейрофибриллы.
- 7) Включения: трофические, секреторные, специальные, пигментные.
- 8) Организация потоков веществ, энергии и информации в клетке.

В результате освоения темы занятия обучающийся *должен уметь*:

- ✓ различать эукариотические клетки и давать их морфофизиологическую характеристику;
- ✓ отличать прокариотические клетки от эукариотических; животные клетки от клеток растений;
- ✓ находить основные компоненты клетки (ядро, цитоплазму, оболочку) под световым микроскопом и на электронограмме;
- ✓ дифференцировать на электронограммах различные органоиды и включения клетки.

В результате освоения темы занятия, обучающиеся *должны сформировать компетенции*: общепрофессиональные (ОПК-1, ОПК-2).

Задание для контактной работы обучающихся по указанной теме

1. Ознакомиться с теоретическим материалом

- 1) Конспект лекций по дисциплине «Биология». Лекция № 1 «Биология клетки. Клеточная теория и ее современное состояние. Структурная организация клеток прокариот и эукариот (цитоплазматическая мембрана, цитоплазма и ее компоненты)».
- 2) Рекомендуемая учебная литература (см. список литературы).
- 3) Ознакомиться со строением эукариотической клетки (Методические указания для обучающихся к самостоятельным аудиторным формам работы: Учебный раздел № 1 «Биология клетки»).

2. Ответить на вопросы самоконтроля

- 1) В клетках каких органов в наибольшей степени будет развит аппарат Гольджи? Как это связано с их функциями?
- 2) В клетках каких тканей встречается наибольшее количество клеточных включений? Как это связано с выполнением функций этими клетками?
- 3) Клеточный центр считают загадочным компонентом клетки. В чем необычность этого органоида и о чем свидетельствует его сходство в строении с базальным тельцем?

3. Выполнить тестовые задания.

1. КОМПЛЕКС ГОЛЬДЖИ В КЛЕТКЕ МОЖНО РАСПОЗНАТЬ ПО НАЛИЧИЮ В НЕМ

- 1) полостей и цистерн с пузырьками на концах
- 2) разветвленной системы канальцев
- 3) двух мембран, крист на внутренней мембране
- 4) двух мембран, окружающих множество гран

2. К ОДНОМЕМБРАННЫМ ОРГАНОИДАМ КЛЕТКИ ОТНОСЯТСЯ

- 1) клеточный центр, комплекс Гольджи
- 2) митохондрии, эндоплазматическая сеть
- 3) комплекс Гольджи, эндоплазматическая сеть, лизосомы
- 4) рибосомы, пластиды, комплекс Гольджи

3. РИБОСОМЫ ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ

- 1) комплекс микротрубочек
- 2) два мембранных цилиндра
- 3) комплекс двух округлых мембранных телец
- 4) две немембранные субъединицы грибовидной формы

4. КЛЕТКИ ЖИВОТНЫХ ОТЛИЧАЮТСЯ ОТ КЛЕТОК РАСТЕНИЙ

- 1) многоядерностью
- 2) наличием жгутиков
- 3) отсутствием клеточной стенки
- 4) наличием клеточной стенки

4. Выполнить практическую работу.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1: Комплекс Гольджи в клетках спинального ганглия

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2: Клеточный центр в делящихся клетках лошадиной аскариды

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3: Митохондрии в клетках печени

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4: Лизосомы

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5. Работа с электронными микрофотографиями: Рибосомы, Гранулярная эндоплазматическая сеть, Цитоплазматические микротрубочки

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной контактной работе по данной теме

Ситуационная задача

Обычно, если клеточная патология связана с отсутствием в клетках печени и почек пероксисом, то организм с таким заболеванием нежизнеспособен. Дайте объяснение этому факту, исходя из функциональной роли этой органеллы клетки.

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) (см. в приложении)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

Тема: Клеточное ядро. Клеточный цикл.

(Строение и функции клеточного ядра. Уровни укладки хромосом. Кариотип человека. Жизненный и митотический циклы клетки. Способы репродукции клеток (митоз, амитоз, эндомиоз, эндоредупликация)).

Цель изучения темы:

- сформировать понятие о генетической функции митоза;
- раскрыть закономерные изменения клетки в пространстве и во времени, что составляет содержание её жизненного цикла, рассмотреть процессы репродукции клеток в организме человека и способы регуляции клеточной пролиферации;
- ознакомиться со строением и функциями клеточного ядра, ДНК, клеточным и митотическим циклом клетки;
- изучить виды репродукции клеток: митоз, амитоз, эндорепродукцию.

Задачи:

- рассмотреть по таблицам строение ядра, строение хромосом, схему жизненного цикла клетки, деление клетки – митоз, схему митоза, амитоз, эндомиоз, строение нуклеосомы (модель структуры хроматина), кариотип человека;
- обучить идентифицировать в препаратах растительных клеток разные стадии митоза;
- изучить митоз (непрямое деление) в клетках корешка лука.

До изучения темы, обучающийся **должен знать**:

- ✓ клеточно-организменный уровень организации жизни;
- ✓ формы размножения организмов;
- ✓ биологическую роль митоза.

После изучения темы, обучающийся **должен знать**:

- 1) Структура интерфазного ядра: поверхностный аппарат ядра (оболочка ядра, поровый комплекс), кариоплазма, хроматин, ядрышки.
- 2) Структура хроматина: химический состав и функция.
- 3) Уровни укладки хромосом (нуклеосомный, нуклеомерный (элементарная хромосомная фибрилла), петлевой (хромомерный), хромосомный – метафазная хромосома).
- 4) Строение метафазных хромосом: плечи, центромера (I перетяжка), кинетохор, II перетяжка (ядрышкообразующие районы), спутники. Морфология хромосом по размеру и по положению центромеры (метацентрические, субметацентрические, акроцентрические, телоцентрические).
- 5) Кариотип человека (аутосомы, половые хромосомы).
- 6) Эухроматиновые и гетерохроматиновые районы хромосом. Конститутивный (структурный) и факультативный гетерохроматин.
- 7) Жизненный цикл клетки (ЖЦК) и его периодизация.
- 8) Период G_0 . Жизненный цикл клетки (рост, жизнедеятельность, дифференциация, специализация). Особенности строения и функции хромосом в период G_0 .
- 9) Митотический цикл клетки (МЦК) и его периодизация. Особенности строения и функции хромосом. Формула кариотипа в периоды G_1 , S и G_2 .
- 10) Репликация ДНК в S-период.
- 11) Митоз и его периодизация. Особенности строения и функции хромосом, формула кариотипа в профазу, метафазу, анафазу и телофазу митоза.
- 12) Биологическое значение митоза. Частота митозов в разных тканях человека.
- 13) Регуляция митотической активности в тканях. Генетический контроль митоза.
- 14) Способы репродукции клеток (амитоз, эндомиоз, эндоредупликация).

В результате освоения темы занятия, обучающиеся **должны уметь**:

- ✓ характеризовать периоды жизненного и митотического цикла клеток;

- ✓ уметь идентифицировать в препаратах растительных клеток разные стадии митоза;
- ✓ определять нормальный кариотип человека.

В результате освоения темы занятия, обучающиеся должны **сформировать компетенции:** и общепрофессиональные (ОПК-1, ОПК-2).

Задание для контактной работы обучающихся по указанной теме

1. Ознакомиться с теоретическим материалом

- 1) Конспект лекций по дисциплине «Биология». Лекция № 2 «Клеточное ядро. Способы репродукции соматических клеток».
- 2) Рекомендуемая учебная литература (см. список литературы).

2. Ответить на вопросы самоконтроля

- 1) Опишите структуру, химический состав и функции ядра.
- 2) Почему ученые называют метафазную пластинку своеобразным паспортом организма?
- 3) Почему амитоз не может считаться полноценным способом размножения клеток. Хотя этот процесс встречается в соединительной ткани, в клетках кожного эпителия? В каких клетках этот способ деления никогда не встречается?

3. Выполнить тестовые задания.

1. КЛЕТОЧНЫЙ ЦИКЛ КЛЕТКИ ЭТО

- 1) жизнь клетки в период ее деления
- 2) жизнь клетки от деления до следующего деления или до смерти
- 3) жизнь клетки в период интерфазы
- 4) из диплоидной клетки образуются гаплоидные

2. УТОЛЩЕНИЕ (СПИРАЛИЗАЦИЯ) ХРОМОСОМ, ИСЧЕЗНОВЕНИЕ ЯДРЫШЕК, РАСПАДЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ОБОЛОЧКИ, РАСХОЖДЕНИЕ К ПОЛЮСАМ ЦЕНТРИОЛЕЙ И ОБРАЗОВАНИЕ ВЕРЕТЕНА ДЕЛЕНИЯ ПРОИСХОДИТ В СЛЕДУЮЩЕЙ ФАЗЕ МИТОЗА

- | | |
|-------------|-------------|
| 1) аранфазе | 3) профазе |
| 2) телофазе | 4) метафазе |

3. НА ПРОЦЕСС ДЕЛЕНИЯ КЛЕТКИ РАСХОДУЕТСЯ ЭНЕРГИЯ, ЗАКЛЮЧЕННАЯ В МОЛЕКУЛАХ АТФ, КОТОРЫЕ СИНТЕЗИРУЮТСЯ В:

- 1) синтетическом периоде
- 2) постсинтетическом периоде
- 3) пресинтетическом периоде
- 4) метафазе

4. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МИТОЗА:

- 1) строго одинаковое распределение между дочерними клетками генетического материала
- 2) обеспечивает увеличение мутаций
- 3) служит основой полового размножения
- 4) ведет к уменьшению числа хромосом в клетке

4. Выполнить практическую работу.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1: Митоз (непрямое деление) в клетках корешка лука

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2: Амитоз (прямое деление) в клетках печени мыши

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной контактной работе по данной теме

Ситуационная задача

На какие периоды делится интерфаза? Что характерно для каждого периода?

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) (см. в приложении)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

Тема: Способы размножения организмов. Гаметогенез.

(Мейоз как процесс образования гаплоидных гамет. Биологическое значение мейоза. Размножение организмов как механизм, обеспечивающий смену поколений. Гаметогенез).

Цель изучения темы:

- сформировать понятие о генетической функции мейоза;
- углубить представление об эволюции процесса размножения;
- уметь охарактеризовать бесполое, вегетативное и половое размножения и их биологическую сущность;
- изучить основные закономерности и биологическое значение мейоза;
- изучить способ образования гаплоидных клеток – мейоз;
- изучить особенности сперматогенеза и овогенеза;
- изучить строение половых клеток млекопитающих.

Задачи.

- рассмотреть по таблицам схему мейоза, гаметогенеза (сперматогенез, овогенез), сперматогенез у морской свинки, строение половых клеток (муж.), строение яйцеклетки, типы яйцевых клеток, различие геномов у прокариот и эукариот, цитологический мейоз;
- обучить обучающихся технике микроскопирования при малом и большом увеличении микроскопа, методике решения цитологических задач;
- изучить способ образования гаплоидных клеток – мейоз.

До изучения темы, обучающийся **должен знать:**

- ✓ размножение – одно из свойств, характерное для всех живых организмов;
- ✓ размножение у человека связано с формированием гамет и оплодотворением;
- ✓ сравнительную характеристику овогенеза и сперматогенеза;
- ✓ биологическую роль мейоза.

После изучения темы, обучающийся **должен знать:**

- 1) Мейоз. Особенности интерфазы, предшествующей мейозу.
- 2) Редукционное деление мейоза. Стадии: профазы I (лептотена, зиготена, пахитена, диплотена, диакинез), метафаза I, анафаза I, телофаза I.
- 3) Интеркинез. Эквационное деление. Отличие мейоза I от мейоза II.
- 4) Биологическое значение мейоза. Отличие мейоза от митоза.
- 5) Способы размножения организмов.
- 6) Основные формы бесполого размножения у одноклеточных и многоклеточных организмов. Биологическое значение бесполого размножения.
- 7) Основные формы полового размножения у одноклеточных и многоклеточных организмов. Биологическое значение полового размножения.
- 8) Сперматогенез.
- 9) Овогенез. Понятие о менструальном цикле.
- 10) Морфология половых клеток (сперматозоиды, яйцеклетки).
- 11) Этапы оплодотворения.

В результате усвоения темы, обучающиеся **должны уметь:**

- ✓ различать особенности строения мужских и женских половых клеток некоторых млекопитающих;
- ✓ интерпретировать изменение количества ДНК и хромосом во время анафазы I и анафазы II мейоза.

В результате освоения темы занятия, обучающиеся *должны сформировать компетенции*: общепрофессиональные (ОПК-1, ОПК-2).

Задание для контактной работы обучающихся по указанной теме

1. Ознакомиться с теоретическим материалом:

- 1) Конспект лекций по дисциплине «Биология». Лекция № 4 «Способы размножения организмов. Мейоз. Гаметогенез. Онтогенез, его сущность и периодизация».
- 2) Рекомендуемая учебная литература (см. список литературы).

2. Ответить на вопросы для самоконтроля

- 1) Какие процессы обеспечивают большое разнообразие гамет у каждого организма?
- 2) У многих организмов гаплоидная стадия – это только стадия гамет. В чем преимущество диплоидности по сравнению с гаплоидностью?
- 3) Каковы принципиальные отличия бесполого и полового размножения?

3. Выполнить тестовые задания.

1. ПРЕИМУЩЕСТВА ПОЛОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ СОСТОЯТ В ТОМ, ЧТО ПРИ ЭТОМ
 - 1) повышается генетическое разнообразие популяции
 - 2) повышается частота мутаций
 - 3) больше число потомков, чем при бесполом размножении
 - 4) потомки более жизнеспособны, чем при бесполом размножении
2. МЕЙОЗ – ЭТО СПОСОБ ДЕЛЕНИЯ КЛЕТОК, ПРИ КОТОРОМ
 - 1) происходит уменьшение (редукция) числа хромосом вдвое и переход клеток из диплоидного состояния ($2n$) в гаплоидные (n)
 - 2) сохраняется диплоидный набор хромосом
 - 3) образуются многоядерные клетки
 - 4) число хромосом увеличивается в два раза
3. ПРИ СПЕРМАТОГЕНЕЗЕ МЕЙОЗ ПРОИСХОДИТ В ПЕРИОД
 - 1) созревания
 - 2) роста
 - 3) оплодотворения
 - 4) размножения
4. НАБОР ХРОМОСОМ И ДНК В ОВОТИДЕ
 - 1) $2n$ $4c$
 - 2) n $2c$
 - 3) $4n$ $4c$
 - 4) n c

4. Выполнить практическую работу.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1: Сперматозоиды млекопитающего,

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2: Яйцеклетка крольчихи,

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3: Синкарион у аскариды

Решение задач

Сборник задач по медицинской генетике и биологии: учебное пособие для студентов / под ред. Викторовой Т.В.. -Уфа, 2018.

Раздел 2. Цитогенетика (стр. 10 – 15). Задачи №№ 1, 5, 8, 9, 11, 13.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной контактной работе по данной теме

Ситуационная задача

Какие гаметы и в каком соотношении образуются из сперматоцита I порядка с набором $2A + Y$ при нерасхождении половых хромосом в двух делениях мейоза.

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) (см. в приложении)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6

Тема: Строение и функции нуклеиновых кислот. Биосинтез белка

(Структура и функции ДНК и РНК. Строение генов и регуляция экспрессии генов прокариот и эукариот. Биосинтез белка).

Цель изучения темы:

- сформировать понятие о материальных основах наследственности и изменчивости;
- изучить принципы кодирования генетической информации;
- изучить строение нуклеиновых кислот и белков;
- ознакомиться с особенностями организации генетического аппарата у прокариот и эукариот;
- изучить принципы генетического контроля экспрессии генов.

Задачи

- рассмотреть по таблицам этапы биосинтеза белка, биохимический код наследственности, регуляцию синтеза белка (оперон), передачу генетической информации, строение ДНК, редупликацию молекулы ДНК, синтез и-РНК, репарацию ДНК, схему строения оперона у эукариот, схему регуляции транскрипции структурных генов прокариотической клетки по типу индукции (оперон), по типу репрессии, схему регуляции транскрипции у эукариот;
- обучить обучающихся решать задачи по моделированию процессов транскрипции и трансляции с использованием таблицы генетического кода мРНК;

До изучения темы, обучающийся **должен знать**:

- ✓ клеточно-организменный уровень организации жизни;
- ✓ положения клеточной теории;
- ✓ процессы жизнедеятельности клетки (все процессы клеточного метаболизма находятся под контролем генетической программы, которая содержится в структуре молекул нуклеиновых кислот).

После изучения темы, обучающийся **должен знать**:

- 1) Химический состав и строение ДНК (I, II и III структура). Пространственная модель ДНК Уотсона-Крика.
- 2) Отличия ДНК от РНК. Структура и функции разных видов РНК (рибосомная – рРНК, транспортная – тРНК, информационная – иРНК).
- 3) Генетический код – способ хранения наследственной информации. Свойства генетического кода.
- 4) Строение генов прокариот и эукариот. Экзон-интронная организация генов эукариот.
- 5) Классификация генов: структурные и функциональные (регуляторы и модификаторы: индукторы, супрессоры).
- 6) Центральная догма молекулярной биологии. Основные этапы биосинтеза белка.
- 7) Экспрессия генов прокариот. Транскрипция (инициация, элонгация, терминация).
- 8) Особенности и основные отличия экспрессии генов прокариот и эукариот. Этапы созревания (процессинг) иРНК: сплайсинг, модификация.
- 9) Трансляция (инициация, элонгация, терминация).
- 10) Посттрансляционная модификация белка.
- 11) Понятие о дифференциальной экспрессии генов. Активные и репрессированные гены.
- 12) Особенности биосинтеза белка в прокариотических и эукариотических клетках.

В результате освоения темы занятия, обучающиеся **должны уметь**:

- ✓ расшифровать этапы биосинтеза белка;
- ✓ решать ситуационные задачи по молекулярной биологии.

В результате освоения темы занятия, обучающиеся **должны сформировать компетенции**: общепрофессиональные (ОПК-1, ОПК-2).

Задание для контактной работы обучающихся по указанной теме

1. Ознакомиться с теоретическим материалом:

1) Конспект лекций по дисциплине «Биология». Лекция № 3 «Структурная и химическая организация ДНК и РНК. Ген как единица наследственности. Этапы биосинтеза белка».

2) Рекомендуемая учебная литература (см. список литературы).

2. Ответить на вопросы для самоконтроля

1) На каких принципах основана точность передачи генетической информации от материнской клетки к дочерней?

2) На какие стадии можно разделить процесс транскрипции? Какое смысловое значение имеет каждая из этих стадий?

3) На какие стадии можно разделить процесс трансляции? Дайте характеристику каждому этапу.

4) Объясните механизм регуляции транскрипции на примере клеток бактерий. Чем обусловлена сложность изучения этого процесса у многоклеточных эукариотических организмов?

3. Выполнить тестовые задания.

1. ИЗ ПРИНЦИПА КОМПЛЕМЕНТАРНОСТИ СЛЕДУЕТ (ПРАВИЛО ЧАРГАФФА)

1) $G + C / T + A = 1$

2) $G / T = 1$

3) $A = G$

4) $A + G = T + C$

2. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД – ЭТО

1) триплет нуклеотидов

2) последовательность нескольких аминокислот

3) нуклеотиды

4) способ символической записи наследственной информации в молекулах нуклеиновых кислот с помощью триплетов

3. В МОЛЕКУЛЕ ДНК

1) азотистые основания ковалентно связаны фосфатными группами

2) сахара присоединены ионными связями к азотистым основаниям

3) сахара присоединены к азотистым основаниям водородными связями

4) азотистые основания связаны друг с другом водородными связями

4. В СОСТАВ НУКЛЕОТИДА ДНК ВХОДИТ САХАР – ПЕНТОЗА

1) остаток фосфорной кислоты

2) дезоксирибоза

3) рибоза

4) липид

4. Выполнить практическую работу.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1: Локализация ДНК и РНК в эукариотической клетке

Решение ситуационных задач

Сборник задач по медицинской генетике и биологии: учебное пособие для обучающихся / под ред. Викторовой Т.В. -Уфа, 2018.

Раздел 1. Молекулярная генетика. (Стр. 5 – 9, №№ 2, 5, 10, 14, 15, 16,20).

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной контактной работе по данной теме

Ситуационная задача

Полипептид состоит из следующих аминокислот: валин-аланин-глицин-лизин-триптофан-валин-серин-глутаминовая кислота. Определить структуру участка ДНК, кодирующего указанный полипептид.

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) (см. в приложении)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

Тема: Итоговое занятие 1 Биология клетки

Цель изучения темы.

- проверить усвоение понятий о структурной и функциональной особенности клетки – элементарной единицы всего живого на нашей планете, о половом и бесполом размножении;
- закрепить ведущие понятия, необходимые для изучения анатомии, гистологии, физиологии, микробиологии и других дисциплин.

Задачи.

- выявить структурные и функциональные особенности клетки – элементарной единицы всего живого на нашей планете;
- доказать единство и различия обмена веществ (метаболизма) растительных и животных клеток;
- сформировать понятие о генетической функции митоза и мейоза;
- углубить представление об эволюции процесса размножения.

До изучения темы, обучающийся **должен знать**:

- ✓ клеточно-организменный уровень организации жизни;
- ✓ многообразие организмов на Земле;
- ✓ положения клеточной теории;
- ✓ надорганизменные системы и эволюцию органического мира;
- ✓ особенности строения и функционирования организмов разных царств и организма человека.
- ✓ процессы жизнедеятельности клетки;
- ✓ мембранный принцип организации клеток.
- ✓ связь строения и функций частей и органоидов клетки.
- ✓ формы размножения организмов;
- ✓ биологическую роль митоза.
- ✓ сравнительную характеристику овогенеза и сперматогенеза;
- ✓ биологическую роль мейоза.

После изучения темы, обучающийся **должен знать**:

Ответы на вопросы приведенных в методических указаниях для обучающийся по самостоятельной контактной работе.

В результате усвоения темы, обучающиеся **должны уметь**:

- ✓ находить основные компоненты клетки под световым микроскопом;
- ✓ схематично изображать молекулярную организацию мембраны;
- ✓ отличать нормальные эритроциты человека от эритроцитов, находящихся в состоянии плазмолиза.
- ✓ различать эукариотические клетки и давать их морфофизиологическую характеристику;
- ✓ отличать прокариотические клетки от эукариотических; животные клетки от клеток растений;
- ✓ находить основные компоненты клетки (ядро, цитоплазму, оболочку) под световым микроскопом и на электронограмме;
- ✓ дифференцировать на электронограммах различные органоиды и включения клетки.
- ✓ характеризовать периоды жизненного и митотического цикла клеток;
- ✓ уметь идентифицировать в препаратах растительных клеток разные стадии митоза;
- ✓ определять нормальный кариотип человека.
- ✓ различать особенности строения мужских и женских половых клеток некоторых млекопитающих;

- ✓ интерпретировать изменение количества ДНК и хромосом во время анафазы I и анафазы II мейоза.

В результате освоения темы занятия, обучающиеся должны **сформировать компетенции:** общепрофессиональные (ОПК-1, ОПК-2).

Задание для контактной работы обучающихся по указанной теме

- 1. Ознакомиться с теоретическим материалом:**
 2. Конспект лекций по дисциплине «Биология». Лекция № 1 - 4
 3. Рекомендуемая учебная литература.
 4. Ознакомиться со строением эукариотической клетки (Методические указания для обучающихся к контактному формам работы: Учебный раздел № 1 «Биология клетки»).
- 2. Ответить на вопросы билета к итоговому контролю** (билеты прилагаются)
 - 3. Выполнить тестовые задания** (тесты прилагаются).
 - 4. Решить ситуационные** (задачи содержатся в билетах)

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) (см. в приложении)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

Тема: Виды взаимодействия аллельных и неаллельных генов

(Закономерности наследования признаков при моногибридном скрещивании.

Виды взаимодействия аллельных генов).

Цель изучения темы

- на основании знаний основных законов Г. Менделя и форм взаимодействия аллельных генов уметь прогнозировать проявление нормальных и патологических признаков в потомстве;
- знать основные термины генетики.
- на основании знаний основных законов Г. Менделя и форм взаимодействия неаллельных генов уметь прогнозировать проявление нормальных и патологических признаков в потомстве;
- уметь моделировать закономерности дигибридного скрещивания;
- научиться определять генотип и фенотип детей по генотипу родителей, а также генотип родителей по фенотипу детей, что необходимо для прогнозирования проявления признаков в потомстве.

Задачи

- рассмотреть по таблицам схемы моногибридного скрещивания, закономерностей наследования множественных аллелей, анализирующего скрещивания, неполного доминирования на примере наследования окраски цветов львиного зева;
- обучить обучающихся составлять генетические схемы наследования менделирующих признаков у человека и рассчитывать вероятность проявления их в потомстве;
- изучить закономерности наследования признаков при моногибридном скрещивании, множественных аллелей и формы взаимодействия аллельных генов.
- рассмотреть по таблицам схемы дигибридного скрещивания, комплементарного действия генов, полимерного действия генов, взаимодействие генов (эпистаз), взаимодействие генов (наследование гребня у кур), плеiotропного действие генов;
- обучить обучающихся составлять генетические схемы наследования менделирующих признаков у человека и рассчитывать вероятность проявления их в потомстве;
- изучить закономерности наследования признаков при дигибридном скрещивании и при различных формах взаимодействия неаллельных генов.

До изучения темы, обучающийся **должен знать**:

- ✓ особенности гибридологического метода;
- ✓ I закон единообразия Г. Менделя;
- ✓ II закон расщепления Г. Менделя;
- ✓ анализирующее и возвратное скрещивание;
- ✓ гипотеза чистоты гамет;
- ✓ виды взаимодействия аллелей генов;
- ✓ множественные аллели и закономерности их наследования.

После изучения темы, обучающийся **должен знать**:

- 1) Введение в науку генетику. Значимость генетики для медицины.
- 2) Основные понятия и определения: наследственность, изменчивость, ген, локус, аллель, аллельные гены, альтернативные аллели, доминантный аллель, рецессивный аллель, геном, генотип (гомозиготный, гетерозиготный, гемизиготный), фенотип,

признак, гибридологический метод, гибрид, «чистые» линии, моногибридное (дигибридное, полигибридное) скрещивание.

- 3) I закон Менделя – закон единообразия или правило доминирования.
- 4) II закон Менделя – закон расщепления гибридов второго поколения.
- 5) Правило «чистоты» гамет.
- 6) Анализирующее скрещивание.
- 7) Менделирующие признаки у человека.
- 8) Причины отклонения от законов Менделя. Летальные гены.
- 9) Виды взаимодействия аллелей генов: полное доминирование (фенилкетонурия), неполное доминирование (серповидно-клеточная анемия), сверхдоминирование (гетерозис), кодоминирование (IV группа крови по системе АВО у человека как пример кодоминирования).
- 10) Множественные аллели. Особенности наследования групп крови по системе АВО у человека.
- 11) Аллельное исключение.
- 12) Дигибридное и полигибридное скрещивание. III закон Менделя и его цитологическое обоснование. Наследование генов и признаков, расположенных в разных хромосомах.
- 13) Статистические закономерности при полигибридном скрещивании. Формула подсчета числа гамет и расщепления.
- 14) Виды взаимодействия неаллельных генов:
- 15) Комплементарность (формулы расщеплений).
- 16) Эпистаз (формулы расщеплений).
- 17) Полимерия (формулы расщеплений).
- 18) Плейотропное действие генов.

В результате освоения темы, обучающиеся **должны уметь:**

- ✓ определять генотипы родителей по фенотипу детей, определять генотипы детей по генотипу и фенотипу родителей при решении задач;
- ✓ использовать полученные теоретические знания при решении ситуационных задач с целью прогнозирования вероятности возникновения наследственной патологии у человека.
- ✓ выводить формулу расщепления по фенотипу при ди- и полигибридном скрещивании;
- ✓ выводить формулу числа гамет, если гены расположены в разных парах хромосом;
- ✓ выводить формулы расщепления при различных видах взаимодействия неаллельных генов: комплементарном, эпистазе и полигенном;
- ✓ решать задачи на ди- и полигибридное скрещивание, неаллельные взаимодействия генов.

В результате освоения темы занятия, обучающиеся должны **сформировать компетенции:** общепрофессиональные (ОПК-1, ОПК-2).

Задание для самостоятельной контактной работы обучающихся

1. Ознакомиться с теоретическим материалом:

- 1) Конспект лекций по дисциплине «Биология». Лекция № 6 «Основные закономерности независимого и сцепленного наследования признаков».
- 2) Рекомендуемая учебная литература.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля

- 1) В чем причина расщепления во втором поколении по анализируемому признаку?
- 2) Какие выводы можно сделать, анализируя результаты моногибридного скрещивания?
- 3) Какие признаки можно отнести к «менделирующим», т.е. подчиняющимся к законам Г. Менделя?

- 4) Какое практическое значение может иметь анализирующее скрещивание и в каких областях человеческой деятельности это скрещивание эффективно применяется?
- 5) Сколько следует ожидать фенотипических классов при анализирующем скрещивании тригетерозиготы?
- 6) Как вы считаете каковы молекулярные механизмы комплементарности?
- 7) Почему изучение явления полимерии особенно важно для понимания наследования количественных признаков?

3. Выполнить тестовые задания.

1. ГАМЕТА ДЛЯ КАЖДОГО ПРИЗНАКА СОДЕРЖИТ

- 1) один аллельный ген
- 2) два аллельных гена
- 3) три аллельных гена
- 4) четыре аллельных гена

2. АЛЛЕЛЬНЫМИ НАЗЫВАЮТСЯ ГЕНЫ

- 1) располагающиеся в разных парах хромосом
- 2) располагающиеся в гомологичных хромосомах
- 3) располагающиеся в одинаковых локусах гомологичных хромосом и контролирующие проявление одного признака
- 4) контролирующие проявления одного и того же признака у организмов разных видов

3. ГЕТЕРОЗИС ЭТО

- 1) близкородственное скрещивание
- 2) сила гибридов, полученных при скрещивании чистых линий, одна из которых гомозиготна по доминантным, а другая – по рецессивным генам
- 3) отдаленная гибридизация
- 4) межвидовая гибридизация

4. У МАЛЬЧИКА IV ГРУППА КРОВИ, А У ЕГО СЕСТРЫ – I ГРУППА. О ГРУППАХ КРОВИ ИХ РОДИТЕЛЕЙ МОЖНО СКАЗАТЬ

- 1) оба родителя имеют IV группу крови
- 2) один из родителей имеет I группу крови, а второй – IV
- 3) один из родителей имеет II группу крови, а второй – III группу
- 4) у этих детей разные отцы

5. ГЛУХОНЕМОТА МОЖЕТ КОНТРОЛИРОВАТЬСЯ ДВУМЯ ПАРАМИ РЕЦЕССИВНЫХ ГЕНОВ, ЛОКАЛИЗОВАННЫХ В АУТОСОМЕ. ОТ БРАКА ДВУХ ГЛУХОНЕМЫХ РОДИТЕЛЕЙ РОДИЛСЯ НОРМАЛЬНЫЙ РЕБЕНОК. ОПРЕДЕЛИТЕ ГЕНОТИП ЕГО РОДИТЕЛЕЙ.

- 1) $aa \times aa$
- 2) $Aabb \times aabb$
- 3) $Aabb \times Aabb$
- 4) $Aabb \times aaBb$

6. ВИД ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НЕАЛЛЕЛЬНЫХ ГЕНОВ

- 1) кодоминирование
- 2) сверхдоминирование
- 3) полимерия
- 4) плейотропия

7. НОВООБРАЗОВАНИЕ ЯВЛЯЕТСЯ ДЕМОНСТРАЦИЕЙ ПРОЯВЛЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЕНОВ ТИПА

- 1) комплементарное взаимодействие генов
- 2) множественное действие гена
- 3) ген, сцепленный с полом
- 4) доминантность-рецессивность

8. ПРИ ДИГИБРИДНОМ СКРЕЩИВАНИИ (НЕСЦЕПЛЕННОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ) ДОМИНАНТНОЙ И РЕЦЕССИВНОЙ ФОРМ В F₂ ПРОИСХОДИТ РАСЩЕПЛЕНИЕ ПО ФЕНОТИПУ В СООТНОШЕНИИ

- 1) 9 : 3 : 3 : 1
- 2) 1 : 2 : 1
- 3) 3 : 1
- 4) 1 : 1 : 1 : 1

4.Выполнить практическую работу.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Решение задач

Сборник задач по медицинской генетике и биологии: учебное пособие для обучающихся / под ред. Викторовой Т.В. -Уфа, 2018.

Раздел 3. Закономерности наследования признаков.

1. Полное доминирование. Стр. 16 – 22, №№ 4, 5, 10, 16.
2. Неполное доминирование. Стр. 22 – 24, №№ 1,2.
3. Множественные аллели. Кодоминирование. Стр. 25 – 26, №№ 1, 2, 3.
4. Ди- и полигибридное скрещивание. Стр. 26 – 31 (разобрать образец решения задач), № № 1, 2, 6.
5. Комплементарность. Стр. 34, №№ 3, 4, 5.
6. Эпистаз. Стр. 35-36 (доминантный эпистаз – №1; рецессивный эпистаз – № 1).
7. Полимерия. Стр. 36 – 37, № 1.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной контактной работе по данной теме

Ситуационная задача

У человека ген кареглазости доминирует над геном голубоглазости. От брака кареглазого мужчины и кареглазой женщины родился ребенок с голубыми глазами. Определить генотипы родителей.

Ситуационная задача

Полидактилия (шестипалость), близорукость и отсутствие малых коренных зубов обусловлены доминантными аутосомными не сцепленными между собой генами. Какова вероятность рождения детей без аномалий в семье, где оба родителя страдают тремя недостатками, но гетерозиготны по всем трем парам генов.

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) (см. в приложении)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9

Тема: Закономерности сцепленного наследования.

(Сцепленное наследование генов и признаков. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом).

Цель изучения темы:

- на основании знаний закона Т. Моргана прогнозировать наследование признаков у человека и других организмов при полном и неполном сцеплении генов.

Задачи

- рассмотреть по таблицам генетические и цитогенетические карты хромосом, картирование хромосом человека, кроссинговер, сцепленное наследование, генетическая рекомбинация при сцеплении, сцепленное с полом наследование, хромосомный механизм определения пола, половые хромосомы;
- обучить обучающихся составлять генетические схемы наследования неменделирующих признаков у человека и рассчитывать вероятность проявления их в потомстве;
- изучить закономерности сцепленного наследования признаков и признаков, сцепленных с полом.

До изучения темы, обучающийся **должен знать:**

- ✓ результаты опыта Т. Моргана и его сотрудников с мухами дрозофилами;
- ✓ хромосомную теорию наследственности;
- ✓ генетическое определение пола.

После изучения темы, обучающийся **должен знать:**

- 1) Причины отклонения от законов Менделя. Особенности наследования генов, расположенных в одной хромосоме. Сцепленное наследование у дрозофилы (опыты Моргана).
- 2) Полное и неполное сцепление генов. Кроссинговер и рекомбинация генов.
- 3) Формула расчета частоты рекомбинации.
- 4) Основные положения хромосомной теории наследственности.
- 5) Линейное расположение генов в хромосоме. Генетические карты хромосом. Построение генетической карты методом «трех точек». Цитологические карты хромосом.
- 6) Генетика пола. Морфология половых хромосом. Гены, сцепленные с X-хромосомой и с Y-хромосомой.
- 7) Способы определения пола у животных и человека (прогамное, эпигамное, сингамное).
- 8) Механизм дифференцировки пола у человека. Первичные и вторичные половые признаки.
- 9) Синдром тестикулярной феминизации (синдром Морриса) как пример нарушения половой дифференцировки.
- 10) Закономерности сцепленного с полом наследования. Примеры заболеваний человека, наследуемых сцепленно с половыми хромосомами.

В результате освоения темы, обучающийся **должен уметь:**

- ✓ решать ситуационные задачи на полное и неполное сцепление генов в аутосомных и половых хромосомах применительно к норме и патологии человека.

В результате освоения темы занятия, обучающиеся должны **сформировать компетенции:** общепрофессиональные (ОПК-1, ОПК-2)

Задание для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме

1. Ознакомиться с теоретическим материалом:

1) Конспект лекций по дисциплине «Биология». Лекция № 6 «Основные закономерности независимого и сцепленного наследования признаков».

2) Рекомендуемая учебная литература.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля

1) Какое соответствие наблюдается между числом групп сцепления и числом пар хромосом?

2) Что дает для практической деятельности человека изучение и составление генетических и цитологических карт?

3) Почему рождается примерно одинаковое количество особей мужского и женского пола?

4) Объясните с позиции генетики. Почему облысевших мужчин намного больше, чем женщин?

3. Выполнить тестовые задания.

1. КРОССИНГОВЕР ПРОИСХОДИТ В ...

1) митозе на стадии четырех хроматид

2) профазе I мейоза

3) анафазе I мейоза

4) профазе II мейоза

2. МУЖСКОЙ ПОЛ У ЧЕЛОВЕКА И ДРОЗОФИЛЫ ЯВЛЯЕТСЯ

1) гомогаметным по X-хромосоме

2) гомогаметным по Y-хромосоме

3) гетерогаметным по половым хромосомам

4) гомогаметным по половым хромосомам и гетерогаметным по аутосомам

3. ПРИЗНАКИ, СЦЕПЛЕННЫЕ С НЕГОМОЛОГИЧНЫМ УЧАСТКОМ Y-ХРОМОСОМЫ

1) не передаются ни сыновьям, ни дочерям

2) передаются только дочерям

3) передаются всем сыновьям, поскольку они получают от отца Y-хромосому

4) нет правильного ответа

4. КРОССИНГОВЕР МЕЖДУ ГОМОЛОГИЧНЫМИ ХРОМОСОМАМИ НЕ ПРОИСХОДИТ У

1) мужчин

2) самца тутового шелкопряда

3) самца дрозофилы

4) женщин

4. Выполнить практическую работу

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Решение задач

Сборник задач по медицинской генетике и биологии: учебное пособие для обучающихся / под ред. Викторовой Т.В. -Уфа, 2018.

Раздел 3. Закономерности наследования признаков.

1. Явление сцепления признаков. Кроссинговер. Стр. 42 – 49. №№ 1, 3, 5, 6, 13.

2. Наследование признаков, сцепленных с полом. Стр. 37 – 42. №№ 2, 3, 7, 11.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной контактной работе по данной теме

Ситуационная задача

У человека катаракта (заболевание глаз) и полидактилия (шестипалость) определяются аутосомными доминантными тесно сцепленными генами. Женщина, нормальная по обоим признакам, вышла замуж за мужчину с двумя аномалиями. Известно, что катаракту он унаследовал от матери, а полидактилию – от отца. Каков прогноз потомства в этой семье?

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) (см. в приложении)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11

Тема: Изменчивость.

(Изменчивость как свойство живого, ее формы. Фенотипическая (модификационная или ненаследственная). Статистический метод изучения изменчивости. Генотипическая (наследственная) изменчивость на генном, хромосомном и геномном уровнях организации наследственного материала).

Цель изучения темы

- уметь оценивать форму изменчивости, факторы ее вызывающие, и в зависимости от этого прогнозировать возможность и степень проявления наследственной патологии;
- изучить основные формы изменчивости;
- овладеть биометрическими методами оценки степени и характера модификационной изменчивости.
- уметь оценивать форму изменчивости, факторы ее вызывающие, и в зависимости от этого прогнозировать возможность и степень проявления наследственной патологии;
- изучить основные формы изменчивости;
- знать о факторах и механизмах мутагенеза;
- иметь представление о генных и хромосомных болезнях.

Задачи

- рассмотреть по таблицам модификации изменчивости у растений.
- обучить обучающихся биометрическим методам оценки степени и характера модификационной изменчивости, методике решения типовых и ситуационных задач на пенетрантность, способам прогнозирования вероятности проявления признаков и заболеваний с учетом пенетрантности.
- рассмотреть по таблицам мутационную изменчивость животных, болезнь Дауна, трисомию по группе E, D, внешний вид больных при некоторых наследственных заболеваниях, фенилкетонурию;
- изучить мутационную изменчивость как причину большинства наследственных заболеваний, причины и механизмов возникновения мутаций для прогнозирования, предупреждения и лечения наследственных заболеваний.

До изучения темы, обучающийся *должен знать*:

- ✓ построение вариационного ряда и вариационной кривой;
- ✓ вычисление средней арифметической, ошибки средней арифметической;
- ✓ определение степени variability признака.
- ✓ классификацию мутаций по характеру изменения генотипа:
- ✓ генеративные и соматические мутации;
- ✓ спонтанные и индуцированные мутации;
- ✓ мутации на организменном и популяционно-видовом уровнях жизни;
- ✓ иметь понятие о наследственных болезнях (хромосомные болезни и болезни обмена веществ);
- ✓ репарацию генетического материала;
- ✓ механизмы комбинативной изменчивости.

После изучения темы, обучающийся *должен знать*:

- 1) Изменчивость и виды изменчивости.
- 2) Генотипическая (наследственная) изменчивость (определение, классификация).
- 3) Ненаследственная изменчивость (определение, классификация).
- 4) Модификационная изменчивость. Основные свойства модификаций. Норма реакции. Экспрессивность. Пенетрантность. Фенокопии и генокопии.
- 5) Изменчивость и виды изменчивости.
- 6) Генотипическая (наследственная) изменчивость (определение, классификация).

- 7) Комбинативная изменчивость, механизмы возникновения.
- 8) Мутационная изменчивость.
- 9) Понятие о мутациях. Основные свойства мутаций.
- 10) Мутагенные факторы (физические, химические, биологические), механизмы их действия. Репарация ДНК (световая, эксцизионная).
- 11) Классификация мутаций.
- 12) Геномные мутации (определение, механизмы возникновения). Хромосомные болезни человека, обусловленные геномными мутациями.
- 13) Хромосомные мутации (определение, механизмы возникновения). Хромосомные болезни человека, обусловленные хромосомными мутациями.
- 14) Генные мутации (определение, механизмы возникновения). Наследственные моногенные болезни человека, обусловленные генными мутациями.

В результате освоения темы, обучающиеся **должны уметь:**

- ✓ статистически обрабатывать материал;
- ✓ строить вариационную кривую;
- ✓ вычислять основных статистических показателей;
- ✓ определять изменения в кариотипе при хромосомных болезнях: Дауна, Патау, Эдвардса, Шерешевского-Тернера, трисомии по X-половой хромосоме;
- ✓ расшифровать механизм полиплоидии, гетероплоидии, хромосомных aberrаций и генных мутаций.

В результате освоения темы занятия, обучающиеся должны **сформировать компетенции:** общепрофессиональные (ОПК-1, ОПК-2)

Задание для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме

1. Ознакомиться с теоретическим материалом:

- 1) Конспект лекций по дисциплине «Биология». Лекция № 7 «Изменчивость и ее формы. Фенотипическая и генотипическая изменчивость».
- 2) Рекомендуемая учебная литература.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля

- 1) Какие особенности у модификаций?
- 2) Какие механизмы лежат в основе появления модификаций у организмов?
- 3) Какие факторы среды могут активизировать появление модификаций и почему?
- 4) По каким принципам можно провести классификацию мутаций?
- 5) Какие механизмы лежат в основе появления мутаций у организмов?
- 6) Какие факторы среды могут активизировать процесс мутаций и почему?

3. Выполнить тестовые задания.

1. МОДИФИКАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ В ОТЛИЧИЕ ОТ МУТАЦИОННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ
 - 1) носит индивидуальный характер
 - 2) связана с изменениями в хромосомах
 - 3) не передается по наследству
 - 4) передается по наследству
2. УКАЖИТЕ ВИД ИЗМЕНЧИВОСТИ, КОТОРЫЙ НЕ НАСЛЕДУЕТСЯ
 - 1) мутационная
 - 2) комбинативная
 - 3) фенотипическая
 - 4) цитоплазматическая
3. РАЗЛИЧИЯ ПО ФЕНОТИПУ У ОСОБЕЙ С ОДИНАКОВЫМ ГЕНОТИПОМ СВИДЕТЕЛСТВУЕТ О ВОЗНИКНОВЕНИИ У НИХ ИЗМЕНЧИВОСТИ
 - 1) модификационной
 - 2) мутационной
 - 3) комбинативной

- 4) соотносительной
4. ЧАСТОТА ПРОЯВЛЕНИЯ ПРИЗНАКА НАЗЫВАЕТСЯ
 - 1) фенкопией
 - 2) пенетрантностью
 - 3) генокопией
 - 4) экспрессивностью
5. ПОЛИПЛОИДИЯ – ОДНА ИЗ ФОРМ ИЗМЕНЧИВОСТИ
 - 1) соотносительной
 - 2) комбинативной
 - 3) мутационной
 - 4) модификационной

4.Выполнить практическую работу.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Определение степени variability признака и коэффициента вариации в зависимости от условий окружающей среды.

Задание: Составить и обработать вариационный ряд, определить степень variability признака и коэффициент вариации.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Решение задач

Сборник задач по медицинской генетике и биологии: учебное пособие для обучающихся/ под ред. Викторовой Т.В. -Уфа, 2018.

Раздел 4. Изменчивость.

1. Фенотипическая изменчивость. Пенетрантность. Стр. 51 – 54, № 1 – 3.
2. Геномные мутации. Стр. 55 – 57, № 1 – 3.
3. Хромосомные болезни (см. фото). Механизм образования транслокационной формы болезни Дауна (кариотип 46; trs 15⁺²¹).
4. Генные мутации. Стр. 54 – 55, № 1 – 4.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной контактной работе по данной теме

Ситуационная задача

1. По данным шведских генетиков, некоторые формы признаки. При этом у гомозигот пенетрантность равна 100%, у гетерозигот — 20%. Определите вероятность рождения больных детей в семье, где один из супругов гетерозиготен, а другой нормален в отношении анализируемого признака. Определите вероятность рождения больных детей в браке двух гетерозиготных родителей.
2. Как изменится структура белка, если из кодирующего его участка ДНК 3' ТТА-ТГТ-ААА-ТТТ-ЦАГ-5' удалить пятый и 13-й слева нуклеотиды?

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) (см. в приложении)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11

Тема: Методы антропогенетики.

(Методы медицинской генетики: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, дерматоглифический, популяционно-статистический и молекулярно-генетический).

Цель изучения темы.

- знать типы наследования признаков;
- уметь составлять родословные для анализа характера наследования и прогнозирования степени риска проявления наследственной патологии;
- иметь представление о близнецовом методе изучения наследственности человека. изучить возможности биохимического, дерматоглифического и цитогенетического методов для медико-генетического консультирования и пренатальной диагностики;
- получить представление об этапах цитогенетического анализа, способах окрашивания хромосом;
- знать классификацию хромосом человека согласно Денверской и Парижской номенклатуре. изучить возможности и задачи популяционно-статистического метода;
- различать идеальные и реальные популяции;
- получить представление о применении закона Харди-Вайнберга для характеристики генетической структуры популяции;
- знать элементарные факторы эволюции;
- понимать сущность молекулярно-генетического метода;
- знать задачи, принципы и методы медико-генетического консультирования и пренатальной диагностики.

Задача

- рассмотреть по таблицам методы диагностики хромосомных болезней, условные обозначения при составлении родословной, схему аутосомно-доминантного, аутосомно-рецессивного, Х-сцепленного доминантного, Х-сцепленного рецессивного типов наследования, наследование гемофилии, близнецовый метод;
- обучить составлять родословные для анализа характера наследования и прогнозирования степени риска проявления наследственной патологии, определять роль наследования среды и наследственности с использованием формулы Хольцингера;
- изучить особенности человека как объекта генетического исследования, методы изучения наследственности человека, в частности, в клинко-генеалогическом методе – типы наследования;
- рассмотреть по таблицам методы диагностики хромосомных болезней, биохимические методы в клинической генетике;
- обучить методике изучения дерматоглифических признаков, проведения цитогенетического анализа кариотипа человека, методике приготовления препаратов эпителия слизистой щеки для изучения полового хроматина;
- изучить возможности цитогенетического, биохимического и дерматоглифического методов для медико-генетического консультирования и пренатальной диагностики.
-

До изучения темы, обучающийся *должен знать*:

- ✓ особенности человека как объекта генетического исследования;

- ✓ методы изучения наследственности человека, в частности, в клинко-генеалогическом методе – типы наследования;
- ✓ определять пенетрантность фенотипического проявления гена;
- ✓ понятие кариотипа, денверскую номенклатуру хромосом, хромосомные болезни человека;
- ✓ значение биохимического метода в выявлении гетерозиготных носителей ферментопатий и предрасположенности к ряду заболеваний;
- ✓ значение ладонных и гребневых линий при наследственных синдромах.

После изучения темы, обучающийся *должен знать*:

- 1) Основные методы изучения генетики человека.
- 2) Генеалогический метод. Возможности метода.
- 3) Условные обозначения и правила составления родословной.
- 4) Типы наследования признаков: аутосомно-доминантный, аутосомно-рецессивный, сцепленный с X-хромосомой доминантный и рецессивный, сцепленный с Y-хромосомой. Особенности родословных при разных типах наследования.
- 5) Сущность близнецового метода. Оценка доли наследственности с применением формулы Хольцингера.
- 6) Биохимический метод. Примеры выявления гетерозиготных носителей ферментопатий (фенилкетонурия) и лиц предрасположенных к ряду заболеваний (сахарный диабет, атеросклероз, гипертония) с нагрузочными тестами).
- 7) Дерматоглифический метод. Ладонные линии, их значимость при наследственных синдромах. Гребневые линии пальцев (дуги, петли, завитки). Гребневый счет и его значимость при наследственных синдромах.
- 8) Изучение полового хроматина в интерфазных ядрах (тельца Барра, барабанные палочки).
- 9) Цитогенетический метод. Прямые и непрямые методы цитогенетического анализа. Основные этапы культивирования периферической венозной крови. Методы окраски хромосом (рутинная, дифференциальная, FISH – флуоресцентная).
- 10) Изучение кариотипа человека с применением Денверской классификации рутинно окрашенных хромосом.
- 11) Использование рутинной окраски для выявления нарушения числа хромосом.
- 12) Использование дифференциальной окраски для точной идентификации хромосом и выявления хромосомных перестроек.
- 13) Классификация дифференциально окрашенных хромосом согласно Парижской номенклатуре.
- 14) FISH – метод – современный метод молекулярной цитогенетики.
- 15) особенности человека как объекта генетического исследования;
- 16) методы изучения наследственности человека, в частности, в клинко-генеалогическом методе – типы наследования;
- 17) определять пенетрантность фенотипического проявления гена;
- 18) понятие кариотипа, денверскую номенклатуру хромосом, хромосомные болезни человека;
- 19) значение биохимического метода в выявлении гетерозиготных носителей ферментопатий и предрасположенности к ряду заболеваний
- 20) понятие генетической популяции;
- 21) закон равновесия генов и генотипов в популяциях (Харди-Вайнберга) и условия его выполнения;
- 22) генетико-автоматические процессы а популяциях (дрейф генов).;
- 23) принцип постановки полимеразной цепной реакции (ПЦР) и ее значение в диагностике наследственных болезней

В результате освоения темы, обучающиеся **должны уметь:**

- ✓ правильно пользоваться условными обозначениями генеалогического метода и составлять несложные родословные для анализа характера наследования, определения несомненной гетерозиготности и прогнозирования степени риска проявления наследственной патологии человека;
- ✓ выяснять степень зависимости в проявлении признака от средовых и наследственных факторов, определять % конкордантности по данному признаку у моно- и дизиготных близнецов;
- ✓ различать формы метафазных хромосом, группировать хромосомы согласно Денверской классификации, по изменению в кариотипе устанавливать диагноз хромосомных болезней, определять X-половой хроматин.
- ✓ вычислять частоту доминантных и рецессивных аллелей в норме и патологии, определять структуру популяции по отдельным менделирующим признакам человека и на их основе прогнозировать частоту наследственных болезней;
- ✓ решать задачи, связанные с моделированием различных мутационных изменений в структуре кодирующей нити ДНК;

В результате освоения темы занятия, обучающиеся должны **сформировать компетенции:** общепрофессиональные (ОПК-1, ОПК-2).

Задание для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме

1. Ознакомиться с теоретическим материалом:

- 1) Конспект лекций по дисциплине «Биология». Лекция № 8 «Человек как объект генетических исследований. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, биохимический, цитогенетический».
- 2) Рекомендуемая учебная литература.
- 3) Методические указания для обучающихся к контактному формам работы (Учебный раздел № 2 «Основы общей и медицинской генетики»).

2. Ответить на вопросы для самоконтроля

- 1) Применимы ли законы наследственности к человеку? Приведите примеры и обоснуйте ваш ответ.
- 2) В чем заключается опасность близкородственных браков?
- 3) В чем вы видите трудности в применении близнецового метода в генетике человека?
- 4) Чем определяются наследственные болезни человека, какие причины их могут вызвать?
- 5) Чем обусловлена важность изучения генетических карт человека? Как они составляются?
- 6) Как выявляется гетерозиготность по ряду белков?

3. Выполнить тестовые задания.

1. ОСОБИ МУЖСКОГО ПОЛА НА СХЕМЕ РОДОСЛОВНОЙ ОБОЗНАЧАЮТСЯ СИМВОЛОМ
 - 1) круг с точкой внутри
 - 2) квадрат
 - 3) круг
 - 4) треугольник
2. ДЛЯ АЛЬБИНИЗМА ХАРАКТЕРЕН ТИП НАСЛЕДОВАНИЯ
 - 1) аутосомно-доминантный;
 - 2) доминантный сцепленный с X-хромосомой
 - 3) аутосомно-рецессивный
 - 4) голландрический
3. ВЫДЕЛИЛ СРЕДИ БЛИЗНЕЦОВ ДВЕ ГРУППЫ: МОНОЗИГОТНЫЕ И ДИЗИГОТНЫЕ И ПРЕДЛОЖИЛ ИСПОЛЬЗОВАТЬ МЕТОД АНАЛИЗА БЛИЗНЕЦОВ ДЛЯ

РАЗГРАНИЧЕНИЯ РОЛИ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И СРЕДЫ В РАЗВИТИИ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЗНАКОВ У ЧЕЛОВЕКА:

- 1) Т. Морган
- 2) В. Иоганнсен
- 3) А. Вейсман
- 4) Ф. Гальтон

4. БЛИЗНЕЦОВЫЙ МЕТОД ПОЗВОЛЯЕТ

- 1) изучать кожный рисунок концевых фаланг пальцев
- 2) выявить степень зависимости признака от генетических и средовых факторов
- 3) выявить степень родства между популяциями
- 4) диагностировать болезни обмена веществ

5. МЕТОД АНТРОПОГЕНЕТИКИ, КОТОРЫЙ ПОЗВОЛЯЕТ УСТАНОВИТЬ НАСЛЕДСТВЕННУЮ ПРИРОДУ ПРИЗНАКА, ОПРЕДЕЛИТЬ ТИП И ВАРИАНТ НАСЛЕДОВАНИЯ, ВЫЯВИТЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕНОВ, ИЗУЧИТЬ СЦЕПЛЕНИЕ ГЕНОВ И ИХ РАСПОЛОЖЕНИЕ В ХРОМОСОМАХ

- 1) генеалогический
- 2) цитогенетический
- 3) близнецовый
- 4) популяционно-статистический

6. ДЛЯ РУТИННОГО (СПЛОШНОГО) МЕТОДА ОКРАСКИ ХРОМОСОМ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ

- 1) акрихин-иприт
- 2) флюоресцентные красители
- 3) акридиновый оранжевый
- 4) орсеин

7. ОПРЕДЕЛИТЕ, КАКОЙ КАРИОТИП СООТВЕТСТВУЕТ СИНДРОМУ ДАУНА

- 1) 48, XYYY
- 2) 46, t⁺ (13/21)
- 3) 46, XY
- 4) 47, XY + 21

8. НАЗОВИТЕ ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ФАКТОР, КОТОРЫЙ ЯВЛЯЕТСЯ ВЕДУЩИМ В ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ПОПУЛЯЦИЯХ

- 1) мутационный процесс
- 2) дрейф генов
- 3) естественный отбор
- 4) генетическая комбинаторика

9. ГЕНОФОНДОМ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) совокупность генов всех особей популяции, существующих в данное время
- 2) совокупность генов гаплоидного набора хромосом
- 3) совокупность генов, локализованных в аутосомных хромосомах
- 4) совокупность генов диплоидного набора хромосом

10. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ГРУЗ ПОПУЛЯЦИИ ЭТО

- 1) накопление мутантных аллелей в определенные периоды года (весна, осень);
- 2) насыщенность популяций рецессивными генами, снижающими адаптацию особей к условиям существования;
- 3) особенности генотипа особей данной популяции;
- 4) совокупность особей, занимающих определенный ареал и имеющих различные генотипы.

11. В ОСНОВЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЛЕЖИТ ИЗУЧЕНИЕ

- 1) структуры хромосом
- 2) структуры ДНК
- 3) числа хромосом в кариотипе

4) влияния среды на развитие признака

4. Выполнить практическую работу

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Разбор родословных и определение типа наследования:

1- аут-дом, 2 – аут-дом, 3 – комплементарность (Д-глухота, ЕЕ-глухота, Д_Е_ - норма (Д+Е- норма); 5 – Y-сцепл, 6 – Y-сцепл, 7 – X-сц, рец, 8 – аут-дом.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Решение задач

Сборник задач по медицинской генетике и биологии: учебное пособие для обучающихся/ под ред. Викторовой Т.В. -Уфа, 2018.

Раздел 5. Методы исследования генетики человека:

Генеалогический метод. Стр. 58 – 63, №№ 1, 6, 8.

Близнецовый метод. Стр. 63 – 66 , № 1 – 5.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3: Просмотр демонстрационного препарата «Кариотип человека» в цитогенетической лаборатории

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4: Анализ кариотипа у больных с хромосомными болезнями (по фотографиям)

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5: Проведение дактилоскопического анализа

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6: Цитогенетический анализ кариотипа (по микрофотографиям метафазных пластинок)

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7:

Экспресс-метод исследования X-полового хроматина в ядрах эпителия слизистой оболочки полости рта

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8

Применение закона Харди-Вайнберга для расчета частот генотипов, аллелей и характеристики генетической структуры популяции (группы), используя тест на праворукость и леворукость

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

Применение закона Харди-Вайнберга для расчета частот генотипов, аллелей и характеристики генетической структуры популяции (группы) по умению сворачивать язык в трубочку (аутосомно-доминантный признак)

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10

Молекулярно-генетический метод: моделирование ПЦР-анализа делеции F508 гена CFTR при диагностике муковисцидоза

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной контактной работе по данной теме

Ситуационная задача № 1

Пробанд страдает ночной слепотой. Его два брата также больны. По линии отца пробанда, страдающих ночной слепотой не было. Мать пробанда больна. Две сестры и два брата матери пробанда здоровы. Они имеют только здоровых детей. По материнской линии дальше известно, что бабушка больна, дедушка здоров, сестра бабушки больна, а брат

здоров, прадедушка – отец бабушки – страдал ночной слепотой. Сестра и брат прадедушки были больны. Прапрадедушка болен, его брат, имеющий больную дочь и двух больных сыновей, также болен. Жена пробанда, ее родители и родственники здоровы. Определить вероятность рождения больных детей в семье пробанда.

Ситуационная задача № 2

Конкордантность монозиготных близнецов по сахарному диабету составляет 65%, а дизиготных – 18%. Каково соотношение наследственных и средовых факторов в формировании признака?

Ситуационная задача № 3

В клетках фибробластов эмбриона человека установлен кариотип 3A + XX. Объясните механизм возникновения такого кариотипа.

Ситуационная задача № 4

Как изменится структура белка, если из кодирующего его участка ДНК 3' ТТА-ТГТ-ААА-ТТТ-ЦАГ-5' удалить пятый и 13-й слева нуклеотиды?

Ситуационная задача № 5

Альбинизм наследуется как рецессивный аутосомный признак. Заболевание встречается с частотой 1:20000. Вычислите число людей в популяции, имеющих гетерозиготный генотип.

Ситуационная задача № 6

По данным анамнеза мать здорова и происходит из благополучной по одной из форм ихтиоза (X- сцепленный рецессивный тип наследования) семьи, а отец – болен этой формой ихтиоза. Дочь этих родителей выходит замуж за здорового юношу. Определите степень генетического риска рождения больного данной формой ихтиоза ребенка в этой молодой семье. Какие методы пренатальной диагностики могут быть использованы для обнаружения данного заболевания у плода? Какие рекомендации должен дать врач-генетик?

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) (см. в приложении)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12

Тема: Итоговое занятие 2. Основы медицинской генетики

Цель изучения темы.

- изучение молекулярной природы генетических изменений, анализ закономерностей их наследования, оценка их распространенности в различных популяциях человека, изучение роли мутагенных факторов окружающей среды в возможном изменении спонтанного уровня мутагенеза у человека.

Задачи

- сформировать понятие о материальных основах наследственности и изменчивости;
- обучить на основании знаний основных законов Г. Менделя и форм взаимодействия аллельных и неаллельных генов уметь прогнозировать проявление нормальных и патологических признаков в потомстве; на основании знаний закона Т. Моргана прогнозировать наследование признаков у человека и других организмов при полном и неполном сцеплении генов; оценивать форму изменчивости, факторы ее вызывающие, и в зависимости от этого прогнозировать возможность и степень проявления наследственной патологии, изучить основные формы изменчивости;
- изучить возможности генеалогического, близнецового, биохимического, цитогенетического, дерматоглифического, популяционно-статистического, молекулярно-генетического методов и методов пренатальной диагностики для медико-генетического консультирования.

До изучения темы, обучающийся **должен знать:**

- ✓ понятие о материальных основах наследственности и изменчивости;
- ✓ законы Г. Менделя;
- ✓ закон Т. Моргана;
- ✓ методы антропогенетики;
- ✓ задачи и этапы медико-генетического консультирования;
- ✓ Методы пренатальной диагностики наследственных болезней человека и врожденных пороков развития.

После изучения темы, обучающийся **должен знать:**

Ответы на вопросы приведенных в методических указаниях для обучающихся по самостоятельной работе.

В результате освоения темы, обучающиеся **должны уметь:**

- ✓ решать задачи, связанные с моделированием различных мутационных изменений в структуре кодирующей нити ДНК;
- ✓ решать ситуационные задачи, моделирующие практические вопросы медико-генетического консультирования;
- ✓ решать ситуационные задачи с целью прогнозирования вероятности возникновения наследственной патологии у человека.

В результате освоения темы занятия, обучающиеся должны **сформировать компетенции:** общекультурные (ОК-7, ОК-8) и общепрофессиональные (ОПК-5).

Задание для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме

1. Ознакомиться с теоретическим материалом:

- 1) Конспект лекций по дисциплине «Биология».
- 2) Рекомендуемая учебная литература.

2. Ответить на вопросы билета к итоговому контролю (билеты прилагаются)

3. Выполнить тестовые задания (тесты прилагаются).

4. Решить ситуационные (задачи содержатся в билетах)

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) (см. в приложении)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 15

Тема: Сущность и периодизация онтогенеза.

(Введение в биологию развития. Онтогенез, его сущность и периодизация).

Цели изучения темы

Изучить:

- общие закономерности развития зародыша на примере хордовых;
- постэмбриональный период, его характеристику и стадии;
- молекулярные и клеточные механизмы эмбриогенеза и постэмбрионального развития, в основе которых лежит дифференциальная экспрессия генов;
- роль наследственности и среды в онтогенезе, критические периоды развития, тератогенные факторы среды;
- биологические аспекты и механизмы старения.

Задачи

- рассмотреть на мультимедийной презентации слайды стадий бластулы, гастрюлы, нейрулы в разрезе, на таблицах: строение бластулы зародышей различных животных, строение гастрюлы зародыша амфибий, стадии нейрулы зародыша позвоночных;
- обучить обучающихся идентифицировать типы дробления, способы гастрюляции, выявлять факторы, влияющие на здоровье потомства;
- изучить общие закономерности развития зародыша на примере зародышей хордовых, особенности внутриутробного и послеутробного развития плода, влияние различных факторов на развитие плода, условия правильного развития ребенка как биосоциального существа, теории старения.

До изучения темы, обучающийся **должен знать:**

- ✓ общие закономерности развития зародыша на примере зародышей хордовых;
- ✓ особенности внутриутробного и послеутробного развития плода;
- ✓ влияние различных факторов на развитие плода;
- ✓ условия правильного развития ребенка как биосоциального существа;
- ✓ теории старения.

После изучения темы, обучающийся **должен знать:**

- 1) Понятие «Онтогенез», его этапы, периоды и стадии.
- 2) Оплодотворение и партеногенез. Акросомная и кортикальная реакция при оплодотворении.
- 3) Фазы эмбриогенеза: дробление, его характеристика у разных животных. Типы бластул.
- 4) Фазы эмбриогенеза: гастрюла, ее строение и способы образования.
- 5) Способы образования мезодермы.
- 6) Закладка осевых органов. Нейрула, ее строение у животных.
- 7) Фазы эмбриогенеза: гисто- и органогенез. Понятие эмбриональной индукции.
- 8) Зародышевые листки (экто-, эндо- и мезодерма) и формирование систем органов в процессе органогенеза.
- 9) Провизорные органы зародыша.
- 10) Постэмбриональный период, его характеристика и стадии.
- 11) Геронтология и гериатрия. Теории старения.
- 12) Дифференциация в развитии. Этапы дифференциации.
- 13) Факторы клеточной дифференциации.
- 14) Механизмы избирательной активности генов.
- 15) Роль наследственности и среды в онтогенезе.

- 16) Критические периоды онтогенеза. Аномалии и уродства. Понятие о тератогенных факторах.
- 17) Биологические аспекты и механизмы старения.
- 18) Биологическая и клиническая смерть.

В результате освоения темы, обучающиеся **должны уметь:**

- ✓ идентифицировать типы дробления;
- ✓ идентифицировать способы гастрюляции;
- ✓ выявлять факторы, влияющие на здоровье потомства.

В результате освоения темы занятия, обучающиеся должны **сформировать компетенции:** общепрофессиональные (ОПК-1, ОПК-2).

Задание для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме

1. Ознакомиться с теоретическим материалом:

- 1) Конспект лекций по дисциплине «Биология». Лекция № 4 «Способы размножения организмов. Мейоз. Гаметогенез. Онтогенез, его сущность и периодизация».
- 2) Рекомендуемая учебная литература.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля

- 1) Дайте определение онтогенеза.
- 2) Назовите два периода онтогенеза и укажите событие, их разграничивающие.
- 3) Охарактеризуйте особенности дробления яйцеклетки птиц по сравнению с яйцеклетками ланцетника и лягушки.
- 4) Перечислите наиболее характерные черты, являющиеся общими для процесса дробления яйцеклеток всех видов животных.
- 5) Укажите, какое важное доказательство единства животного мира было получено при изучении стадии гастрюляции.
- 6) Укажите два варианта постэмбрионального развития с метаморфозом. Перечислите характерные признаки развития с метаморфозом. Раскройте биологическое значение метаморфоза.
- 7) Опишите зависимость, которая существует между продолжительностью жизни и длительностью полового созревания и беременности у млекопитающих и человека.
- 8) Ответьте, последствия каких мутаций носят более масштабный характер – возникающих на ранних или поздних стадиях эмбрионального развития.
- 9) Ответьте, в чем заключается сущность процесса клеточной дифференцировки с биохимической точки зрения, и вкратце охарактеризуйте его ведущий механизм.
- 10) Раскройте сущность явления эмбриональной дивергенции.
- 11) Кратко опишите важнейшие преобразования, происходящие с зародышем на стадии гастрюлы, и укажите, какое значение они имеют для дальнейшего развития.
- 12) Раскройте содержание биогенетического закона и укажите его значение в науке.
- 13) Укажите факторы, влияющие на здоровье потомства.

3. Выполнить тестовые задания.

1. В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОЛНОГО ДРОБЛЕНИЯ ЗИГОТЫ ОБРАЗУЕТСЯ

- 1) нейрула
- 2) бластула
- 3) гастрюла
- 4) морула

2. ЗАРОДЫШ С ОСЕВЫМ КОМПЛЕКСОМ ОРГАНОВ

- 1) гастрюла
- 2) нейрула

- 3) морула
- 4) бластула
- 3. НЕЛЬЗЯ ОТНЕСТИ К ПРОИЗВОДНЫМ ЭНТОДЕРМЫ
 - 1) пищеварительную систему
 - 2) поджелудочную железу
 - 3) легкие
 - 4) половую систему
- 4. ПОЛОСТЬ ВНУТРИ БЛАСТУЛЫ
 - 1) бластоцель
 - 2) гастроцель
 - 3) вторичная полость тела
 - 4) смешанная полость тела

4. Выполнить практическую работу.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1

Стадия бластулы, Стадия гаструлы, Стадия нейрулы

Заполните таблицу: *Основные зародышевые листки и их производные. Развитие зародыша человека*

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной контактной работе по данной теме

Ситуационная задача

Во время эмбриогенеза образуются три зародышевых листка – эктодерма, энтодерма и мезодерма. В дальнейшем из них формируются органы и системы органов. Каковы производные зародышевых листков?

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) (см. в приложении)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 14

Тема: Филогенез систем хордовых.

(Узловые моменты прогрессивной эволюции хордовых. Филогенез покровов тела, опорно-двигательной, пищеварительной и дыхательной систем хордовых. Филогенез кровеносной, нервной и мочеполовой систем хордовых)

Цель изучения темы состоит в формировании знаний по медико-биологическим основам филогенеза хордовых животных и формирования онтофилогенетически обусловленных пороков развития человека.

Задачи:

- 1) изучить узловые моменты прогрессивной эволюции хордовых;
- 2) изучить особенности филогенеза органов и систем хордовых;
- 3) изучить закономерности формирования онтофилогенетически обусловленных пороков развития человека.

Обучающийся должен знать:

1. До изучения темы (базисные знания):

- **биология, школьный курс:** классификацию хордовых животных, общие черты строения и функций органов и систем хордовых, основы анатомии человека, гомологичные и аналогичные органы человека, рудименты и атавизмы, основы теории эволюции.

2. После изучения темы:

- 1) основной биогенетический закон
- 2) закон зародышевого сходства
- 3) узловые моменты прогрессивной эволюции хордовых;
- 4) особенности филогенеза органов и систем хордовых;
- 5) закономерности формирования онтофилогенетически обусловленных пороков развития человека.

Обучающийся должен уметь и владеть:

- проследить филогенетическую взаимосвязь при формировании органов и систем в эволюционном ряду хордовых (рыбы, амфибии, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие);
- объяснять механизмы возникновения онтофилогенетически обусловленных пороков развития человека.

Должен сформировать компетенции: ОПК-1, ОПК-2.

Задания по самостоятельной контактной работе обучающихся по теме занятия:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций «Систематика и характеристика животных типа Хордовые. Основные закономерности филогенеза и узловые моменты прогрессивной эволюции хордовых. Филогенез кожных покровов, скелета хордовых» «Филогенез нервной и кровеносной, пищеварительной, дыхательной, мочевыделительной и половой систем хордовых» и рекомендуемой учебной литературы.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля:

- 1) Узловые моменты прогрессивной эволюции хордовых.
- 2) Филогенез опорно-двигательной системы хордовых.
- 3) Филогенез пищеварительной системы хордовых
- 4) Онтофилогенетически обусловленные пороки развития органов пищеварения.
- 5) Филогенез дыхательной системы хордовых
- 6) Онтофилогенетически обусловленные пороки развития органов дыхательной системы
- 7) Филогенез нервной системы хордовых.
- 8) Филогенез мочеполовой системы хордовых. Эволюция почки.
- 9) Онтофилогенетически обусловленные пороки развития органов выделения
- 10) Филогенез половой системы хордовых.
- 11) Онтофилогенетически обусловленные пороки развития органов мужской и женской половой системы.

1. Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

Примеры тестовых заданий:

1. ДЛЯ РЫБ ХАРАКТЕРНО ... СЕРДЦЕ.

1. однокамерное
2. двухкамерное
3. трехкамерное
4. четырехкамерное

2. МАЛЫЙ КРУГ КРОВООБРАЩЕНИЯ ФОРМИРУЕТСЯ В СВЯЗИ С

1. разделением общего предсердия на правое и левое
2. появлением жаберного дыхания
3. появлением легочного дыхания
4. выходом животных на сушу

3. ВЫВОДЯЩИЕ ПУТИ МУЖСКОЙ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ ФОРМИРУЮТСЯ НА ОСНОВЕ... .

1. вольфова канала
2. мюллерова канала
3. выделительного канала

4. ОРГАНОМ ВЫДЕЛЕНИЯ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЯВЛЯЕТСЯ

1. протонефридий
2. пронефрос
3. первичная почка
4. вторичная почка

4.Выполнить другие задания:

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Разбор с преподавателем ключевых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.

1. Изучить по таблицам:

- 1) филогенез опорно-двигательной системы хордовых.
- 2) филогенез пищеварительной и дыхательной систем хордовых
- 3) филогенез кровеносной системы Хордовых
- 4) филогенез нервной системы
- 5) филогенез выделительной системы
- 6) филогенез половой системы

2. Оформить в рабочих тетрадях в виде таблицы основные преобразования в процессе филогенеза различных органов и систем хордовых.

Таблица

Основные преобразования в процессе филогенеза различных органов и систем хордовых

Системы органов:	рыбы	амфибии	рептилии	птицы	млекопитающие
Кожные покровы					
Нервная					
Пищеварительная					

Дыхательная					
Сердечно-сосудистая					
Выделительная					
Половая					

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной контактной работе по данной теме:

Тестовые задания, контрольные вопросы, ситуационные задачи, рисунки.

Тестовые задания (примеры тестов см. выше).

Контрольные вопросы (см. вопросы для самоконтроля)

Ситуационные задачи

1. У новорожденного ребенка установлено правостороннее сердце. Объясните возможный механизм возникновения данного порока развития.
2. При обследовании у пациента выявлен поликистоз почек. Объясните возможный механизм возникновения данной аномалии.

Рекомендуемая литература (см. приложение 1)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 15

Тема: Эволюционное учение.

(Эволюционное учение Ч.Дарвина и современная теория эволюции. Антропогенез. Расы и расообразование. Адаптивные экологические типы человека).

Цель изучения темы состоит в формировании знаний по основам эволюционной теории и сущности теории антропогенеза, особенностей эволюционных преобразований человека на современном этапе.

Задачи:

- 1) изучить закономерности происхождения жизни на Земле;
- 2) изучить основные направления эволюционного развития растений и животных;
- 3) изучить этапы становления эволюционных идей;
- 4) изучить синтетическую теорию эволюции;
 - 1) получить понятие о виде и о популяции, как элементарной единице эволюции.
 - 2) изучить основные закономерности микро- и макроэволюции.
 - 3) изучить основные этапы происхождения и эволюции человека, методы изучения эволюции человека;
 - 4) изучить антропогенез и сущность расогенеза;
 - 5) изучить особенности действия эволюционных факторов в современных популяциях людей.
 - 6) изучить закономерности формирования различных типов людей по их адаптации к экологическим факторам в современных условиях

Обучающийся должен знать:

1. До изучения темы (базисные знания):
 - **биология, школьный курс:** анатомические доказательства эволюции (аналогичные и гомологичные органы, рудименты, атавизмы,), эволюционная теория Ч.Дарвина, виды отбора, основные представители древних людей.
 - основной биогенетический закон, закон зародышевого сходства;
 - филогенез органов и систем хордовых,
 - узловыe моменты прогрессивной эволюции хордовых

2. После изучения темы:

- 1) закономерности происхождения жизни на Земле;
- 2) основные направления эволюционного развития растений и животных;
- 3) изучить этапы становления эволюционных идей;
- 4) синтетическую теорию эволюции;
- 7) понятие о виде и о популяции, как элементарной единице эволюции.
- 8) основные закономерности микро- и макроэволюции.
- 9) основные этапы происхождения и эволюции человека, методы изучения эволюции человека;
- 10) антропогенез и сущность расогенеза;
- 11) особенности действия эволюционных факторов в современных популяциях людей.
- 12) закономерности формирования различных типов людей по их адаптации к экологическим факторам в современных условиях

Обучающийся должен уметь и владеть:

- объяснять сущность эволюционного процесса;
- объяснять сущность антропогенеза

Должен сформировать компетенции: ОПК-1,ОПК-2.

Задания по самостоятельной контактной работе обучающихся по теме занятия:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций «Общие закономерности происхождения и развития жизни на Земле. Эволюционное учение», «Антропогенез. Расы и расогенез. Адаптивные экологические типы человека» и рекомендуемой учебной литературы.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля:

1) Основные теории происхождения жизни на Земле. Вехи в истории развития жизни на Земле. Основные направления эволюционного развития растений. Основные направления эволюционного развития животных.

2) Этапы становления эволюционных идей.

3) Эволюционное учение Ч. Дарвина.

- 4) Элементарные факторы эволюции.
- 5) Понятие о виде. Популяция - элементарная единица эволюции.
- 6) Способы и пути видообразования.
- 7) Микро- и макроэволюция. Механизмы и основные результаты.
- 8) Общие закономерности, направления и пути эволюции.
- 9) Синтетическая теория эволюции.
- 10) Происхождение человека. Антропогенез.
- 11) Задачи антропогенетики.
- 12) Систематическое положение человека.
- 13) Доказательства биологического происхождения человека
- 14) Основные этапы антропогенеза.
- 15) Методы изучения эволюции человека.
- 16) Расы и расогенез.
- 17) Большие и малые расы человека, их характеристика
- 18) Адаптивные экологические типы человека.

3. Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

Примеры тестовых заданий:

1. ЭВОЛЮЦИЯ - ЭТО

1. учение об изменении живых организмов
2. учение, объясняющее историческую смену форм живых организмов глобальными катастрофами
3. необратимое и в известной мере направленное историческое развитие живой природы
4. раздел биологии, дающий описание всех существующих и вымерших организмов

2. ДВИЖУЩЕЙ И НАПРАВЛЯЮЩЕЙ СИЛОЙ ЭВОЛЮЦИИ ЯВЛЯЕТСЯ

1. дивергенция признаков

2. разнообразие условий среды
3. приспособленность к условиям среды
4. естественный отбор

3. К БИОЛОГИЧЕСКИМ ДВИЖУЩИМ СИЛАМ АНТРОПОГЕНЕЗА ОТНОСЯТСЯ

1. духовно-нравственное развитие личности
2. стремление к самосовершенствованию
3. наследственность и изменчивость
4. обучение и воспитание

4. ВЕДУЩУЮ РОЛЬ В ЭВОЛЮЦИИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА ИГРАЮТ

1. только социальные факторы
2. только биологические законы
3. социальные факторы и биологические законы
4. движущие формы естественного отбора

4. Выполнить другие задания:

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Разбор с преподавателем ключевых вопросов, необходимых для освоения темы занятия.

1. Изучить по таблицам:
 1. Теория Опарина о происхождении жизни на Земле.
 2. Факторы и движущие силы эволюции.
 3. Виды отбора.
 4. Способы эволюционных преобразований.
 5. Большие и малые расы человека.
 6. Адаптивные экологические типы человека

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной контактной работе по данной теме:

Тестовые задания, контрольные вопросы, ситуационные задачи, рисунки.

Тестовые задания (примеры тестов см. выше).

Контрольные вопросы (см. вопросы для самоконтроля)

Рекомендуемая литература (см. приложение 1)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 16

Тема: Экология и биосфера.

(Экология и биосфера. Паразитизм и его экологические основы. Типы взаимоотношений между живыми организмами в природе).

Цель изучения темы

- сформулировать понятия паразитизма как экологического явления; организма как среды обитания и о принципах функционирования системы «паразит-хозяин»;
- акцентировать внимание на взаимосвязи проблем охраны экосистем с проблемами социальной экологии, значение охраны природы для здоровья человека;
- изучить формы взаимоотношений между организмами;
- ознакомиться с основными понятиями паразитологии.

Задачи

- рассмотреть мультимедийные атласы, таблицы, схемы, рисунки;
- обучить обучающийся сформулировать понятия паразитизма как экологического явления; организма как среды обитания и о принципах функционирования системы «паразит-хозяин».
- изучить понятия паразитарная система, паразитоценоз, паразитарные болезни, трансмиссивные болезни, природноочаговые болезни, компоненты природного очага.

До изучения темы, обучающийся *должен знать*:

- ✓ понятия паразитарная система, паразитоценоз, паразитарные болезни, трансмиссивные болезни, природноочаговые болезни, компоненты природного очага;
- ✓ формы взаимоотношений между организмами;
- ✓ основные понятия паразитологии;
- ✓ понятие патогенности паразитов как причину клинических проявлений заболеваний.

После изучения темы, обучающийся *должен знать*:

- 1) История становления паразитологии как науки. Паразитизм как экологический феномен. Происхождение паразитизма.
- 2) Организм как среда обитания. Морфофункциональные особенности паразитов.
- 3) Влияние паразита на своего хозяина. Ответные реакции организма хозяина на воздействие паразитов.
- 4) Формы взаимоотношений паразита и хозяина. Паразитарная система и паразитоценоз.
- 5) Трансмиссивные болезни как объект медицинской паразитологии.
- 6) Ареалы трансмиссивных болезней и особенности их эпидемиологии.

В результате освоения темы, обучающийся *должен уметь*:

- ✓ сформулировать понятия паразитизма как экологического явления; организма как среды обитания и о принципах функционирования системы «паразит-хозяин».
- Для формирования умений обучающийся должен *знать*:

В результате освоения темы, обучающийся *должен уметь*:

- ✓ сформулировать понятия паразитизма как экологического явления; организма как среды обитания и о принципах функционирования системы «паразит-хозяин».

В результате освоения темы занятия, обучающиеся *должны сформировать компетенции*: общепрофессиональные (ОПК-1, ОПК-2).

Задание для самостоятельной контактной работы обучающихся по указанной теме

1. Ознакомиться с теоретическим материалом:

- 1) Конспект лекций по дисциплине «Биология». Лекция № 10 «Медицинская экология. Паразитизм и его экологические основы. Медицинская протозоология».
- 2) Рекомендуемая учебная литература

2. Ответить на вопросы для самоконтроля

- 1) Дайте определения понятий: конкуренция, антибиоз, нейтрализм, хищничество, симбиоз, синойкийя, комменсализм, протокооперация, мутуализм, паразитизм.
- 2) Приведите примеры различных форм паразитизма. Чем этот вид биотических взаимоотношений принципиально отличается от хищничества?
- 3) Выскажите свое мнение. В 1932 г. отечественный ученый Г.Ф. Гаузе предложил принцип исключения: два вида не могут существовать в одной и той же местности, если их экологические потребности идентичны. К какому типу биотических взаимодействий относится этот принцип?
- 4) В экологии межвидовые взаимодействия обозначаются следующим образом: «0» – безразличные; «+» – полезные; «-» – вредные. Используя эти обозначения, можно дифференцировать множество различных типов взаимодействий.

3. Выполнить тестовые задания.

1. К ВНУТРИВИДОВЫМ БИОТИЧЕСКИМ ВЗАИМООТНОШЕНИЯМ ОТНОСИТСЯ

- 1) мутуализм
- 2) конкуренция
- 3) комменсализм
- 4) паразитизм

2. ПРИМЕРОМ КОНКУРЕНЦИИ ЯВЛЯЮТСЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ПОПУЛЯЦИЯМИ:

- 1) муравьев и божьей коровки
- 2) канадской и европейской норки
- 3) жгутиковых простейших и термитов
- 4) копытных млекопитающих в саваннах

3. ПРИМЕРОМ ХИЩНИЧЕСТВА ЯВЛЯЮТСЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ПОПУЛЯЦИЯМИ:

- 1) божьей коровки и тлей
- 2) лисицы и волка
- 3) актинии и рака-отшельника
- 4) серой вороны и большой синицы

4. ПРИМЕРОМ ПАРАЗИТИЗМА ЯВЛЯЮТСЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ПОПУЛЯЦИЯМИ

- 1) клевера и клубеньковых бактерий
- 2) человека и кишечной палочки
- 3) человека и аскариды
- 4) березы и лишайников

5. ИНОКУЛЯЦИЯ – ЭТО СПОСОБ ЗАРАЖЕНИЯ ХОЗЯИНА, КОГДА ВОЗБУДИТЕЛЬ ПРОНИКАЕТ

- 1) в сосудистую систему или ткани при укусе хозяина переносчиком
- 2) в организм хозяина через кожу при загрязнении ее фекалиями переносчика
- 3) в организм хозяина через кожу при раздавливании переносчика и загрязнении кожи хозяина гемолимфой переносчика
- 4) в пищеварительный тракт через рот

6. ХАРАКТЕРИСТИКА МОНОГОСТАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ:

- 1) переносчики относятся к одному виду
- 2) резервуаром является несколько биологических видов
- 3) резервуаром является один биологический вид

4) переносчики относятся к разным видам

4. Выполнить практическую работу

1. Ознакомьтесь с материалом таблицы и дополните ее примерами из списка, приведенного ниже.
2. Заполните схему (вставьте в квадраты номера нужных фраз в логической последовательности).

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной контактной работе по данной теме

Ситуационная задача

В основе концепции природной очаговости болезней лежат экологические принципы. Природный очаг – это наименьшая территория одного или нескольких ландшафтов, где осуществляется циркуляция возбудителя без заноса его извне неопределенно долгий срок. Назовите компоненты нетрансмиссивных и трансмиссивных природно-очаговых паразитарных заболеваний.

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) (см. в приложении)

О Т В Е Т Ы на тестовые контроли

Номер занятия	Ответы на вопросы теста					
	1	2	3	4	5	6
Занятие № 1	3	1	2	2		
Занятие № 2	3	2	2	1		
Занятие № 3	1	3	4	3		
Занятие № 4	2	3	2	1		
Занятие № 5	1	1	1	4		
Занятие № 7	4	4	4	2		
Занятие № 8	1	3	2	3		
Занятие № 9	4	3	1	1		
Занятие № 10	2	3	3	3		
Занятие № 11	3	3	1	2		
Занятие № 11	3	1	3	4		
Занятие № 12	2	3	4	2		
Занятие № 12	2	1	4	4		
Занятие № 13	4	1	2	2		
Занятие № 15	2	2	4	1		
Занятие № 16	2	2	1	3	1	3

Ответы на ситуационные задачи.

Занятие № 1

На рисунке растительная клетка.

Для растительной клетки характерна хорошо развитая клеточная стенка из целлюлозы, крупная центральная вакуоль, хлоропласты, отвечающие за фотосинтез. В клетках высших растений отсутствуют центриоли клеточного центра.

Занятие № 2

Для этой цели используют гипертонический раствор (10% раствор $NaCl$), потому что в гипертонической среде происходит осмос воды из клетки.

Занятие № 3

Пероксисомы играют важную роль в метаболизме перекиси водорода, которая является сильнейшим внутриклеточным ядом и разрушает клеточную мембрану. В пероксисомах клеток печени фермент каталаза составляет до 40 % всех белков и выполняет защитную функцию. Вероятно, отсутствие данных ферментов приводит к необратимым изменениям на уровне функционирования клетки, тканей, органов.

Занятие № 4

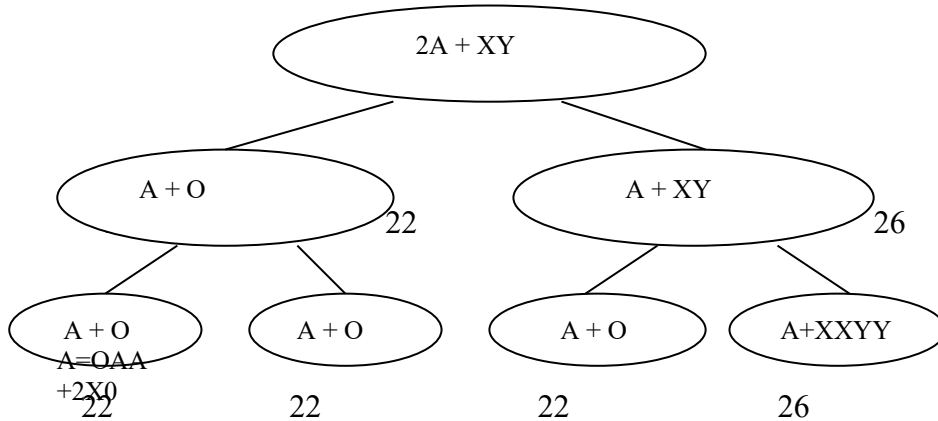
Интерфаза состоит из трех периодов: пресинтетический (G_1), синтетический (S) и постсинтетический (G_2).

Пресинтетический период – период роста, во время этого периода многие клетки вступают в период G_0 – период дифференциации.

Во время синтетического периода происходит репликация ДНК, удваивается набор ДНК в клетке.

В постсинтетический период клетка готовится к делению, образуются вещества, необходимые для деления, увеличивается число органоидов.

Занятие № 5



При нерасхождении половых хромосом в первом мейотическом делении из сперматоцита I порядка с набором хромосом $2A + XY$ образовалось два сперматоцита II порядка с набором $A + XY$ – 24 хромосомы и $A + O$ – 22 хромосомы. По условию задачи произошло нерасхождение хроматид половых хромосом во втором делении мейоза, поэтому из сперматоцита II порядка с набором $A + XY$ образуется две сперматиды с набором $A + XXYY$ – 26 хромосом и $A + O$ – 22 хромосомы. Из сперматоцита II порядка с набором $A + O$ формируется две одинаковые сперматиды с набором $A + O$ – 22 хромосомы. В итоге образуется два типа гамет: $A + XXYY$ с вероятностью 25% и с набором $A + O$ с вероятностью 75%.

Ответ: из сперматоцита I порядка с набором хромосом $2A + XY$ при нерасхождении половых хромосом в анафазах двух делений мейоза образуется 2 вида гамет $A + XXYY$ (26 хромосом) с вероятностью 25% и $A + O$ (22 хромосомы) с вероятностью 75%.

Занятие № 7

В условии задачи дана последовательность аминокислот, по которым устанавливается строение иРНК (по таблице кода):

а/к: вал – ала – гли – лиз – три – вал – сер – глю
 иРНК: 5' ГУУ - ГЦУ - ГГУ - ААА - УГГ - ГУУ - УЦУ – ГАА 3'

По цепочке иРНК можно восстановить участок нити ДНК, по матрице которой она собиралась

ДНК: 3' ЦАА – ЦГА – ЦЦА – ТТТ – АЦЦ – ЦАА – АГА – ЦТТ 5'

Но ДНК состоит из 2-х цепей, следовательно, последовательность кодогенной и матричной цепей ДНК будет следующей:

5' ЦАА – ЦГА – ЦЦА – ТТТ – АЦЦ – ЦАА – АГА – ЦТТ 3' – кодогенная цепь
 3' ГТТ – ГЦТ – ГГТ – ААА – ТГГ – ГТТ – ТЦТ – ГАА 5' – матричная цепь

Занятие № 8

Обозначим аллели, определяющие окраску глаз:

A – кареглазость
 a – голубоглазость

Так как по условию задачи оба родителя кареглазые, в их генотипах должна быть хотя бы по одному гену A . Вместо второго гена аллельной пары пока ставим знак вопроса:

$P \text{ ♀ } A? - \text{ ♂ } A?$

F₁: *aa*

У данной супружеской пары родился голубоглазый ребенок, следовательно, его генотип *aa*. Один рецессивный аллель этого гена ребенок получил от матери, второй – от отца. Следовательно, в генотипах матери и отца должны быть рецессивные аллели *a*. Впишем рецессивный аллель *a* в генотипы родителей вместо знака вопроса:

P ♀ *Aa* – ♂ *Aa*
G: *A, a* *A, a*
F₁: *AA, Aa, Aa, aa*

Ответ: генотипы родителей одинаковы *Aa*.

Занятие № 8

Обозначим аллели:

A – полидактилия

a – нормальное количество пальцев

B – близорукость

b – нормальное зрение

C – отсутствие малых коренных зубов

c – наличие малых коренных зубов

P ♀ *AaBbCc* – ♂ *AaBbCc*

G *ABC; ABc* *ABC; ABc*

AbC; aBc *AbC; aBc*

Abc; aBc *Abc; aBc*

AbC; abc *abc; abc*

Родительские формы тригетерозиготны, поэтому они образуют по 8 видов гамет. Число типов гамет определяется по формуле 2^n , в данном случае $2^3 = 8$. Здоровый человек должен иметь генотип *aabbcc*, т.е. быть тригомозиготным по рецессивным аллелям. Зигота с генотипом *aabbcc* может возникнуть лишь при слиянии яйцеклетки *abc* со сперматозоидом *abc*. Вероятность женской гаметы *abc* равна $1/8$, вероятность мужской гаметы *abc* равна тоже $1/8$. Вероятность того, что они сольются, равна: $1/8 \cdot 1/8 = 1/64$. Следовательно, вероятность генотипа *aabbcc* = $1/64$.

Ответ: вероятность рождения детей без аномалий равна $1/64$.

Занятие № 9

Обозначим гены:

A – катаракта

a – нормальное зрение

B – полидактилия

b – нормальное количество пальцев

Установим генотипы родителей: поскольку женщина по фенотипу нормальна по двум признакам, ее генотип: *aabb*. Мужчина имеет обе аномалии, значит в его генотипе должны быть доминантные аллели *A* и *B*. Мужчина унаследовал одну аномалию от матери, значит от отца по этому признаку он унаследовал аллель нормы, т.е. мужчина гетерозиготен по I паре генов *Aa*. Вторую аномалию (полидактилию) он получил от отца, а от матери по этому признаку он получил аллель нормы, т.е. он гетерозиготен и по второй паре генов: *Bb*. Таким образом, его генотип: *AaBb*. Поскольку гены двух признаков сцеплены, следует дать схему расположения генов в паре гомологичных хромосом у мужчины:

♀ $\overline{A \quad b}$
♂ $\overline{a \quad B}$

В хромосоме, которую он получил от матери, расположены аллель катаракты A и аллель нормального количества пальцев. В отцовской хромосоме находятся аллель нормального зрения – a и аллель полидактилии – B . Так как гены двух признаков абсолютно сцеплены, у дигетерозиготного мужчины с генотипом $AaBb$ образуется два типа гамет Ab и aB . Запишем схему скрещивания, выпишем гаметы родителей и все возможные генотипы в F_1 :

$P \quad \text{♀} \quad aabb \quad - \quad \text{♂} \quad AaBb$
 $G: \quad ab \quad \quad \quad Ab; aB$
 $F_1 \quad \quad Aabb, \quad aaBb$

Оказалось, что F_1 возможны два генотипа: $Aabb$. Что соответствует по фенотипу катаракте и нормальному количеству пальцев и $aaBb$, что соответствует нормальному зрению и полидактилии. Вероятность каждого из этих генотипов $\frac{1}{2}$ или 50%.

Ответ: В данной семье возможно рождение детей только с одной аномалией: 50% вероятность рождения детей с катарактой и нормальным количеством пальцев и 50% – с нормальным зрением и полидактилией

Занятие № 10

По условию задачи некоторые формы шизофрении наследуются как доминантный аутосомный признак с неполной пенетрантностью. В первом случае один из супругов нормален в отношении анализируемого признака, а другой гетерозиготен. Тогда, обозначив ген, определяющий шизофрению, A , можно записать:

$P \quad \quad \quad \text{♀} \quad Aa \quad \quad \quad \times \quad \quad \quad \text{♂} \quad aa$

	♀	A	a
♂	a	Aa	aa

Отсюда вероятность рождения ребенка, несущего ген шизофрении, равна $1/2$. У гетерозигот пенетрантность признака составляет 20% или $1/5$. Перемножив вероятность носительства гена на вероятность его проявления, получим: $0,5 \cdot 0,2 = 0,1$ или 10%.

Во втором случае имеет место брак двух гетерозиготных индивидов. В таком браке:

$P \quad \quad \quad Aa \quad \quad \quad \times \quad \quad \quad Aa$

	♀	A	a
♂	A	AA	Aa
a	a	Aa	aa

Вероятность рождения гомозиготы AA — $1/4$, вероятность рождения гетерозиготного ребенка — $1/2$. Пенетрантность гена у гомозигот равна 100%, то есть все они будут больны шизофренией. Для гетерозигот пенетрантность — 20% или $1/5$. Больные дети могут появиться с вероятностью: $0,5 \cdot 0,2 = 0,1$. В итоге вероятность рождения больного ребенка в таком браке будет: $0,25 + 0,1 = 0,35$ или 35%.

Ответ: В первом случае вероятность рождения больного ребенка 10%, а во втором — 35%.

Построим молекулу иРНК по принципу комплиментарности, а затем определим последовательность аминокислот в полипептидной цепи до изменений

ДНК:

5' ТТА-ТГТ-ААА-ТТТ-ЦАГ 3' – смысловая цепь

3' ААТ-АЦА- ТТТ- ААА-ГТЦ 5' – матричная цепь

иРНК: УУА-УГУ-ААА-УУУ-ЦАГ

А/к: лей – цис – лиз – фен – глу

Произведем указанные изменения в структуре ДНК и вновь определим последовательность аминокислот

ДНК: 5' ТТА-ТТА-ААТ-ТТА 3'

3' ААТ-ААТ-ТТА-ААТ 5'

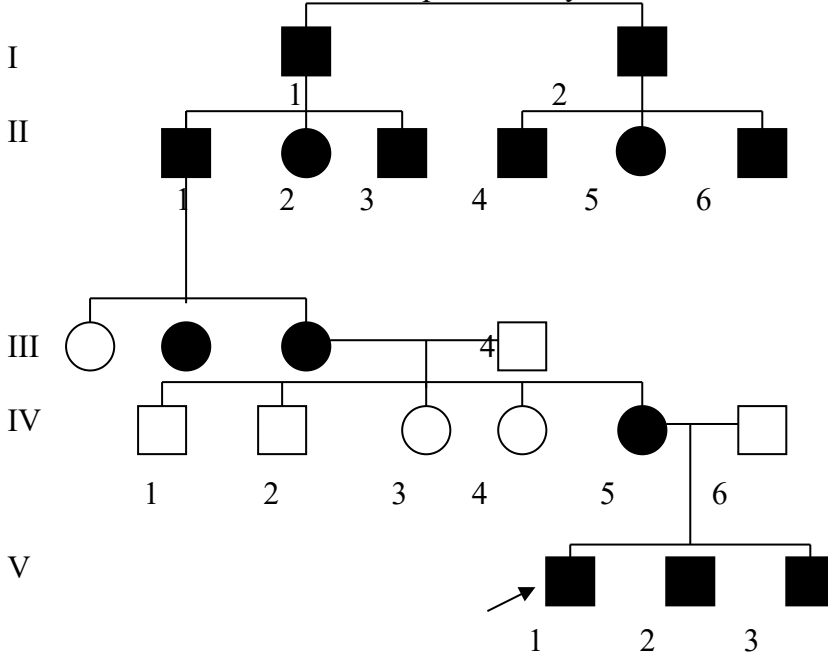
И-РНК: УУА-УУА-ААУ-УУА

А/к: лей – лей – асп – лей

Занятие № 11

Ситуационная задача № 1

По легенде составляем родословную с использованием специальных символов.



Анализ родословной показывает, что данная форма ночной слепоты наследуется как доминантный аутосомный признак. Об этом говорит тот факт, что признак проявляется у большинства членов родословной независимо от пола. Следовательно, пробанд имеет генотип Aa – так как его отец здоров и имеет генотип aa . Жена пробанда здорова, следовательно, ее генотип aa . Зная генотип супругов нетрудно решить, что вероятность рождения здоровых и больных детей в семье пробанда составляет 50%.

P. ♀ Aa – ♂ aa

G A, a a, a

F₁ Aa, aa

Ответ: вероятность рождения больных детей составляет 50%.

Ситуационная задача № 2

Для решения задачи используем формулу Хольдингера

$$H = \frac{65\% - 18\%}{100\% - 18\%} \times 100\%$$

$$H = 57\%$$

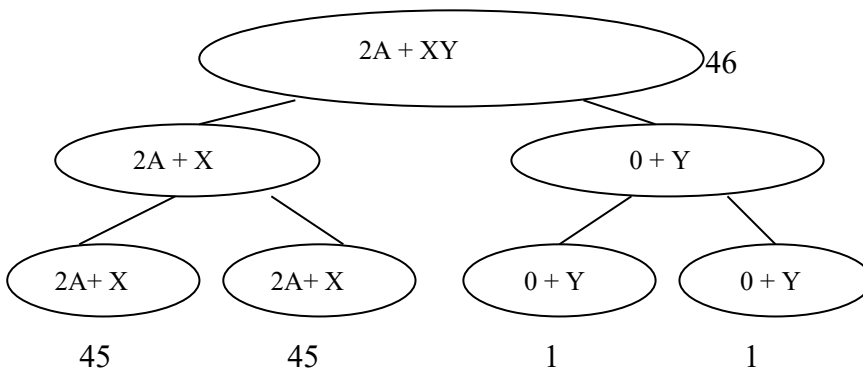
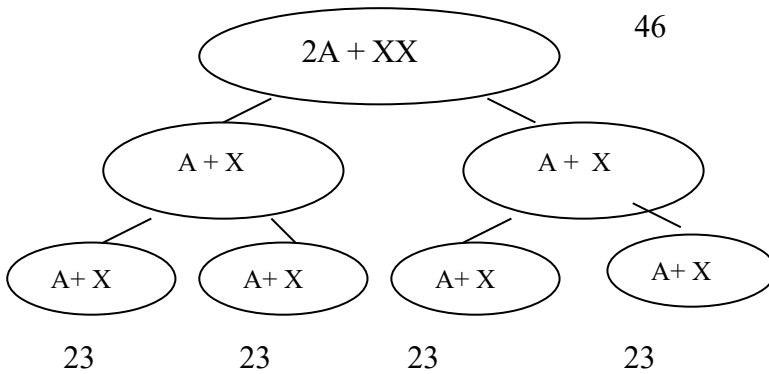
$$E = 100 - 57 = 43\%$$

Результаты подтверждают, что заболевание сахарным диабетом обусловлено наследственностью и средой в равной мере.

Ситуационная задача № 3

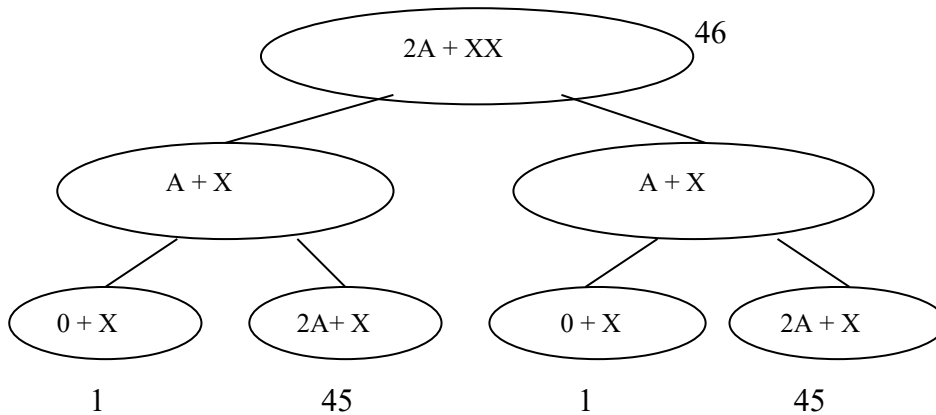
Общее количество хромосом в кариотипе $3A + XX$ равно $22 \times 3 + 2 = 68$ хромосом. Зигота с кариотипом $3A + XX$ могла возникнуть при слиянии:

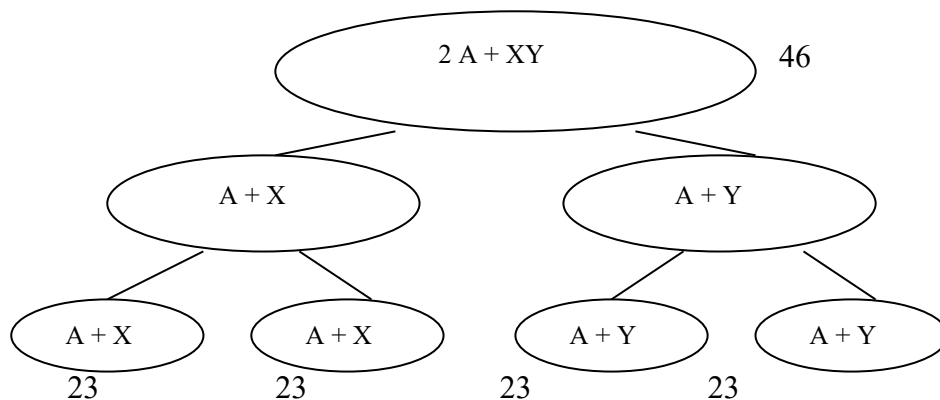
1. Нормальной яйцеклетки ($A+X$) с аномальным сперматозоидом ($2A+X$)



Ответ: $(A+X) + (2A+X) = 3A+XX$

2. Аномальной яйцеклетки $2A + X$ с нормальным сперматозоидом $A + X$





Ответ: $2A + X + A + X + 3A + XY$

Ситуационная задача № 4

Построим молекулу иРНК по принципу комплиментарности, а затем определим последовательность аминокислот в полипептидной цепи до изменений

ДНК:

5' ТТА-ТГТ-ААА-ТТТ-ЦАГ 3' – смысловая цепь

3' ААТ-АЦА-ТТТ- ААА-ГТЦ 5' – матричная цепь

иРНК: УУА-УГУ-ААА-УУУ-ЦАГ

А/к: лей – цис – лиз – фен – глу

Произведем указанные изменения в структуре ДНК и вновь определим последовательность аминокислот

ДНК: 5' ТТА-ТТА-ААТ-ТТА 3'

3' ААТ-ААТ-ТТА-ААТ 5'

и-РНК: УУА-УУА-ААУ-УУА

А/к: лей – лей – асп – лей

Ответ: Если удалить пятый и тринадцатый слева нуклеотиды из цепи молекулы ДНК, то во втором положении цистеин заменится на лейцин, в третьем положении лизин заменится на аспарагин, в четвертом положении фенилаланин заменится на лейцин, а пятый глутамин отсутствует.

Занятие № 11

Ситуационная задача № 1

A – ген, отвечающий за нормальное содержание меланина в тканях.

a – ген альбинизма.

Частота аллеля $a = q$; частота аллеля $A = p$. Вычислим частоту аллеля $a (q)$. По условию $q^2 (aa) = 1/20000$ (согласно закону Харди-Вайнберга).

Отсюда $q (a) = \sqrt{1/20000} = 1/141$

Частота аллеля $A: p = 1 - q = 141/141 - 1/141 = 140/141$

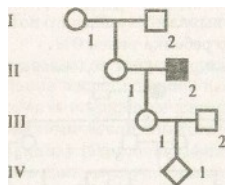
Количество гетерозигот (Aa) в популяции равно $2pq$.

$2 \times 140/141 \times 1/141 = 1/70$

Ответ: Частота генотипа Aa (гетерозигот) равна 1,4%.

Ситуационная задача № 2

На основании данных анамнеза строим родословную.



P ♀ $X^A X^A$ – ♂ $X^a Y$
 G X^A $X^a Y$
 F₁ $X^A X^a$, $X^A Y$

P ♀ $X^A X^a$ – ♂ $X^A Y$
 G $X^A X^a$ $X^A Y$
 F₂ $X^A X^A$, $X^a Y$, $X^A X^a$, $X^A Y$

Женщина, которая собирается иметь ребенка, гетерозиготна по гену ихтиоза. Вероятность рождения больного ребенка в браке со здоровым мужчиной составляет 25% от всех детей, 50% – если родится мальчик, 0% – если девочка.

Для уточнения возможности рождения больного ребенка показаны хорионбиопсия (8 – 12 неделя беременности) и амниоцентез (15 – 17 неделя беременности). Методы позволяют определить наличие X-полового хроматина в клетках плода для установления пола.

Если будет установлено, что пол будущего ребенка мужской (генетический риск 50%), то врач-генетик должен объяснить тяжесть медицинских последствий заболевания и рекомендовать провести искусственное прерывание беременности. При выявлении женского пола у плода риск рождения больного ребенка равен 0% .

Занятие № 13

Из материала эктодермы развиваются: головной и спинной мозг, эпидермис и его производные, компоненты органов зрения, слуха, обоняния, эпителий ротовой полости, эмаль зубов.

Из материала энтодермы развиваются: эпителий кишечника и желудка, клетки печени, секреторные клетки поджелудочной. Кишечных и желудочных желез. Передний отдел эмбриональной кишки образует эпителий легких и воздухоносных путей, секреторные отделы передней и средней доли гипофиза, щитовидной и паращитовидной желез.

Из мезодермы развиваются: все виды соединительной ткани, дерма, скелет, мускулатура, кровеносная и лимфатическая системы, мочеполовая система.

Занятие № 16

Природноочаговые заболевания распространены на определенной территории с определенным географическим ландшафтом. Резервуаром возбудителя заболевания служат дикие животные, составляющие с возбудителями и переносчиками биоценотический комплекс, циркулируют в природе независимо от человека.

Нетрансмиссивные природноочаговые заболевания – это заболевания, возбудители которых являются сочленами паразитарных систем, включающих окончательных и промежуточных хозяев, связанных пищевыми цепями (например, описторхоз).

Трансмиссивные природноочаговые заболевания – это заболевания, возбудители которых передаются от хозяев-доноров к хозяевам-реципиентам кровососущими членистоногими (например, малярия).

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ и ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

	Биология (ФГОС ВО) 1-2 с.	Основная литература			
		Биология [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений : рек. ГБОУ ВПО Первый Московский гос. мед. ун-т им. И. М. Сеченова / Н. В. Чебышев [и др.] ; под ред. Н. В. Чебышева. - М. : МИА, 2016. - 635,[5] с.	490	1267	1
		Биология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Чебышев, Г. Г. Гринева. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - on-line. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970405536.html . - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . - Б. ц.	1200 доступов		
		Биология : учебное пособие / Н. В. Чебышев [и др.] ; ред. Н. В. Чебышев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2005. - 592 с.	113		
		Викторова, Т. В. Биология: учеб. пособие / Т. В. Викторова, А. Ю. Асанов. - М. : Академия, 2011. - 320 с.	785	1267	0,64
		Биология [Электронный ресурс] : учебник : в 2 т. / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - Электрон. текстовые дан. - М. : Гэотар Медиа, 2015 . - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435649.html . - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . Т. 1. - 2015. - on-line. - Б. ц.	1200 доступов	1267	1
		Биология: учебник для студентов мед. спец. высш. учеб. заведений : в 2 кн. / [В. Н. Ярыгин, В. И. Васильева, И. Н. Волков, В. В. Синельщикова] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - 10-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2010. - Кн. 1 : [Жизнь. Гены. Клетка. Онтогенез. Человек]. - 431 с.	197		
		Биология : учебник : в 2 т. / [В. Н. Ярыгин, В. И. Васильева, И. Н. Волков, В. В. Синельщикова] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - 3-е изд., стереотип. - М. : Высш. шк., 2000. - Кн. 1: Жизнь. Гены. Клетка. Онтогенез. Человек : учебник. - 448 с.	539		
		Биология [Электронный ресурс] : учебник : в 2 т. / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - Электрон. текстовые дан. - М. : Гэотар Медиа, 2015 . - Режим доступа:	1200 доступов	1267	1

	http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435656.html . - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . Т. 2. - 2015. - on-line. - Б. ц.			
	Биология: учебник для студентов мед. спец. высш. учеб. заведений : в 2 кн. / [В. Н. Ярыгин, В. И. Васильева, И. Н. Волков, В. В. Синельщикова] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - 10-е изд., стер. - М. :Высш. шк., 2010. - Кн. 2 : Эволюция. Экосистема. Биосфера. Человечество. - 10-е изд., стереотип. - 333 с.	198		
	Биология: учебник : в 2 т. / [В. Н. Ярыгин, В. И. Васильева, И. Н. Волков, В. В. Синельщикова] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - 3-е изд., стереотип. - М. :Высш. шк., 2000. - Кн. 2 : Эволюция. Экосистема. Биосфера. Человечество : учебник. - 351,[1] с.	559		
	Пехов, А. П. Биология [Электронный ресурс]: учебник / А. П. Пехов. - Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - on-line. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414132.html	1200 доступов	54	1
	Дополнительная литература			
	Биология: руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]:учеб. пособие / под ред. В. В. Маркиной. - Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - on-line. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970413074.html .	1200 доступов	54	1
	Биология: руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс] :учеб. пособие / О. Б. Гигани [и др.] ; под ред. О. Б. Гигани. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-МЕДИА, 2012. - on-line. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421383.html	1200 доступов	54	1
	Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / под ред. Н. В. Чебышева. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - on-line. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434116.html .	1200 доступов	54	1
	Викторова, Т. В. Курс лекций по общей и медицинской паразитологии : курс лекций / Т. В. Викторова, Ф. Ф. Мусыргалина ;Башк. гос. мед. ун-т. - Уфа : [Б. и.], 2005. - 200 с.	345	1153	0,27
	Лекции по биологии [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 кн. : [рек. УМО по мед. и фармац. образованию вузов России] / Башкирский гос. мед. ун-т ; под ред. Т. В. Викторовой. - Электрон. текстовые дан. - Уфа : Изд-во БГМУ, 2012 - . - Режим доступа: http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib469.pdf . - Загл. с	Неограниченный доступ	1274	1

	титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . Ч. 1 : Цитология и генетика : курс лекций / Т. В. Викторова [и др.]. - 2012. - on-line. - Б. ц.			
	Лекции по биологии : в 3-х кн. / Башк. гос. мед. ун-т ; под ред. Т. В. Викторовой. - Уфа : БГМУ, 2005. - Ч. 1 : Цитология и генетика : курс лекций / [Т. В. Викторова, Г. И. Кулгунина, Г. И. Лукманова [и др.]]. - 186 с.	245		
	Лекции по биологии [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 кн. : [рек. УМО по мед. и фармац. образованию вузов России] / Башкирский гос. мед. ун-т ; под ред. Т. В. Викторовой. - Электрон. текстовые дан. - Уфа : Изд-во ГБОУ ВПО БГМУ Минздравсоцразвития России, 2012 - . - Режим доступа: http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib470.pdf . - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . Ч. 2 : Медицинская паразитология : курс лекций, Ч. 3 : Общие закономерности онтогенеза, филогенеза и эволюции живого / Т. В. Викторова [и др.]. - 2012. - on-line. - Б. ц.	Неограниченный доступ	1274	1
	Мусыргалина, Ф. Ф. Медицинская паразитология [Текст] : учебное пособие / Ф. Ф. Мусыргалина. - Уфа : ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2018. - 278 с. : ил.	1200	1153	1
	Мусыргалина, Ф. Ф. Медицинская паразитология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф. Ф. Мусыргалина. - Электрон. текстовые дан. - Уфа : ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2018. - on-line. - Режим доступа: http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib703.pdf . - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.	Неограниченный доступ		
	Сборник задач по медицинской генетике и биологии [Текст] : уч. пособие для студентов для самост. аудиторн. работы по спец. "Лечебное дело" и "Педиатрия" по дисц. "Биология" / ГБОУ ВПО «Башкирский гос. мед. ун-т» МЗ РФ (Уфа) ; сост. Т. В. Викторова [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Уфа : ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, 2015. - 102 с.	996	1153	1
	Сборник задач по медицинской генетике и биологии [Электронный ресурс] : уч. пособие для студентов для самост. аудиторн. работы по спец. "Лечебное дело" и "Педиатрия" по дисц. "Биология" / ГБОУ ВПО «Башкирский гос. мед. ун-т» МЗ РФ (Уфа) ; сост.: Т. В. Викторова, С. М. Измайлова, Д. Н. Куватова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Уфа : ГБОУ ВПО БГМУ Минздрав России, 2015. - on-line. - Режим доступа: http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib594.pdf . - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . - Б. ц.	Неограниченный доступ		

	Сборник задач по биологии и медицинской генетике [Текст] : метод. пособие для студ. мед. вузов / [Г. И. Кулгунина, Ф. Ф. Мусыргалина, Г. И. Лукманова [и др.] ; Башкирский гос. мед. ун-т (Уфа). - Уфа : Изд-во БГМУ, 2004. - 88 с.	299		
	Целоусова, О. С. Механизмы и методы оценки цитотоксичности : учеб. пособие / О. С. Целоусова, Ю. В. Вахитова, В. А. Вахитов ; ГБОУ ВПО "Башкирский государственный медицинский университет МЗ и социального развития РФ", ФГБУ науки институт биохимии и генетики УНЦ РАН. - Уфа :Изд-во ГБОУ ВПО БГМУ Минздравсоцразвития России, 2012. - 112 с.	30	1153	1
	Целоусова, О. С. Механизмы и методы оценки цитотоксичности [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. С. Целоусова, Ю. В. Вахитова, В. А. Вахитов ; ГБОУ ВПО "Башкирский государственный медицинский университет МЗ и социального развития РФ", ФГБУ науки институт биохимии и генетики УНЦ РАН. - Электрон. текстовые дан. - Уфа : Изд-во ГБОУ ВПО БГМУ Минздравсоцразвития России, 2012. - on-line. - Режим доступа: http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib422.pdf . - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . - Б. ц.	Неограниченный доступ		
	КО по дисциплине:0,93			