

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич
Должность: исполняющий обязанности ректора
Дата подписания: 10.02.2022 11:04:50
Уникальный программный ключ:
4f6042f92f26818253a667205646475b995807a5b

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пермская государственная фармацевтическая академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра фармакогнозии с курсом ботаники
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНЫ

решением кафедры

Протокол от «23» мая 2018 г. № 10

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.12 БИОЛОГИЯ

33.02.01 Фармация

(код, наименование направления подготовки (специальности))

Среднее профессиональное образование

(направленность(и) (профиль (и)/специализация(и))

Фармацевт

(квалификация)

Очная

(форма(ы) обучения)

Год набора - 2019

Пермь, 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....		3	
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....		4	
<i>Занятие</i>	1	Свойства эукариотической клетки	5
<i>Занятие</i>	2	Биология клетки	9
<i>Занятие</i>	3	Молекулярные основы наследственности.	10
<i>Занятие</i>	4	Решение задач по молекулярной генетике.	10
<i>Занятие</i>	5	Молекулярные основы наследственности. Контрольная работа.	15
<i>Занятие</i>	6	Клеточный цикл. Митоз.	15
<i>Занятие</i>	7	Мейоз. Гаметогенез	16
<i>Занятие</i>	8	Размножение организмов.	17
<i>Занятие</i>	9	Закономерности индивидуального развития организмов.	17
<i>Занятие</i>	10	Онтогенез человека	18
<i>Занятие</i>	11	Контрольная работа «Общая биология»	20
<i>Занятие</i>	12	Основы медицинской паразитологии. Тип Простейшие	21
<i>Занятие</i>	13	Тип Плоские черви	22
<i>Занятие</i>	14	Тип Круглые черви	23
<i>Занятие</i>	15	Тип Членистоногие:	24
<i>Занятие</i>	16	Контрольная работа по паразитологии	26
<i>Занятие</i>	17	Контрольная работа по курсу ботаника.	26

ВВЕДЕНИЕ

Биология – фундаментальная наука о жизни. Она изучает универсальные свойства, закономерности развития и существования организмов и их сообществ.

На практических занятиях по биологии перед обучающимися поставлены следующие задачи.

1. Сформировать знания:

- методов естественнонаучных, медико-биологических наук;
- основ систематики живых организмов;
- биохимические и цитологические основы наследственности;
- основных закономерностей развития и жизнедеятельности организма;
- роли и влияния природных, производственных и социальных факторов на здоровье человека;
- роли микроорганизмов в жизни человека и общества;
- основ эпидемиологии инфекционных, инвазионных болезней, путей заражения, локализацию возбудителей.

2. Приобрести навыки работы с микроскопом, научиться готовить временные микропрепараты.

3. Приобрести навыки решения задач по молекулярной генетике.

ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран)
2. Микроскопы
3. Лабораторные пеналы
4. Препаровальные иглы, пинцеты, лезвия, предметные и покровные стекла
5. Раствор Люголя, сернокислый анилин
6. Наглядные средства обучения:

таблицы: устройство световых микроскопов, строение животной клетки, строение растительной клетки, строение бактериальной клетки, строение вирусов, вирус табачной мозаики, строение клетки, строение хромосом, морфологические типы хромосом, уровни компактизации ДНК, нуклеиновые кислоты, репликация ДНК, биосинтез белка, генетический код, митоз, мейоз, половые клетки, амитоз, гаметогенез, кариотип человека, эмбриогенез хордовых, дробление зародыша, эмбриональная индукция, тип простейшие, класс ленточные черви, цикл развития бычьего цепня, органы прикрепления цепней, половая система цепня, цикл развития малярийного плазмодия, строение круглых червей, цикл развития аскариды, строение насекомых, строение паукообразных.

натуральные пособия: микропрепараты (органоиды и включения, митоз в растительной и животной клетке, половые клетки, набор микропрепаратов по паразитологии). Лошадиная аскарида (влажный препарат).

7. Доска классная.

**ПРИНАДЛЕЖНОСТИ,
КОТОРЫЕ ДОЛЖЕН ИМЕТЬ СТУДЕНТ
НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ**

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. Рабочая тетрадь для записей и зарисовок | 4. Ластик (стиральная резинка) |
| 2. Ручка для письма | 5. Линейка |
| 3. Простой карандаш | 6. Белый халат |

**СПИСОК
РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

Основная литература.

1. Биология: учебник для студентов высших учебных заведений / Под ред. акад. РАО Н.В. Чебышева. — М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2016. — 640 с.
 2. Слюсарев, А.А. Биология с общей генетикой: учеб. для студентов мед. ин-тов / А.А. Слюсарев. – М.: Альянс, 2011. - 472 с.
 3. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Маркина В.В., Оборотистов Ю.Д., Лисатова Н.Г. и др. ; Под ред. В.В. Маркиной - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 448 с. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434154.html>
 4. Электронная библиотечная система "Консультант студента" – режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/>. - по паролю
- 6.2. Дополнительная литература.
1. Биология [Текст] : руководство к лабораторным занятиям : учебное пособие / под ред. Н.В. Чебышева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 382 с.

Занятие 1

Тема. Свойства эукариотической клетки

Цель: Изучить строение эукариотической клетки. Научиться различать на микропрепаратах отдельные части клетки, освоить технику микроскопирования, приготовления временных препаратов.

Ход занятия:

I. Организационная часть (15 минут).

Проверить присутствующих. Познакомить обучающихся с правилами работы в аудиториях, с правилами техники безопасности, зафиксировать в журнале подписью каждого обучающегося.

Познакомить обучающихся с методическими пособиями и литературой, которыми необходимо пользоваться при освоении предмета. Назвать тему занятия, цель занятия.

II. Работа на занятии (70 минут).

III. Пояснение преподавателя по выполнению домашнего задания (5 минут).

1. Выполнить в рабочей тетради:

Работа 1
(15 минут)

Устройство и правила работы с микроскопом

Преподаватель знакомит обучающихся с устройством микроскопа и правилами работы с ним, в рабочей тетради обучающиеся записывают основные части микроскопа.

Основные части микроскопа.

Микроскоп представляет собой оптико-механический прибор, позволяющий получить сильно увеличенное изображение рассматриваемого объекта, размеры которого лежат далеко за пределами разрешающей способности невооруженного глаза.

Лаборатории кафедры фармакогнозии с курсом ботаники оснащены микроскопами МБИ (микроскоп биологический исследовательский); МБР-1 (микроскоп биологический рабочий) и «БИОЛАМ» (биологический микроскоп), «Биомед-2», «Микромед С-11», «Levenhuk 40 L/50 L/ D50 L».

Основными частями любого микроскопа являются следующие: оптическая часть, осветительная система и механическое устройство. Оптическая часть состоит из системы линз, включающих объективы (x4; x10; x40, x100) и окуляры (x10; x16). Общее увеличение, даваемое микроскопом, равно произведению увеличений объектива и окуляра. Увеличение объектива x4 называется малым увеличением; увеличение объективов x40, x100; – большим увеличением.

К осветительной системе относится встроенный осветительный элемент или зеркало (плоское и вогнутое), конденсор, диафрагма и светофильтры. Механическое устройство включает тубус (зрительная труба), тубусодержатель, револьвер, подставка, предметный столик, макрометрический винт (макрвинт), микрометрический винт (микровинт) и винт конденсора.

Основные правила работы с микроскопом

1. Микроскоп установить напротив левого плеча, тубусодержателем к себе, освободив место перед собой для альбома. Поставить объектив x4 в рабочее положение. О правильности установки объектива следует судить по щелчку, который ощущается при вращении револьвера. Расстояние между объективом и предметным столиком должно быть около 1 см. Работу с микроскопом всегда начинают с малого увеличения.

2. Опустить макровинтом предметный столик в нижнее положение.

3. Включить питание микроскопа, нажав клавишу включения/выключения, расположенную на основании микроскопа.

4. Глядя в окуляр левым глазом, убедиться в том, что все поле зрения было освещено ярко и равномерно.

3. Приготовленный микропрепарат положить на предметный столик так, чтобы один из срезов был расположен точно под объективом.

4. Медленно вращая макровинт, отрегулировать фокусное расстояние до появления изображения объекта.

5. Для просмотра всех срезов предметное стекло следует перемещать обеими руками, выбирая при этом наиболее тонкий срез для исследования.

6. Перед переводом микроскопа на большое увеличение выбрать нужное место среза, поставив его в центр поля зрения, и только после этого сменить объективы путем осторожного вращения револьвера.

7. После смены объективов, если отсутствует четкое изображение, нужно слегка поворачивать макровинт и только после этого начать пользоваться микровинтом. Следует помнить, что микрометрический винт можно вращать в одну сторону не более чем на половину оборота.

8. Изучая микропрепарат при большом увеличении, левую руку все время следует держать на рукоятке микровинта, чтобы фокусировать необходимую часть объекта в поле зрения.

9. После окончания работы нужно перевести микроскоп на малое увеличение и убрать микропрепарат. Снимать микропрепарат из-под объектива x40 строго запрещается, так как можно испортить фронтальную линзу объектива.

10. При работе с микроскопом смотреть в окуляр рекомендуется левым глазом, не закрывая при этом правый.

11. После работы протереть салфеткой оптические части и микроскоп закрыть чехлом для защиты от пыли.

12. Переносить микроскоп на рабочее место следует двумя руками. Одной рукой держат микроскоп за тубусодержатель, а другой поддерживают за основание.

Приготовление временного микропрепарата

1. Объект взять в руку так, чтобы он возвышался над уровнем пальцев на 3-4 мм. Для выполнения срезов использовать безопасную бритву.

2. Поверхность объекта предварительно выровнять так, чтобы плоскость среза была перпендикулярна оси органа (для поперечных срезов) или параллельна оси органа (для продольных срезов).

3. Срезать одним скользящим движением бритвы на себя узкую полоску, проходящую через наружные и внутренние ткани органа. При этом наиболее тонкие и ровные срезы получаются, если срез начинают не от края объекта, а от его середины.

4. Полученные срезы опустить в выпарительную чашку с водой или на предметное стекло в водную среду.

5. Закрывать срез на предметном стекле покровным стеклом, опуская его осторожно под углом 45° к предметному стеклу и прикоснувшись нижним краем к среде.

6. Перед рассмотрением объекта избыток жидкости под покровным стеклом удалить кусочком фильтровальной бумаги. Если же под покровным стеклом остались места, заполненные воздухом, добавить немного жидкости, поместив каплю рядом с краем покровного стекла.

7. Приготовленный микропрепарат поместить на предметный столик и приступить к его изучению. В процессе работы необходимо следить, чтобы срезы постоянно находились в жидкой среде, иначе ткани исследуемого объекта высыхают и деформируются. При работе с микроскопом объект должен быть обязательно закрыт покровным стеклом.

Работа 2
(10 минут)

Строение растительных клеток лука репчатого

Преподаватель знакомит обучающихся со строением растительной клетки, поясняет технику приготовления временного микропрепарата. Объект: кожица мясистой чешуи лука репчатого.

На середину предметного стекла нанесите 2-3 капли реактива Люголя (раствор йода в йодистом калии). Отделите от кусочка луковицы мясистую чешуйку. На внутренней стороне ее находится тонкая пленка. Снимите ее и отрежьте кусочек. Положите его на предметное стекло в реактив Люголя и накройте покровным стеклом. Рассмотрите препарат при малом увеличении. Видна группа вытянутых почти прямоугольных клеток. Крупные округлые **ядра** в клетках окрашены йодом в желто-коричневый цвет. Переведите объектив микроскопа на увеличение $\times 40$ и найдите двухконтурную **оболочку клетки**. Обратите внимание на ее толщину. Можно заметить зернистую структуру **цитоплазмы**. Округло-овальное ядро обычно занимает срединное положение в клетке. Иногда оно смещено к оболочке и приобретает сплюсненную форму. В ядре можно заметить **1-2 ядрышка**. Неокрашенные пустоты в цитоплазме представляют собой вакуоли.

Зарисуйте в альбоме несколько клеток и сделайте обозначения: *оболочка, цитоплазма, ядро, ядрышки, вакуоль.*

Работа 3
(10 минут)

Хромопласты в клетках плодов рябины обыкновенной

Преподаватель знакомит обучающихся с типами пластид по презентации и таблицам, поясняет методику приготовления препарата.

Надорвите кожицу плода с помощью иглы, на ее кончик возьмите немного мякоти, поместите в капле воды на предметном стекле, размешайте до однородного состояния и накройте покровным стеклом. Рассмотрите форму и цвет хромопластов при малом и большом увеличении микроскопа.

Зарисуйте в альбоме и несколько клеток и сделайте обозначения: *оболочка, хромопласты.*

Работа 4
(10 минут)

Крахмальные зерна в клетках клубней картофеля

Преподаватель знакомит обучающихся с типами включений по презентации и таблицам, поясняет методику приготовления препарата.

Сделайте тонкий срез с клубня картофеля и поместите на предметное стекло, нанесите 2-3 капли воды и закройте покровным стеклом. Рассмотрите при малом и большом увеличении микроскопа.

При большом увеличении видны многоугольные клетки с тонкими оболочками. В этих клетках найдите крахмальные зерна с четко выраженной сферической слоистостью. Нанесите на край покровного стекла каплю реактива Люголя. Крахмальные зерна окрасятся в синий цвет. (реакция на крахмал).

Зарисуйте в альбоме и несколько клеток и сделайте обозначения: *оболочка, крахмальные зерна, слои крахмала, центр образования крахмала.*

Работа 5
(10 минут)

Движение цитоплазмы в клетках листа валлиснерии

Преподаватель обращает внимание обучающихся на способность цитоплазмы эукариот к движению и поясняет методику приготовления препарата.

Отрежьте бритвой кусочек листа валлиснерии и поместите его на предметное стекло. Нанесите каплю воды и накройте покровным стеклом. Препарат рассмотрите сначала при малом, а затем при большом увеличении. Рассмотрим клетки вблизи центральной жилки листа. Хорошо видны клетки прямоугольной формы, они имеют толстую бесцветную двухконтурную оболочку. В цитоплазме клеток видно множество округло-овальных телец зеленого цвета. Это пластиды - *хлоропласты*. Ядра в неокрашенных клетках не видны. В клетках можно обнаружить *движение цитоплазмы* по движению пластид вдоль стенок. Движение цитоплазмы в клетках называется *циклоз*. Он обеспечивается *микрофибриллами*.

Зарисуйте в альбом несколько клеток и обозначьте: оболочку, цитоплазму, хлоропласты и стрелкой покажите движение цитоплазмы.

Работа 6
(15 минут)

Плазмолиз в клетках листа валлиснерии

В препарате, приготовленном к работе 5, необходимо заменить воду гипертоническим раствором хлорида натрия или калия. Чтобы замена прошла постепенно, положите на один край покровного стекла полоску фильтровальной бумаги, которая впитает часть воды, а с противоположной стороны нанесите пипеткой 1-2 капли 10% раствора соли. Наблюдайте за состоянием цитоплазмы в клетках при большом увеличении микроскопа.

Вода из цитоплазмы клеток будет переходить в окружающую гипертоническую среду. При этом объем цитоплазмы уменьшится, и она начнет отходить от клеточных стенок. Постепенно цитоплазма полностью отойдет от стенок клетки и приобретет форму шара. Это явление называется *плазмолизом*. Если после этого под покровное стекло добавить обычную воду, то гипертонический раствор превратится в гипотонический по отношению к цитоплазме. Вода начнет поступать в цитоплазму, которая в результате займет прежний объем. Это явление называется *деплазмолизом*. После деплазмолиза клетка придет в состояние нормального тургора.

Зарисуйте в альбом несколько клеток и обозначьте клетки, в которых произошел плазмолиз.

Задание на самоподготовку к занятию по теме «Биология клетки»:
(изучить теоретический материал)

1. Определение жизни. Свойства живого.
2. Этапы развития и основные положения клеточной теории.
3. Неклеточные формы жизни. Характеристика вирусов и бактериофагов.
4. Строение прокариотической клетки.
5. Строение эукариотической клетки.
6. Отличие растительной и животной клетки.
7. Строение и функции цитоплазматической мембраны.
8. Классификация органоидов по строению и выполняемым функциям.
9. Строение и функции одномембранных органоидов (ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы).
10. Строение и функции двумембранных органоидов (митохондрии, пластиды,)
11. Строение и функции немембранных органоидов (рибосомы, клеточный центр, микротрубочки и микрофибриллы).

Занятие 2

Тема. Биология клетки

Цель: На основе изучения строения и функций различных типов клеток показать единство организации живых форм на нашей планете. Знать различие между растительными и животными клетками, их строением и функциями.

Ход занятия:

- I. Организационная часть (5 минут).
Проверить присутствующих. Назвать тему занятия, цель занятия.
- II. Работа на занятии (75 минут). Преподаватель опрашивает обучающихся по теме занятия.
- III. Контрольная работа «Биология клетки» (5 мин.)
- IV. Пояснение преподавателя по выполнению домашнего задания (5 минут).

План занятия:

1. Изучить в ходе устного опроса, беседы:

1. Определение жизни. Свойства живого.
2. Этапы развития и основные положения клеточной теории.
3. Неклеточные формы жизни. Характеристика вирусов и бактериофагов.
4. Строение прокариотической клетки.
5. Строение эукариотической клетки.
6. Отличие растительной и животной клетки.
7. Строение и функции цитоплазматической мембраны.
8. Классификация органоидов по строению и выполняемым функциям.
9. Строение и функции одномембранных органоидов (ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы).
10. Строение и функции двумембранных органоидов (митохондрии, пластиды.)
11. Строение и функции немембранных органоидов (рибосомы, клеточный центр, микротрубочки и микрофибриллы).

2. Выполнить тест по теме занятия.

3. Задание на самоподготовку к занятию по теме «Молекулярные основы наследственности»

1. Строение молекулы ДНК и ее свойства (редупликация, репарация).
2. Особенности строения РНК. Типы РНК, выполняемые ими функции.
3. Компактизация ДНК. Гетерохроматин и эухроматин.
4. Строение и морфологические типы хромосом.
5. Кариотип: определение, характеристика кариотипа человека
6. Ген. Геном. Генетический код и его свойства.
7. Местоположение исходной информации для биосинтеза белка. Условия, необходимые для биосинтеза белка.
8. Начало синтеза белка: транскрипция, процессинг, роль РНК-полимеразы в транскрипции.
9. Трансляция, ее осуществление.
10. Формирование первичной, вторичной и четвертичной структуры белка. Органоиды, в которых осуществляется этот процесс.

Занятие 3

Тема: Молекулярные основы наследственности.

Цель: Изучить строение, функции и реализацию генетического материала.

Ход занятия:

I. Организационная часть (5 минут).

Проверить присутствующих. Назвать тему занятия, цель занятия.

II. Работа на занятии (75 минут). Преподаватель опрашивает обучающихся по теме занятия.

III. Контрольная работа «Молекулярные основы наследственности» (5 мин.)

IV. Пояснение преподавателя по выполнению домашнего задания (5 минут).

План занятия:

1. Изучить в ходе устного опроса, беседы:

1. Строение молекулы ДНК и ее свойства (редупликация, репарация).
2. Особенности строения РНК. Типы РНК, выполняемые ими функции.
3. Компактизация ДНК. Гетерохроматин и эухроматин.
4. Строение и морфологические типы хромосом.
5. Кариотип: определение, характеристика кариотипа человека
6. Ген. Геном. Генетический код и его свойства.
7. Местоположение исходной информации для биосинтеза белка. Условия, необходимые для биосинтеза белка.
8. Начало синтеза белка: транскрипция, процессинг, роль РНК-полимеразы в транскрипции.
9. Трансляция, ее осуществление.
10. Формирование первичной, вторичной и четвертичной структуры белка. Органоиды, в которых осуществляется этот процесс.

2. Выполнить тест по теме занятия.

3. Задание на самоподготовку к следующему занятию: изучить правила решения задач по молекулярной генетике.

Занятие 4

Тема: Решение задач по молекулярной генетике.

Цель: Научиться решать задачи по молекулярной генетике.

Ход занятия:

I. Организационная часть (5 минут).

Проверить присутствующих. Назвать тему занятия, цель занятия.

II. Работа на занятии (80 минут). Преподаватель разбирает правила решения задач по молекулярной генетике и совместно с обучающимися разбирает примеры задач

III. Пояснение преподавателя по выполнению домашнего задания (5 минут).

План занятия:

1. Решение задач по молекулярной генетике.

Центральная догма молекулярной биологии

Она говорит о том, что для осуществления синтеза полипептидов генетическая информация, закодированная в ДНК в составе хроматина, переписывается (процесс транскрипции, происходит в ядре) по принципу комплементарности азотистых оснований на информационную РНК (иРНК или матричная мРНК), которая переходит из ядра в цитоплазму, где принимает участие в процессе трансляции: переводе информации с языка нуклеотидов на язык аминокислот, т. е. процессе синтеза полипептида.

Указанные процессы осуществляются по принципу комплементарности молекул ДНК. Согласно этому принципу, аденин (А) всегда в норме соединяется с тиминном (Т) в ДНК или урацилом (У) в РНК. Гуанин (Г) всегда в норме соединяется с цитозином (Ц). Между А и Т образуются две водородные связи, а между Г и Ц три. Записывается принцип комплементарности следующим образом:

А-Т (У)

Г-Ц

В результате после двухразового использования принципа комплементарности (после транскрипции и трансляции) последовательность аминокислот в белке будет точно соответствовать последовательности триплетов (кодонов) в ДНК. В пределах одного гена, который кодирует полипептид, участок молекулы ДНК подразделяется на функционально различные единицы. Отличительная черта строения многих генов эукариот прерывистость структуры смысловой части. Смысловые участки, несущие информацию о последовательности аминокислот в белке экзоны, чередуются с участками некодирующих последовательностей интронами. Часто интроны по длине могут превосходить экзоны. Наличие избыточных последовательностей приводит к тому, что длина гена может быть в несколько раз больше, чем требуется для кодирования аминокислот в белке. Гаплоидный набор хромосом человека содержит 3,5 10 нуклеотидных пар, что по количеству соответствует примерно 1,5 млн. пар генов. Однако данные по изучению генома человека показывают, что организм человека имеет не более 100 тыс. генов. Это значит, что в клетках человека только 1% ДНК выполняет кодирующие функции. В отношении оставшихся 99% существуют разные гипотезы, обосновывающие их регуляторные и структурные функции. Затем в ходе созревания РНК в ядре из нее удаляются интроны, а концы соседних экзонов сшиваются стык в стык. Процесс удаления последовательностей РНК, соответствующих интронам, и соединение участков с транскрибируемыми последовательностями экзонов называется сплайсингом. Кроме того транскрибируемая молекула модифицируется добавлением метилированного Г-нуклеотида на 5'-конце (кэпирование) и поли-а-последовательности на 3'-конце. Модифицированные участки играют важную роль в инициации белкового синтеза, защищают транскрипт тРНК от деградации. Имеются данные, свидетельствующие о том, что поли-а-конец участвует в транспорте зрелой мРНК из ядра в цитоплазму и продлевает ее функционирование там. Весь суммарный процесс формирования зрелых молекул РНК из предшественников называется процессингом. Созревшая мРНК выходит в цитоплазму, прикрепляется к рибосоме, где генетическая информация транслируется в белковую последовательность. Большинство интронных последовательностей, по-видимому, не обладают специфическими функциями.

Информация о первичной структуре полипептидов (последовательности аминокислот в них) записана в ДНК в виде трехбуквенного кода, составленного из первых букв названий четырех азотистых оснований, входящих в состав ДНК (АТГЦ). Каждой аминокислоте соответствует определенный триплет из трех соседних нуклеотидов. Например, аминокислоте фенилаланин в ДНК соответствует код он ААА, а аминокислоте серии АГА. Свойственная живым организмам единая система записи наследственной информации о последовательности аминокислот в белке с помощью последовательности нуклеотидов в ДНК и ирнк называется генетическим кодом.

Свойства генетического кода

1. Триплетность. Одну аминокислоту кодирует последовательность из трех нуклеотидов, названная триплетом, или кодоном. Каждая аминокислота шифруется тремя стоящими рядом нуклеотидами. В этом случае из четырех нуклеотидов образуется $4^3 = 64$ триплета.

2. Вырожденность (избыточность). Большинство аминокислот кодируется более, чем одним кодоном (2, 4 или 6). Исключение составляют аминокислоты метионин и триптофан, которые зашифрованы 1 кодоном. Каждая из них кодируется только одним

триплетом. Для кодирования 20 аминокислот используется 61 комбинация нуклеотидов. Триплет АУГ, кодирующий метионин, называют стартовым. С него начинается синтез белка. Три кодона (УАА, УАГ, УГА) несут информацию о прекращении синтеза белка. Их называют триплетами терминации (синонимы: стоп-кодона, нонсенс-кодона, терминальные кодона, «знаки препинания»).

3. Универсальность. У всех организмов на Земле одни и те же триплеты кодируют одинаковые аминокислоты. Такая универсальность генетического кода свидетельствует о единстве происхождения всего многообразия живых форм на Земле в процессе биологической эволюции.

4. Однозначность (специфичность). Во всех генах у всех эукариот каждый триплет кодирует только одну аминокислоту.

5. Коллинеарность совпадение последовательностей аминокислот в синтезируемой молекуле белка с последовательностью триплетов в иРНК.

6. Линейность (непрерывность и неперекрываемость кодонов при считывании). Это означает, что последовательность нуклеотидов считывается триплет за триплетом без пропусков, при этом соседние триплеты не перекрывают друг друга, т.е. каждый отдельный нуклеотид входит в состав только одного триплета при заданной рамке считывания.

Примеры решения задач по молекулярной биологии

Задача 1

Фрагмент ДНК имеет следующий нуклеотидный состав:

АЦГТЦГАГГ.

Напишите дочерние молекулы ДНК, образовавшиеся в процессе репликации данного фрагмента ДНК.

Дано:

Структура участка ДНК: АЦГТЦГАГГ

Решение:

Репликация (самокопирование) молекулы ДНК происходит полуконсервативным способом, то есть к каждой исходной полинуклеотидной цепи ДНК по принципу комплементарности достраивается новая полинуклеотидная цепь. В итоге образовавшиеся дочерние ДНК являются копиями исходной молекулы ДНК.

исходная ДНК: АЦГ ТЦГ АГГ

дочерняя ДНК: ТГЦ АГЦ ТЦЦ

Задача 2

Одна из исходных цепей ДНК имеет следующий состав нуклеотидов: АТТГГЦТАГ.

Напишите нуклеотидный состав молекулы мРНК, синтезированной (переписанной) с данного участка ДНК.

Дано:

Структура участка ДНК: АТТГГЦТАГ

Решение:

Процесс синтеза мРНК на ДНК-матрице называется транскрипцией. Нуклеотиды мРНК присоединяются к цепи ДНК по принципу комплементарности: аденину (А) ДНК соответствует урацил (У) мРНК, гуанину (Г) ДНК соответствует цитозин (Ц) мРНК, тимину (Т) ДНК соответствует аденин (А) мРНК.

исходная ДНК: АТТГГЦААГ

мРНК: ТААЦАГТТЦ

Задача 1.3

Дан участок полипептида, состоящий из трех аминокислот: МЕТ-АСП-ВАЛ. Пользуясь таблицей генетического кода, закодируйте в кодонах ДНК этот участок. Сколько нуклеотидов содержится в кодирующем участке молекулы ДНК?

Дано:

трипептид мет-асп-вал

Решение:

Пользуясь таблицей генетического кода, найдем, каким кодоном (триплетам) мРНК будет соответствовать данная последовательность аминокислот в полипептиде. Затем, по принципу комплементарности построим цепь ДНК. Обратите внимание, что по свойству вырожденности генетического кода: большинство аминокислот кодируется более, чем одним кодоном. Поэтому можно записать несколько альтернативных вариантов последовательности нуклеотидов в мРНК.

полипептид: МЕТ-АСП-ВАЛ

мРНК: АУГ-ГАУ-ГУУ

ДНК: ТАЦ-ЦТА-ЦАА

В данном кодирующем участке молекулы ДНК содержится 9 нуклеотидов (по свойству триплетности генетического кода каждый триплет состоит из трех нуклеотидов; в данном случае имеется три кодона, поэтому нуклеотидов будет 9).

Задача 4

Кодирующий участок ДНК состоит из следующих нуклеотидов:

ГЦА ТТТ АГА ТГА ААТ ЦАА.

- 1) Напишите состав кодонов мРНК, транскрибируемой с этой цепи;
- 2) Определите состав соответствующих антикодонов мРНК, участвующих в трансляции;
- 3) Какие аминокислоты переносят соответствующие тРНК?

Дано:

Структура участка ДНК: ГЦА ТТТ АГА ТГА ААТ ЦАА

Решение: Составляем цепь мРНК по принципу комплементарности, затем определяем соответствующие антикодоны тРНК (по принципу комплементарности). Аминокислоты, переносящие найденные тРНК, находим по таблице генетического кода, используя триплеты мРНК (но не тРНК).

исходная ДНК: ГЦА ТТТ АГА ТГА ААТ ЦАА

мРНК: ЦГУ ААА УЦУ АЦУ УУА ГУУ

тРНК: ГЦА УУУ АГА УГА ААУ ЦАА

полипептид: АЛА ГЛИ ЦИС ФЕН ТРИ АСП

Ответ: если участок ДНК представлен следующей последовательностью нуклеотидов ГЦАТТТАГАТГАААТЦАА, то полипептид будет состоять из аминокислот: аланина, глицина, цистеина, фенилаланина, триптофана и аспарагина.

Задача 5

Нуклеотиды в одном из генов располагаются в следующей последовательности: АААГААЦАЦ. Как изменится последовательность аминокислот в полипептидной цепочке, кодируемой данным участком гена, если в всех кодонах заменить первые нуклеотиды: в первом кодоне А на Г, во втором Г на А, в третьем Ц на Т?

Дано:

Структура ДНК: АААГААЦАЦ

Решение:

Пользуясь таблицей генетического кода, определим последовательность аминокислот в полипептиде, которая кодируется исходными кодонами:

исходные кодоны: ААА ГАА ЦАЦ

исходные аминокислоты: ФЕН - ЛЕЙ - ВАЛ

Затем запишем последовательность новых кодонов и новых аминокислот:

новые кодоны: ГАА ААА ТАЦ

исходные аминокислоты: ЛЕЙ - ФЕН - МЕТ

Следовательно, замена первого нуклеотида в каждом кодоне изменяет их смысловую функцию образуется другой белок, что ведет к новым признакам у организма.

Задача 6

Ген состоит из 3 одинаковых смысловых (экзоны) и 4 одинаковых несмысловых (интроны) участков, причем интроны состоят из 120 нуклеотидов каждый, а весь ген имеет 1470 нуклеотидов. Сколько кодонов будет иметь про-мРНК, каждый экзон, мРНК и белок, закодированный в этом гене?

Решение:

Находим количество кодонов в про-мРНК. Один кодон состоит из трех нуклеотидов.

Всего нуклеотидов 1470, значит в про-мРНК: $(1470 / 3) = 490$ кодонов.

мРНК состоит только из экзонов, общая длина которых будет: $(1470 - 120 \times 4) = 990$

нуклеотидов. Следовательно, мРНК состоит из: $(990 / 3) = 330$ кодонов. Столько же будет аминокислот в белке. Каждый экзон состоит из: $(330 / 3) = 110$ кодонов.

Ответ: про-мРНК содержит 490 кодонов, мРНК 330 кодонов, экзон 110 кодонов, белок 330 аминокислот.

Задача 7

Известно, что определенный ген эукариотической клетки содержит 4 интрона (два по 24 нуклеотида и два по 36 нуклеотидов) и 3 экзона (два по 120 нуклеотидов и один 96 нуклеотидов).

Определите: количество нуклеотидов в мРНК; количество кодонов в мРНК; количество аминокислот в полипептидной цепи; количество тРНК, участвующих в трансляции.

Дано: 3 экзона (2 по 120 и 1 по 96) 4 интрона (2 по 24 и 2 по 36)

Решение: Данная задача на этапы реализации генетической информации. Первым этапом является транскрипция, в результате проведения которой мы получаем про-мРНК.

Вторым этапом реализации является процессинг вырезание несмысловой части про-мРНК и получение цепи матричной РНК. Третьим этапом является трансляция в рибосомах и получение полипептидной цепи. Для определения количества аминокислот в цепи используем такие свойства генетического кода, как коллинеарность и триплетность.

Определим количество нуклеотидов в про-мРНК, так как она является слепком с гена, который ген состоит из суммы экзонной и интронной частей = 456 определим количество нуклеотидов в зрелой мРНК, удалив интроны $456 () = 336$ определим количество кодонов в зрелой мРНК, используя свойство триплетности генетического кода $336 / 3 = 112$

определим количество аминокислот в полипептидной цепи, используя принцип коллинеарности 112 кодонов = 112 аминокислот определим количество тРНК, участвующих в трансляции, учитывая что одна молекула тРНК доставляет в рибосому одну молекулу аминокислоты 112 аминокислот = 112 тРНК

Ответ: если ген состоит из 4 интрона (2 по 24 нуклеотида и 2 по 36 нуклеотидов) и 3 экзона (2 по 120 нуклеотидов и 1 по 96 нуклеотидов), то: количество нуклеотидов в мРНК 336; количество кодонов в мРНК 112; количество аминокислот в полипептидной цепи 112; количество тРНК, участвующих в трансляции 112.

Задача 8

Исследования показали, что нуклеотидный состав мРНК следующий: 30% приходится на гуанин, 10% на цитозин, 16% на аденин и 44% на урацил. Определите процентный состав по нуклеотидам той части ДНК, слепком которой является изученная мРНК.

Дано: Гуанин 30% Цитозин 10% Аденин 16% Урацил 44%

Решение: Для определения структуры одной цепи ДНК используем свойство обратной транскрипции. Вторую цепь получаем по принципу комплементарности (А-Т; Г-Ц). Для вычисления процентного состава нуклеотидов в ДНК, повторяющиеся нуклеотиды суммируем.

Ответ: если в иРНК процентный состав нуклеотидов: Г 30%, Ц 10%, А 16%, У 44%, то в ДНК он представлен следующим образом: Г и Ц по 20%, А и Т по 30%.

Задача 9

Как изменится соотношение нуклеотидов в ДНК, копией которой является следующая мРНК УУГГАЦЦГГУА, если произошли следующие изменения: после 1-го триплета был вставлен тимин, после второго и третьего добавлен аденин.

Задача 10

Какая последовательность аминокислот зашифрована в следующем участке ДНК:
АЦАТТТАГЦТГГААТЦАА?

Задача 11

Смысловая нить ДНК, соответствующая гену вазопрессина (гормона гипофиза, повышающего кровяное давление), содержит следующую последовательность нуклеотидов: АЦААТААААЦТТЦТААЦАГГАГЦАЦЦА. Определите последовательность нуклеотидов во второй нити ДНК; последовательность нуклеотидов в иРНК, число аминокислот, входящих в состав вазопрессина.

Задача 12

Определенный белок содержит 400 аминокислот. Какую длину имеет ген, под контролем которого этот белок синтезируется, если расстояние между нуклеотидами составляет 0,34 нм?

Задача 13

Начальный участок цепи В инсулина представлен следующими аминокислотами: фенилаланин валин аспарагиновая кислота глутамин гистидин лейцин цистеин глицин серин гистидин. Определите количественные соотношения А+Т и Г+Ц в цепи ДНК, кодирующей этот участок инсулина.

2. Задание на самоподготовку к следующему занятию: изучить правила решения задач по молекулярной генетике.

Занятие 5

Тема: Молекулярные основы наследственности. Контрольная работа.

Цель: Контроль умения решать задачи по молекулярной генетике.

Ход занятия:

- I. Организационная часть (5 минут).
Проверить присутствующих. Назвать тему занятия, цель занятия.
- II. Контрольная работа «Молекулярные основы наследственности» (80 мин.)
- IV. Пояснение преподавателя по выполнению домашнего задания (5 минут).

План занятия:

1. Выполнить контрольную работу по молекулярной генетике.
2. Задание на самоподготовку к занятию по теме «Клеточный цикл. Митоз»
 1. Жизненный и митотический циклы клетки. Биологическое значение. Периоды интерфазы.
 2. Митоз. Определение, фазы, цитокинез. Биологическое значение митоза.
 3. Амитоз. Отличие от митоза, биологическое значение.

Занятие 6

Тема: Клеточный цикл. Митоз.

Цель: Иметь представление о жизненном и митотическом цикле клеток. Изучить различные типы деления клеток.

Ход занятия:

- I. Организационная часть (5 минут).
Проверить присутствующих. Назвать тему занятия, цель занятия.
- II. Работа на занятии (60 минут). Преподаватель опрашивает обучающихся по теме занятия. Работа 1 (15 минут).
- III. Контрольная работа «Клеточный цикл. Митоз» (5 мин.)
- IV. Пояснение преподавателя по выполнению домашнего задания (5 минут).

План занятия:

1. Изучить в ходе устного опроса, беседы:

1. Жизненный и митотический циклы клетки. Биологическое значение. Периоды интерфазы.
 2. Митоз. Определение, фазы, цитокинез. Биологическое значение митоза.
 3. Амитоз. Отличие от митоза, биологическое значение.
2. Выполнить в рабочей тетради

Работа 1
(15 минут)

Кариокинез в клетках корешка лука

Объект: лук репчатый (*Allium cepa*)

На микропрепарате клеток корешка лука при малом увеличении микроскопа найти в поле зрения хорошо видимые клетки. Этот участок изучить при большом увеличении.

Найти клетки на стадии интерфазы и различные стадии митотического деления.

Зарисовать клетки на стадии интерфазы и последовательно всех фаз митоза.

Сделать обозначения: интерфаза (ядро, хроматин, цитоплазма, клеточная оболочка), профазы (хромосомы), метафаза (метафазная пластинка или материнская звезда, хромосомы), анафаза (хромосомы), телофаза (ядра дочерних клеток, цитокинез).

3. Выполнить тест по теме занятия.
4. Задание на самоподготовку к занятию по теме «Мейоз. Гаметогенез»
 1. Мейоз. Определение, фазы и стадии мейоза.
 2. Биологическое значение мейоза. Отличие мейоза от митоза.
 3. Гаметогенез. Характеристика каждого периода.
 4. Овогенез и сперматогенез. Сходства и отличия.

Занятие 7

Тема: Мейоз. Гаметогенез.

Цель: Изучить мейотическое деление клеток. Иметь представление о гаметогенезе.

Ход занятия:

I. Организационная часть (5 минут).

Проверить присутствующих. Назвать тему занятия, цель занятия.

II. Работа на занятии (75 минут). Преподаватель опрашивает обучающихся по теме занятия.

III. Контрольная работа «Мейоз. Гаметогенез» (5 мин.)

IV. Пояснение преподавателя по выполнению домашнего задания (5 минут).

План занятия:

1. Изучить в ходе устного опроса, беседы:
 1. Мейоз. Определение, фазы и стадии мейоза.
 2. Биологическое значение мейоза. Отличие мейоза от митоза.
 3. Гаметогенез. Характеристика каждого периода.
 4. Овогенез и сперматогенез. Сходства и отличия.
3. Выполнить тест по теме занятия.
4. Задание на самоподготовку к занятию по теме «Размножение организмов»
 1. Размножение, его формы, значение.
 2. Бесполое размножение одноклеточных организмов.
 3. Бесполое размножение многоклеточных организмов.
 4. Половое размножение одноклеточных организмов.
 5. Половое размножение многоклеточных организмов. Строение половых клеток.
 6. Процесс оплодотворения.
 7. Партеногенез.

Занятие 8

Тема: Размножение организмов.

Цель: Изучить различные типы размножения организмов, их биологическую сущность и значение.

Ход занятия:

I. Организационная часть (5 минут).

Проверить присутствующих. Назвать тему занятия, цель занятия.

II. Работа на занятии (75 минут). Преподаватель опрашивает обучающихся по теме занятия.

III. Контрольная работа «Размножение организмов» (5 мин.)

IV. Пояснение преподавателя по выполнению домашнего задания (5 минут).

План занятия:

1. Изучить в ходе устного опроса, беседы:

1. Размножение, его формы, значение.
2. Бесполое размножение одноклеточных организмов.
3. Бесполое размножение многоклеточных организмов.
4. Половое размножение одноклеточных организмов.
5. Половое размножение многоклеточных организмов. Строение половых клеток.
6. Процесс оплодотворения.
7. Партеногенез.

3. Выполнить тест по теме занятия.

4. Задание на самоподготовку к занятию по теме «Закономерности индивидуального развития организмов»

1. Онтогенез, типы развития (прямое и непрямое), периоды.
2. Эмбриональный период, стадии развития:
 - а) зигота - начальный этап развития;
 - б) стадия дробления, Образование бластулы;
 - в) стадия гастрюлы, зародышевые листки;
 - г) нейруляция, гисто- и органогенез;
 - д) эмбриональная индукция, дифференцировка клеток;
 - е) провизорные органы.
3. Критические периоды развития. Терагогенные факторы среды.
4. Постэмбриональный период развития организмов. Краткая характеристика.
5. Роль наследственности и среды в онтогенезе.

Подготовить рефераты к занятию 9, темы:

1. Эмбриональная индукция. Типы индукторов. Опыты Шпемана и Мангольд.
2. Критические периоды развития. Терагогенные факторы среды.
3. Роль наследственности и среды в онтогенезе.

Занятие 9

Тема: Закономерности индивидуального развития организмов.

Цель: Иметь представление о различных типах онтогенеза. Изучить общие закономерности развития зародыша.

Ход занятия:

I. Организационная часть (5 минут).

Проверить присутствующих. Назвать тему занятия, цель занятия.

II. Работа на занятии (75 минут). Преподаватель опрашивает обучающихся по теме занятия. Выполняют работу 1. Обучающиеся выступают с сообщениями по темам рефератов.

III. Контрольная работа «Закономерности индивидуального развития организмов» (5 мин.)

IV. Пояснение преподавателя по выполнению домашнего задания (5 минут).

План занятия:

1. Изучить в ходе устного опроса, беседы:
 1. Онтогенез, типы развития (прямое и непрямое), периоды.
 2. Эмбриональный период, стадии развития:
 - а) зигота - начальный этап развития;
 - б) стадия дробления, Образование бластулы;
 - в) стадия гастрюлы, зародышевые листки;
 - г) нейруляция, гисто- и органогенез;
 - д) эмбриональная индукция, дифференцировка клеток;
 - е) провизорные органы.
 3. Критические периоды развития. Тератогенные факторы среды.
 4. Постэмбриональный период развития организмов. Краткая характеристика.
 5. Роль наследственности и среды в онтогенезе.
2. Заслушать сообщения по рефератам:
 1. Эмбриональная индукция. Типы индукторов. Опыты Шпемана и Мангольд.
 2. Критические периоды развития. Тератогенные факторы среды.
 3. Роль наследственности и среды в онтогенезе.
3. Выполнить в рабочей тетради

Работа 1
(10 минут)

Таблица

Провизорные органы зародыша

Оболочки	Строение		Функции
Желточный мешок			
Амнион			
Хорион			
Аллантоис			

4. Выполнить тест по теме занятия.
5. Задание на самоподготовку к занятию по теме «Онтогенез человека»: подготовить рефераты и сообщения к ним.

Темы рефератов к занятию:

1. Особенности внутриутробного периода развития человека.
2. Ювенильный период развития человека:
Рост и развитие: определение, регуляция ростовых процессов у человека, взаимоотношения между ростом и развитием.
3. Репродуктивный период онтогенеза человека: характеристика, продолжительность, отличительные особенности.
4. Сенильный период развития: изменение органов и систем органов в процессе старения организма; проявления старения на молекулярном, субклеточном и клеточном уровне.
5. Теории старения :свободнорадикальная, теория апоптоза, элевационная (автор - Дильман), теломерная, адаптационно-регуляторная теория).
6. Смерть – завершающий этап онтогенеза. Клиническая и биологическая смерть.
7. Тератогенные факторы среды, влияющие на здоровье будущего ребенка.

Занятие 10

Тема: Онтогенез человека.

Цель: Изучить закономерности развития человека.

Ход занятия:

- I. Организационная часть (5 минут).

Проверить присутствующих. Назвать тему занятия, цель занятия.

II. Работа на занятии (80 минут). Преподаватель опрашивает обучающихся по теме занятия. Обучающиеся выступают с сообщениями по темам рефератов.

III. Пояснение преподавателя по выполнению домашнего задания (5 минут).

План занятия:

1.:Заслушать сообщения по рефератам:

1. Особенности внутриутробного периода развития человека.
2. Ювенильный период развития человека:
Рост и развитие: определение, регуляция ростовых процессов у человека, взаимоотношения между ростом и развитием.
3. Репродуктивный период онтогенеза человека: характеристика, продолжительность, отличительные особенности.
4. Сенильный период развития: изменение органов и систем органов в процессе старения организма; проявления старения на молекулярном, субклеточном и клеточном уровне.
5. Теории старения :свободнорадикальная, теория апоптоза, элевационная (автор - Дильман), теломерная, адаптационно-регуляторная теория).
6. Смерть – завершающий этап онтогенеза. Клиническая и биологическая смерть.
7. Тератогенные факторы среды, влияющие на здоровье будущего ребенка.

2. Задание на самоподготовку к занятию по теме «Контрольная работа «Общая биология»:

1. Функциональные свойства живой материи. Атрибуты жизни.
2. Уровни организации жизни.
3. Неклеточные формы жизни – вирусы и фаги. Строение, биологическое значение.
4. Клеточные формы жизни – прокариоты, эукариоты. Основные черты организации, различия между эукариотами и прокариотами, различия и сходства животной и растительной клетки.
5. Строение прокариотической клетки.
6. Строение эукариотической клетки.
7. Строение цитоплазматической мембраны, ее функции.
8. Виды транспорта веществ через мембрану: осмос, диффузия, фагоцитоз, пиноцитоз, плазмолиз и деплазмолиз.
9. Строение и функции ядра клетки.
10. Органоиды: классификация по строению (мембранные и немембранные), по выполняемым функциям (специальные и общие).
11. Строение и функции эндоплазматической сети. Виды ЭПС.
12. Строение и функции аппарата Гольджи.
13. Строение и функции митохондрий.
14. Строение и функции пластид. Виды пластид, их функции.
15. Строение и функции лизосом.
16. Строение и функции клеточного центра.
17. Строение и функции рибосом.
18. Включения: определение, функции, основные типы (секреторные, экскреторные, трофические и пигментные).
19. Строение и свойства молекулы ДНК: редупликация и репарация. Механизм редупликации ДНК.
20. Особенности строения РНК. Типы РНК, выполняемые ими функции.
21. Геном, ген, генетический код. Свойства генетического кода.
22. Компактизация ДНК: от хроматина к хромосомам. Гетерохроматин и эухроматин.
23. Строение и морфологические типы хромосом.
24. Кариотип: определение, характеристика кариотипа человека.

25. Реализация наследственной информации ДНК через синтез белка. Условия, необходимые для биосинтеза белка.
26. Начало синтеза белка: транскрипция, процессинг, роль РНК-полимеразы в транскрипции.
27. Трансляция, ее осуществление. Регуляция биосинтеза белка.
28. Формирование первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуры белка. Органоиды, в которых осуществляется этот процесс.
29. Жизненный и митотический циклы клетки. Биологическое значение.
30. Периоды интерфазы. Какие процессы происходят в клетках в эти периоды?
31. Фазы митоза и цитокинез. Особенности цитокинеза в животных и растительных клетках.
32. Амитоз. Отличие от митоза, биологическое значение.
33. Бесполое размножение одноклеточных организмов (деление, эндогония, шизогония, почкование, спорообразование).
34. Бесполое размножение многоклеточных организмов (вегетативное размножение, почкование, спорообразование, полиэмбриония, фрагментация).
35. Фазы и стадии мейоза.
36. Биологическое значение мейотических делений. Отличие мейоза от митоза.
37. Половое размножение, его разновидности, биологическая роль.
38. Половое размножение одноклеточных организмов (конъюгация, копуляция).
39. Половое размножение многоклеточных организмов без оплодотворения – партеногенез.
40. Половой диморфизм, гермафродитизм.
41. Онтогенез, типы развития (прямое и непрямое), периоды.
42. Предэмбриональный период – образование гамет: периоды гаметогенеза.
43. Оогенез и сперматогенез. Сходства и отличия.
44. Строение половых клеток. Типы яйцеклеток по наличию и распределению питательных веществ.
45. Процесс оплодотворения – основные стадии.
46. Эмбриональный период, стадии развития:
 - а) зигота – начальный этап развития;
 - б) стадия дробления, типы дробления, образование бластулы;
 - в) стадия гаструлы, зародышевые листки;
 - г) нейруляция, типы образования мезодермы;
 - д) стадия гисто- и органогенеза;
 - е) эмбриональная индукция, дифференцировка клеток;
 - ж) провизорные органы.
47. Критические периоды развития. Тератогенные факторы среды.

Занятие 11

Тема: Контрольная работа «Общая биология».

Цель: Проверить знания студентов по пройденным темам.

Ход занятия:

I. Организационная часть (5 минут).

Проверить присутствующих. Назвать тему занятия, цель занятия.

II. Контрольная работа «Общая биология» (80 мин.)

IV. Пояснение преподавателя по выполнению домашнего задания (5 минут).

План занятия:

1.:Выполнить контрольную работу:

2. Задание на самоподготовку к занятию по теме «Основы медицинской паразитологии.

Тип Простейшие»:

1. Основные понятия паразитологии. Система паразит-хозяин.

2. Тип Простейшие. Классификация. Характерные черты организации. Значение для медицины.
3. Класс Саркодовые. Систематика, морфология Важнейшие представители, значение для медицины.
4. Дизентерийная амеба. Систематика, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика.
5. Класс Жгутиковые. Систематика, морфология Важнейшие представители, значение для медицины.
6. Лямблия кишечная. Систематика, морфология, цикл развития. Значение для медицины. Диагностика. Профилактика.
7. Трихомонада урогенитальная. Систематика, морфология, цикл развития. Значение для медицины. Диагностика. Профилактика.
8. Класс Споровики. Систематика, морфология, значение для медицины.
9. Малярийный плазмодий. Систематика, морфология, цикл развития. Значение для медицины. Диагностика. Профилактика.
10. Класс Инфузории. Систематика, морфология. Значение для медицины.
11. Балантидий. Систематика, морфология, значение для медицины.

Занятие 12

Тема: Основы медицинской паразитологии. Тип Простейшие.

Цель: Знать морфологическое строение и жизненные циклы возбудителей широко распространенных заболеваний человека, уметь обосновать методы лабораторной диагностики и профилактики.

Ход занятия:

I. Организационная часть (5 минут).

Проверить присутствующих. Назвать тему занятия, цель занятия.

II. Работа на занятии (75 минут). Преподаватель опрашивает обучающихся по теме занятия.

III. Контрольная работа «Основы медицинской паразитологии. Тип Простейшие» (5мин.)

IV. Пояснение преподавателя по выполнению домашнего задания (5 минут).

План занятия:

1. Изучить в ходе устного опроса, беседы:

1. Основные понятия паразитологии. Система паразит-хозяин.
2. Тип Простейшие. Классификация. Характерные черты организации. Значение для медицины.
3. Класс Саркодовые. Систематика, морфология Важнейшие представители, значение для медицины.
4. Дизентерийная амеба. Систематика, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика.
5. Класс Жгутиковые. Систематика, морфология Важнейшие представители, значение для медицины.
6. Лямблия кишечная. Систематика, морфология, цикл развития. Значение для медицины. Диагностика. Профилактика.
7. Трихомонада урогенитальная. Систематика, морфология, цикл развития. Значение для медицины. Диагностика. Профилактика.
8. Класс Споровики. Систематика, морфология, значение для медицины.
9. Малярийный плазмодий. Систематика, морфология, цикл развития. Значение для медицины. Диагностика. Профилактика.
10. Класс Инфузории. Систематика, морфология. Значение для медицины.
11. Балантидий. Систематика, морфология, значение для медицины.

2. Выполнить тест по теме занятия.
3. Задание на самоподготовку к занятию по теме «Тип Плоские черви.»:
 1. Тип Плоские черви. Общая характеристика, систематика (характеристика основных классов), основные представители, значение для медицины.
 2. Класс Сосальщики. Общая характеристика, основные представители, значение для медицины.
 3. Кошачий сосальщик. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика.
 4. Класс Ленточные черви. Общая характеристика, основные представители, значение для медицины.
 5. Бычий цепень. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика.
4. Подготовить реферат к занятию 13, тема:
 1. Свиной цепень. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика.

Занятие 13

Тема: Тип Плоские черви:

Цель: Уметь определять видовую принадлежность важнейших представителей плоских червей, патогенных для человека. На основании знания жизненных циклов уметь обосновать методы лабораторной диагностики и профилактики.

Ход занятия:

- I. Организационная часть (5 минут).
Проверить присутствующих. Назвать тему занятия, цель занятия.
- II. Работа на занятии (75 минут). Преподаватель опрашивает обучающихся по теме занятия. Выполняют 4 работы в рабочих тетрадах. Обучающиеся выступают с сообщением по теме реферата.
- III. Контрольная работа «Тип Плоские черви» (5 мин.)
- IV. Пояснение преподавателя по выполнению домашнего задания (5 минут).

План занятия:

1. Изучить в ходе устного опроса, беседы:
 1. Тип Плоские черви. Общая характеристика, систематика (характеристика основных классов), основные представители, значение для медицины.
 2. Класс Сосальщики. Общая характеристика, основные представители, значение для медицины.
 3. Кошачий сосальщик. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика.
 4. Класс Ленточные черви. Общая характеристика, основные представители, значение для медицины.
 5. Бычий цепень. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика.
2. Заслушать сообщение по реферату, тема:
Свиной цепень. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика.
3. Выполнить в рабочей тетради

Работа 1
(5 минут)

Строение кошачьего сосальщика

Рассмотрите строение кошачьего сосальщика, используя наглядные материалы. На переднем конце тела располагается **ротовая присоска**. От нее отходит **кишечник**, который разделяется на два неразветвленных ствола и тянется по бокам тела к заднему

концу, где слепо заканчивается. Недалеко от разветвления кишечника располагается **брюшная присоска**. Позади нее находится маленький округлый **яичник**, далее расположены два округлых семенника. Всю центральную часть тела червя занимает сильно развитая **матка**.

Зарисуйте в альбоме строение червя и сделайте обозначения: *ротовая присоска, кишечник, брюшная присоска, семенники, яичник, матка.*

Работа 2

(5 минут)

Строение сколекса бычьего (невооруженного) цепня

Рассмотрите строение бычьего цепня, используя наглядные материалы. На переднем конце находится головка – **сколекс**, на которой хорошо различимы три из четырех **присоски**, далее – несегментированная шейка и затем стробила, состоящая из члеников – **проглоттид**.

Зарисуйте в альбоме строение червя и сделайте обозначения: *сколекс, присоски, шейка, стробила, проглоттиды.*

Работа 3

(5 минут)

Строение сколекса свиного (вооруженного) цепня

Рассмотрите строение свиного цепня, используя наглядные материалы. На переднем конце находится головка – **сколекс**, на которой хорошо различимы три из четырех присоски и сверху венчик из крючьев, далее – несегментированная шейка и затем стробила, состоящая из члеников – **проглоттид**.

Зарисуйте в альбоме строение червя и сделайте обозначения: *сколекс, присоски, крючья, шейка, стробила, проглоттиды.*

Работа 4

(5 минут)

Строение финны

Рассмотрите строение финны, используя наглядные материалы.

Зарисуйте в альбоме строение финны и сделайте обозначения: *оболочка финны, личинка червя (цистицерк).*

4. Выполнить тест по теме занятия.

5. Задание на самоподготовку к занятию по теме «Тип Круглые черви.»:

1. Тип Круглые черви. Общая характеристика, систематика, морфология, основные представители, значение для медицины.
2. Аскарида. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика.
3. Острица. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика.

6. Подготовить рефераты к занятию 14, темы:

1. Ришта. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика.
2. Трихинелла. Систематическое положение,

Занятие 14

Тема: Тип Круглые черви:

Цель: Уметь определять видовую принадлежность важнейших представителей круглых червей, патогенных для человека. На основании знания жизненных циклов уметь обосновать методы лабораторной диагностики и профилактики.

Ход занятия:

I. Организационная часть (5 минут).

Проверить присутствующих. Назвать тему занятия, цель занятия.

- II. Работа на занятии (75 минут). Преподаватель опрашивает обучающихся по теме занятия. Обучающиеся выступают с сообщениями по темам рефератов.
- III. Контрольная работа «Тип Круглые черви» (5мин.)
- IV. Пояснение преподавателя по выполнению домашнего задания (5 минут).

План занятия:

- 1. Изучить в ходе устного опроса, беседы:
 - 1. Тип Круглые черви. Общая характеристика, систематика, морфология, основные представители, значение для медицины.
 - 2. Аскарида. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика.
 - 3. Острица. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика.
- 2. Заслушать сообщения по рефератам, темы:
 - 1. Ришта. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика.
 - 2. Трихинелла. Систематическое положение,
- 3. Выполнить тест по теме занятия.
- 4. Задание на самоподготовку к занятию по теме «Тип Членистоногие»:
 - 1. Тип Членистоногие. Черты организации, систематика (, значение для медицины.
 - 2. Класс Паукообразные. Общая характеристика, систематика, основные представители, значение для медицины.
 - 3. Таежный клещ. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика. Понятие о трансвариальной передаче возбудителей.
 - 4. Класс Насекомые. Общая характеристика, важнейшие представители – переносчики возбудителей инфекционных и паразитарных заболеваний.
 - 5. Вши. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Профилактика. Роль вшей в передаче возбудителей заболеваний человека.
- 5. Подготовить рефераты к занятию 15, темы:
 - 1. Чесоточный зудень. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика.
 - 2. Комары. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Роль комаров в передаче возбудителей заболеваний человека.

Занятие 15

Тема: Тип Членистоногие:

Цель: Уметь определять видовую принадлежность важнейших представителей Членистоногих, патогенных для человека. На основании знания жизненных циклов уметь обосновать методы лабораторной диагностики и профилактики.

Ход занятия:

- I. Организационная часть (5 минут). Проверить присутствующих. Назвать тему занятия, цель занятия.
- II. Работа на занятии (75 минут). Преподаватель опрашивает обучающихся по теме занятия. Обучающиеся выступают с сообщением по теме реферата.
- III. Контрольная работа «Тип Членистоногие» (5мин.)
- IV. Пояснение преподавателя по выполнению домашнего задания (5 минут).

План занятия:

- 1. Изучить в ходе устного опроса, беседы:
 - 1. Тип Членистоногие. Черты организации, систематика (, значение для медицины.
 - 2. Класс Паукообразные. Общая характеристика, систематика, основные представители, значение для медицины.

3. Таежный клещ. Систематическое положение, морфология, цикл развития
4. Класс Насекомые. Общая характеристика, важнейшие представители – переносчики возбудителей инфекционных и паразитарных заболеваний.
5. Вши. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Профилактика. Роль вшей в передаче возбудителей заболеваний человека.
2. Заслушать сообщения по рефератам к занятию, темы:
 1. Чесоточный зудень. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика.
 2. Комары. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Роль комаров в передаче возбудителей заболеваний человека.
3. Выполнить тест по теме занятия.
4. Задание на самоподготовку к занятию по теме «Контрольная работа по паразитологии»:
 1. Основные понятия паразитологии. Система паразит-хозяин.
 2. Тип Простейшие. Классификация. Характерные черты организации. Значение для медицины.
 3. Класс Саркодовые. Систематика, морфология. Важнейшие представители, значение для медицины.
 4. Дизентерийная амеба. Систематика, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика.
 5. Класс Жгутиковые. Систематика, морфология. Важнейшие представители, значение для медицины.
 6. Лямблия кишечная. Систематика, морфология, цикл развития. Значение для медицины. Диагностика. Профилактика.
 7. Трихомонада урогенитальная. Систематика, морфология, цикл развития. Значение для медицины. Диагностика. Профилактика.
 8. Класс Споровики. Систематика, морфология, значение для медицины.
 9. Малярийный плазмодий. Систематика, морфология, цикл развития. Значение для медицины. Диагностика. Профилактика.
 10. Класс Инфузории. Систематика, морфология. Значение для медицины.
 11. Балантидий. Систематика, морфология, значение для медицины.
 12. Тип Плоские черви. Общая характеристика, систематика (характеристика основных классов), основные представители, значение для медицины.
 13. Класс Сосальщикообразные. Общая характеристика, основные представители, значение для медицины.
 14. Кошачий сосальщик. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика.
 15. Класс Ленточные черви. Общая характеристика, основные представители, значение для медицины.
 16. Бычий цепень. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика.
 17. Тип Круглые черви. Общая характеристика, систематика, морфология, основные представители, значение для медицины.
 18. Аскарида. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика.
 19. Острица. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика.
 20. Тип Членистоногие. Черты организации, систематика (, значение для медицины.
 21. Класс Паукообразные. Общая характеристика, систематика, основные представители, значение для медицины.
 22. Чесоточный зудень. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика.

23. Таежный клещ. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Диагностика. Профилактика. Понятие о трансвариальной передаче возбудителей.
24. Класс Насекомые. Общая характеристика, важнейшие представители – переносчики возбудителей инфекционных и паразитарных заболеваний.
25. Вши. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Профилактика. Роль вшей в передаче возбудителей заболеваний человека.
26. Комары. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Роль комаров в передаче возбудителей заболеваний человека.

Занятие 16

Тема: Контрольная работа по паразитологии

Цель: Проверить знания студентов по пройденным темам по паразитологии.

Ход занятия:

- I. Организационная часть (5 минут).
Проверить присутствующих. Назвать тему занятия, цель занятия.
- II. Контрольная работа «Паразитология» (80 мин.)
- IV. Пояснение преподавателя по выполнению домашнего задания (5 минут).

План занятия:

1. Выполнить контрольную работу.
2. Задание на самоподготовку к занятию по теме «Итоговая контрольная работа»:
Подготовить весь пройденный в курсе биологии теоретический материал.

Занятие 17

Тема: Итоговая контрольная работа по курсу «Биология»

Цель: Проверить знания студентов по курсу «Биология».

Ход занятия:

- I. Организационная часть (10 минут).
Проверить присутствующих. Назвать тему занятия, цель занятия.
- II. Контрольная работа «Общая биология» (80 мин.)

План занятия:

1. Выполнить контрольную работу.