

№ МПД-17

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
« СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

КАФЕДРА БИОЛОГИИ И ГИСТОЛОГИИ

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО БИОЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы специалитета по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело,
утвержденной 31.08.2020 г.

**РАЗДЕЛЫ
«ЦИТОЛОГИЯ», «ОНТОГЕНЕЗ» «ГЕНЕТИКА»
«ФИЛОГЕНЕЗ»**

СОСТАВИТЕЛИ:

зав. кафедрой биологии и гистологии, д.м.н., профессор **Л.В. БИБАЕВА**
доцент кафедры биологии и гистологии, к.м.н. **Г.А. ДЗАХОВА**

Рекомендуемая литература:

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Наименование/ссылка в ЭБС
1	2	3	4	5
1.	Биология: учебник: в 2 т./ под ред. В.Н. Ярыгина/	Ярыгин В.Н., Глинкина В.В., Волков И.Н., Синельщикова В.В., Черных Г.В.	М.:Высш.шк.,2007 Том1	-
			Том2	-
			М.:Высш.шк.,2008 Том1	-
			Том2	-
			М.:Высш.шк.,2010 Том 1	-
			Том2	-
			М.:ГЭОТАР-Медиа.,2013 Том1	«Консультант студента» www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426401.html
			Том2	«Консультант студента» www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426418.html
			М.:ГЭОТАР-Медиа.,2014 Том1	«Консультант студента» www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970430293.html
Том2	«Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970430309.html			
2.	Биология :учебник	Чебышев Н.В.,Гринева Г.Г, Козарь М.В., Гуленков С.И.	М.:ВУНМЦ., 2005	-
			М.: ГЭОТАР-Медиа., 2008	-
			М.:МИА.2010	-
3.	Биология: учебник	Пехов А.П.	М.:ГЭОТАР-Медиа, 2012	«Консультант студента» www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970414132.html

Интернет-ресурсы

<http://scools.keldysh/rusch1964/project3> (Строение клетки)

<http://www.college.ru/biology/course/content/chapter1/section2/paragraph1/theory.html>

(Прокариоты)

<http://molbiol.ru/pictures/list-biochem.html> (Митотический цикл)

Тема:

**РАБОТА С МИКРОСКОПОМ. ТЕХНИКА МИКРОКОПИРОВАНИЯ.
КЛЕТКА КАК ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ.
(СТРОЕНИЕ ПРО- И ЭУКАРИОТ)**

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ:

работа со световым микроскопом и приготовление временных микропрепаратов

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- Изучить устройство микроскопа и правила работы с ним.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- Устройство светового микроскопа,
- Название основных частей и их назначение
- Правила работы с микроскопом

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- Наводить свет на микроскопе;
- Находить объект на малом и большом увеличении
- Готовить временный микропрепарат -волокна ваты.
- Правильно зарисовать наблюдаемый объект

Проверка исходного уровня знаний .Тест.

**Методические рекомендации к выполнению практической работы.
(выполнить в аудитории во время занятия)**

Устройство и правило работы со световым микроскопом.

Рассмотрите основные части микроскопа МБР-1: механическую, оптическую и осветительную (рис. 1).

К механической части относятся: штатив, предметный столик, тубус, револьвер, макро- и микрометрический винты.

Штатив состоит из массивного подковообразного основания, придающего микроскопу необходимую устойчивость. От середины основания вверх отходит тубусодержатель, изогнутый почти под прямым углом, к нему прикреплена трубка тубуса, расположенная наклонно..

Найдите укрепленный на штативе предметный столик округлой формы с круглым отверстием в середине. На столик помещают рассматриваемый объект (отсюда название «предметный»). На столике имеются два зажима, или клеммы, неподвижно фиксирующие препарат. По бокам столика расположены два винта — препаратоводители, при вращении которых столик передвигается вместе с объектом в горизонтальной плоскости. Через отверстие в середине столика проходит пучок света, поскольку любой объект рассматривается в проходящем свете.

На боковых сторонах штатива, ниже предметного столика, найдите два винта, служащие для передвижения тубуса. Макрометрический винт, или кремальера, имеет большой диск и при вращении перемещает (поднимает или опускает) тубус на видимые простым глазом расстояния для ориентировочной наводки на фокус. Микрометрический винт, имеющий наружный диск меньшего диаметра, при вращении перемещает тубус на незаметные для глаза расстояния и служит для точной наводки на фокус. Вращать микрометрический винт можно только наполоборота в обе стороны. Благодаря разным размерам можно на ощупь найти нужный винт.

Оптическая часть микроскопа представлена окулярами и объективами. Окуляр (лат., oculus — глаз) находится в верхней части тубуса и обращен к глазу микроскописта. Окуляр представляет собой систему линз, заключенных в металлическую гильзу цилиндрической формы. Но цифре на верхней поверхности окуляра можно судить о кратности его увеличения (X7, X10, X15). Окуляр можно вынимать из тубуса и заменять, по мере надобности другим. На противоположной стороне тубуса найдите вращающуюся пластинку, или револьвер (лат. revolve — вращаю), в которой имеется три гнезда для объективов. Как и окуляр, объектив представляет систему линз, заключенных в общую металлическую оправу. Объектив ввинчивается в гнездо револьвера. Объективы также имеют различную кратность увеличения, которая обозначается цифрой на его боковой поверхности. Различают: объектив малого, восьмикратного, увеличения (X8), объектив большого увеличения (X40) и иммерсионный объектив (X90), используемый для изучения наиболее мелких объектов.

Общее увеличение микроскопа равно увеличению окуляра, умноженному на увеличение объектива. Помните, что изображение в микроскопе обратное.

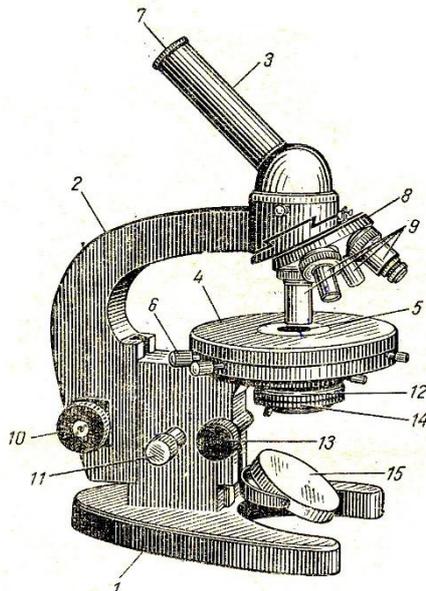


Рис. 1. Микроскоп МБР-1

1 – основание (штатив); 2- тубусодержатель; 3 – тубус; 4 – предметный столик; 5 – отверстие предметного столика; 6 – винты, перемещающие столик; 7 – окуляр; 8 – револьвер; 9 – объективы; 10 – макрометрический винт; 11- микрометрический винт; 12- конденсор; 13 – винт конденсора; 14- диафрагма; 15 - зеркало

Осветительная система микроскопа состоит из зеркала, конденсора и диафрагмы.

Зеркало укреплено на штативе ниже предметного столика и благодаря подвижному креплению его можно вращать в любом направлении. Это дает возможность использовать источники света, расположенные в различных направлениях по отношению к микроскопу, и направлять пучок света на объект через отверстие в предметном столике. Зеркало имеет две поверхности: вогнутую и плоскую. Вогнутая поверхность сильнее концентрирует световые лучи и поэтому используется при более слабом освещении (искусственный свет).

Конденсор находится между зеркалом и предметным столиком, он состоит из двух-трех линз, заключенных в общую оправу. Пучок света, отбрасываемый зеркалом, проходит через систему линз конденсора. Меняя положение конденсора (выше, ниже) можно изменять интенсивность освещенности объекта. Для перемещения конденсора служит винт, расположенный впереди от микро- и макрометрических винтов. При опускании конденсора освещенность уменьшается, при поднимании (к предметному столику) — увеличивается.

Ирисовая диафрагма, вмонтированная в нижнюю часть конденсора, также служит для регуляции освещения. Эта диафрагма состоит из ряда пластинок, расположенных по кругу и частично перекрывающих друг друга таким образом, что в центре остается отверстие для прохождения светового пучка. С помощью специальной ручки, обычно расположенной на конденсоре с правой стороны, можно менять положение пластинок диафрагмы относительно друг друга и таким образом уменьшать или увеличивать отверстие и, следовательно, освещенность.

Правила работы с микроскопом МБР-1

1. Поставьте микроскоп штативом к себе, предметным столиком от себя.
2. Поставьте в рабочее положение объектив малого увеличения. Для этого поворачивайте револьвер до тех пор, пока нужный объектив не займет срединное положение по отношению к тубусу и предметному столику (встанет над отверстием столика). Когда объектив занимает срединное (центрированное) положение, в револьвере срабатывает специальное устройство — защелка, при этом слышится легкий щелчок и револьвер фиксируется.

Запомните, что изучение любого объекта начинается с малого увеличения.

3. Поднимите с помощью макрометрического винта объектив над столиком примерно на 0,5 см. Откройте диафрагму и немного приподнимите конденсор.
4. Глядя в окуляр вращайте зеркало в разных направлениях до тех пор, пока поле зрения не будет освещено ярко и равномерно.
5. Положите на предметный столик приготовленный препарат (см. работу 3) покровным стеклом вверх, чтобы объект находился в центре отверстия предметного столика.
6. Затем переведите глаз с окуляра на объектив и медленно опустите тубус с помощью макрометрического винта, чтобы объектив находился на расстоянии около 2 мм от/препарата.
7. Смотрите в окуляр и одновременно медленно поднимайте тубус с помощью макровинта до тех пор, пока в поле зрения не появится изображение объектива (запомните, что фокусное расстояние для малого увеличения равно приблизительно 2,0 см).

При работе с малым увеличением не пользоваться микровинтом!

8. Для того чтобы перейти к рассмотрению объектива при большом увеличении микроскопа, прежде всего необходимо центрировать препарат, т. е. поместить объект или ту часть его, которую вы рассматриваете, и самый центр поля зрения. Для этого, глядя в окуляр, передвигайте препарат с помощью винтов-препаратоподателей или руками, пока

объект не займет нужного положения. Если объект не будет центрирован, то при большом увеличении он останется вне поля зрения.

9. Вращая револьвер, переведите в рабочее положение объектив большого увеличения. Если изображение на малом увеличении было найдено и сфокусировано, то при переходе на большое увеличение будет достаточно тонкой фокусировки!

10. Для тонкой фокусировки используйте микрометрический винт.

13. При зарисовке препарата смотрите в окуляр левым глазом, а в альбом — правым.

При изучении в световом микроскопе наиболее мелких объектов используют иммерсионный (лат. Immergo - погружать или окунать) объектив. При работе с этим объективом на покровное стекло необходимо поместить каплю вещества, имеющего показатель преломления, одинаковый с таковым стекла. Обычно с этой целью используют кедровое масло. Линзу объектива погружают непосредственно в каплю иммерсионного масла. Благодаря этому между линзой и покровным стеклом не остается воздушной прослойки. Луч света проходит через однородную в отношении показателя преломления среду без отклонения. Если вместо иммерсионного масла между покровным стеклом и линзой будет воздух, то лучи светового конуса при переходе через среды с разными показателями преломления будут отклоняться и получить изображение структуры с достаточной четкостью не удастся. При работе с иммерсионным объективом пункты 8 и 9 остаются в силе.

14. Опустите тубус (глядя на него сбоку) так, чтобы нижняя линза объектива погрузилась в каплю иммерсионного масла.

15. Затем, глядя в окуляр, с помощью только микровинта осторожно (!) (фокусное расстояние для объектива Х90 еще меньше, чем для объектива Х40) следует немного опустить, а затем поднять объектив, чтобы получить четкое изображение.

Помните, что работа с иммерсионным объективом требует более интенсивного освещения поля зрения.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА – Волокна ваты.

Приготовьте временный микропрепарат волокна ваты. «Волокна ваты»

- На предметное стекло поместить объект (несколько волокон ваты), добавить каплю воды и накрыть покровным стеклом, следя за тем, чтобы под стеклом не образовались пузырьки воздуха.
- Найти и рассмотреть объект на малом увеличении.
- Перевести на большое увеличение, рассмотреть обратите внимание на изменение масштаба.

Зарисуйте в рабочих тетрадях

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

1. Какие еще существуют увеличительные приборы (кроме светового микроскопа)? Каковы возможности их использования в лабораторной практике?

ЗАДАНИЕ НА ДОМ:

КЛЕТКА КАК ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ.

Тема:

**КЛЕТКА КАК ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ.
(СТРОЕНИЕ ПРО- И ЭУКАРИОТ)**

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ:

работа со световым микроскопом и приготовление временных микропрепаратов

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- Усвоить значение клетки как элементарной структурно-функциональной и генетической единицы живых организмов.
- Изучить разные типы клеточной организации и эволюционное значение морфологического многообразия клеток.
- Знать основные уровни организации генетического материала.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- Строение и правила работы со световым микроскопом;
- Устройство светового микроскопа,
- Название основных частей и их назначение
- Правила работы с микроскопом
- Основные типы клеточной организации
- Строение про и эукариот
- Основные положения клеточной теории.
- Строение и функции органоидов клетки.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- При помощи аудиторных таблиц находить различия в строении клеток (одноклеточных, многоклеточных, растительных, животных);
- Находить объект на малом и большом увеличении
- Готовить временный микропрепарат кожицы лука, выявлять составные части клетки, делать обозначения к рисунку.
- Правильно зарисовать наблюдаемый объект

ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Что такое клетка? Типы клеточной организации. Особенности строения про- и эукариот.
2. Каковы основные положения клеточной теории?
3. Строение и состав ядра.
4. Строение и состав клеточной мембраны.
5. Строение и состав цитоплазмы.
6. Строение и функции мембранных органоидов:
 - а. Митохондрии
 - б. ЭПС
 - в. Комплекс Гольджи
 - г. Лизосомы
7. Строение и функции немембранных органоидов.
 - а. Рибосомы
 - б. Клеточный центр
 - в. Микротрубочки
 - г. Включения, их виды и значение.

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(выполнить дома при подготовке к занятию)

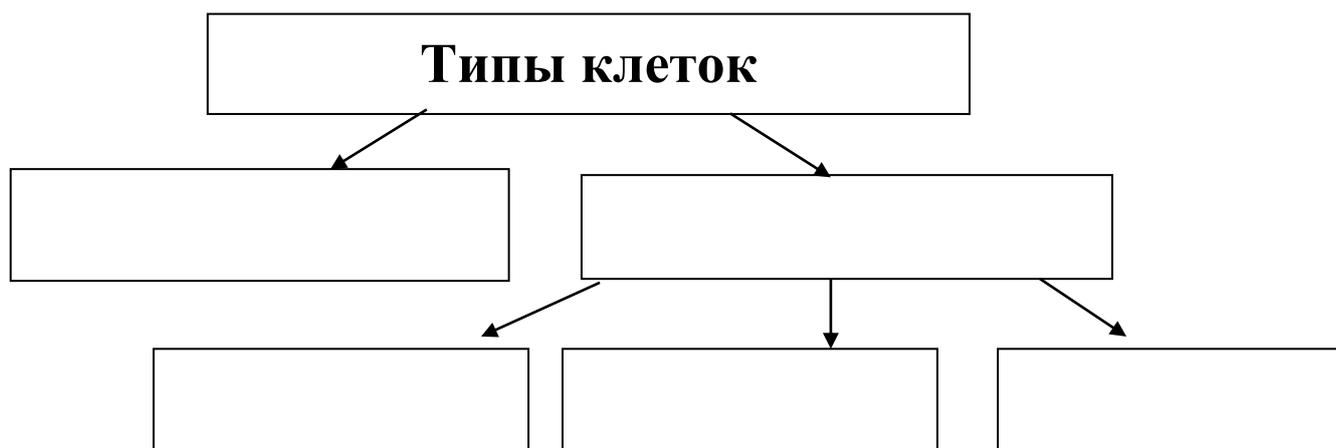
ЗАДАНИЕ 1 Какие химические элементы содержащиеся в клетке являются

Органогенами:

Макроэлементами:

Микроэлементами:

ЗАДАНИЕ 2 Составьте схему классификации разных типов клеточной организации.



ЗАДАНИЕ 3 Заполните таблицу

Органоиды клетки:

Общего значения	Специального значения
• • • • • •	▪ ▪ ▪ ▪ ▪ ▪

ЗАДАНИЕ 4. В каких органоидах клетки имеется собственная ДНК:

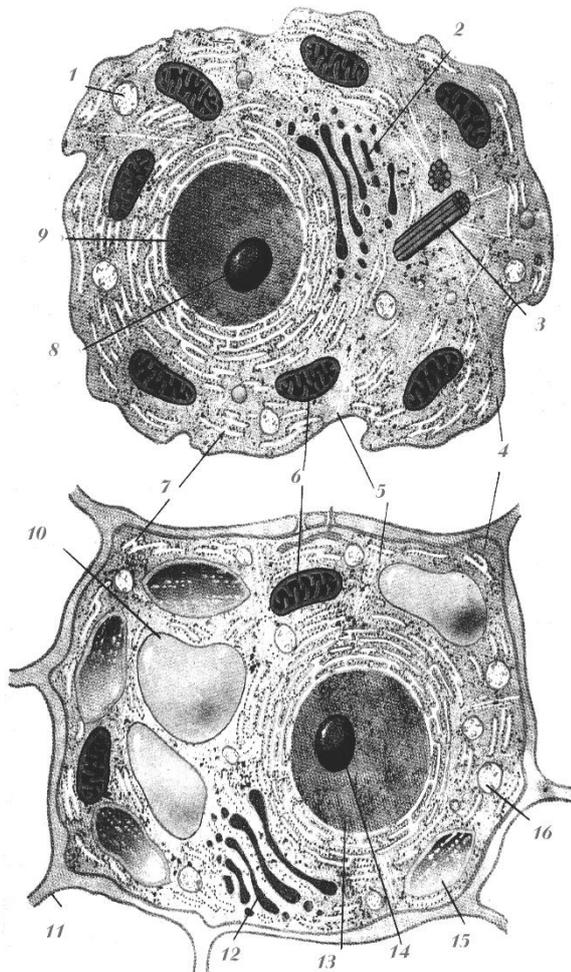
✓

✓ .

ЗАДАНИЕ 5. Заполните таблицу:

Признак	Прокариоты	Эукариоты	
		Растительная клетка	Животная клетка
Размеры			
Наследственный материал			
Органоиды			
Клеточная стенка			

ЗАДАНИЕ 6 Обозначьте на рисунке органоиды клетки. Подчеркните те органоиды присущие только растительной клетке.



- 1, 16 -
- 2, 12 -
- 3.. -
- 4.. -
- 5. -
- 6. -
- 7. -
- 8, 14. -
- 9, 13 -
- 10. -
- 11. -
- 15. -

**Методические рекомендации к выполнению практической работы.
(выполнить в аудитории во время занятия)**

ЗАДАНИЕ 1. Типы клеточной организации (прокариоты)

С помощью аудиторной таблицы рассмотрите строение прокариотической клетки и обратите внимание на особенности клеточной организации (кольцевую ДНК, нуклеоид, гранулы питательных веществ, рибосомы, тилакоиды)

ЗАДАНИЕ 2. Типы клеточной организации (эукариоты)

Рассмотрите на малом, а затем на большом увеличении микропрепараты «Включения жира и гликогена в животной клетке», «Эритроциты лягушки». Сравните с демонстраторием «Эритроцит человека». Обратите внимание на особенности строения, свойственные животным клеткам.

По таблице рассмотрите строение клетки Простейших. Обратите внимание на наличие органоидов общего и специального назначения.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА - Клетки пленки лука

Приготовьте временный микропрепарат клеток пленки лука.

Для приготовления препарата снимите скальпелем с луковицы мясистую чешую. На внутренней стороне ее находится тонкая пленка. Снимите ее пинцетом и отрежьте ножницами кусочек пленки, размером несколько мм². Положите этот кусочек на предметное стекло, наберите пипеткой раствор йода (воду), капните каплю на пленку и накройте покровным стеклом (постарайтесь избежать образования воздушных пузырьков под покровным стеклом).

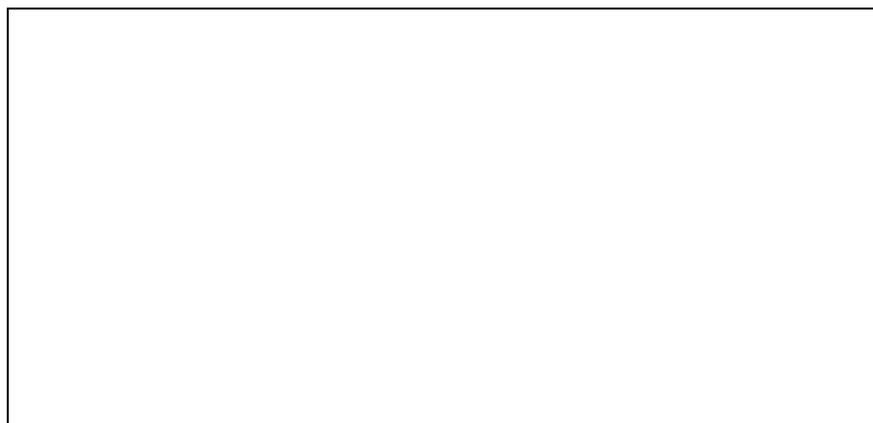
Рассмотрите его сначала на малом увеличении. На препарате видна группа вытянутых, почти прямоугольных клеток. Крупные округлые ядра в клетках окрашены йодом в желто-коричневый цвет.

Переведите объектив на большое увеличение и найдите двухконтурную оболочку клетки, обратите внимание на ее толщину.

При внимательном рассмотрении видна зернистая структура цитоплазмы. Округло-овальное ядро занимает срединное положение в клетке, иногда оно смещено к оболочке и приобретает сплюсненную форму.

В ядре можно заметить одно-два ядрышка. Неокрашенные пустоты в цитоплазме представляют собой вакуоли.

Зарисуйте в рабочих тетрадях 2-3 клетки (ув. X280) и обозначьте на рисунке: 1.клеточную стенку, 2.цитоплазму, 3.вакуоль с клеточным соком, 4.ядро с ядрышком.



**ЗАДАНИЕ НА ДОМ: ОСНОВЫ ЦИТОГЕНЕТИКИ.
ОРГАНИЗАЦИЯ НАСЛЕДСТВЕННОГО МАТЕРИАЛА ПРО- И ЭУКАРИОТ.**

Тема:

ОСНОВЫ ЦИТОГЕНЕТИКИ.

ОРГАНИЗАЦИЯ НАСЛЕДСТВЕННОГО МАТЕРИАЛА ПРО- И ЭУКАРИОТ.

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ:

Решение задач по цитологии

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- Изучить основные уровни организации генетического материала.
- Изучить структурную организацию нуклеиновых кислот: ДНК, РНК
- Изучить процесс самоудвоения ДНК, уяснить его биологическое значение.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- Принципы строения ДНК и РНК, как важнейших биополимеров клетки;
- Основные этапы и значения процесса репликации.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ

- Решать задачи на моделирование процессов репликации.

ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Нуклеиновые кислоты. Нуклеотид, его составные части.
2. Пространственная организация молекул нуклеиновых кислот. Первичная, вторичная, третичная структуры ДНК (комплементарность, антипараллельность).
3. Химическая организация гена у про- и эукариот.
4. Репликация ДНК.
5. Виды РНК. Их строение и функция.

**Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(Выполнить дома при подготовке к занятию)**

ЗАДАНИЕ 1. Нуклеиновые кислоты.

Заполните таблицу: “Сравнительная характеристика молекул ДНК и РНК”

	ДНК	РНК
Структура		
Углевод		
Азотистые основания		
Функции		

ЗАДАНИЕ 2. Структура ДНК.

Заполните таблицу «Структура ДНК»:

структура	Описание структуры	Связи, удерживающие структуру
Первичная		
Вторичная		
Третичная		

Методические рекомендации к выполнению практической работы. (выполнить в аудитории во время занятия)

ЗАДАНИЕ 1. Структурная организация нуклеиновых кислот. ДНК, РНК

С помощью аудиторных таблиц рассмотрите строение нуклеиновых кислот, обратив внимание на отличия молекул ДНК и РНК.

Из предложенных Вам частей нуклеотида, составьте двухцепочечную молекулу ДНК, соблюдая принцип комплементарности и антипараллельности. Зарисуйте в рабочую тетрадь строение двухцепочечной молекулы ДНК (каждая цепь из трех нуклеотидов), укажите 5' и 3' - концы цепей. В нуклеотидах обозначьте 1, 3 и 5 атомы углерода.

ЗАДАНИЕ 2. Решите задачи.

Фрагмент гена состоит из 40 нуклеотидов в обеих цепях. Определите число водородных связей между азотистыми основаниями, если известно, что в верхней цепи гена 4 адениловых нуклеотида, 7 тиминовых, 4 цитозиновых и 5 гуаниновых нуклеотидов.

Сколько содержится нуклеотидов аденина (А), тимина (Т), гуанина (Г) и цитозина (Ц) во фрагменте молекулы ДНК, если в нем обнаружено 1500 нуклеотидов цитозина (Ц), что составляет 30% от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте ДНК?

Достройте 2 цепь ДНК

3' А-А-Г-Ц-Ц-А-Г-Т-Т-Г-Г-А-А-Т-Т-Т-Ц-Ц-Ц 5'

Достройте 2 цепь ДНК

5' А-Ц-Г-А-Ц-А-Г-А-Т-Т-Т-Г-А-Г-Т-Т-Ц-Ц-Ц 3'

Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность Т-Г-Г-Ц-А-Г. Определите последовательность второй цепи и общее число водородных связей между азотистыми основаниями.

ДНК₁: Т - Г - Г - Ц - А - Г

ДНК₂:

Общее число водородных связей _____ -

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

1. В какой период жизни клетки происходит удвоение ДНК?
2. Какое значение имеет антипараллельное соединение цепей в молекуле ДНК?
3. Что такое акцепторный стебель?

ЗАДАНИЕ НА ДОМ:

РЕАЛИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И ЕЕ РЕГУЛЯЦИЯ. БИОСИНТЕЗ БЕЛКА (ТРАНСКРИПЦИЯ, ПРОЦЕССИНГ, ТРАНСЛЯЦИЯ). ГЕННЫЕ МУТАЦИИ. РЕПАРАЦИЯ.

Тема:

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ.
РЕАЛИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И ЕЕ РЕГУЛЯЦИЯ. БИОСИНТЕЗ БЕЛКА (ТРАНСКРИПЦИЯ, ПРОЦЕССИНГ, ТРАНСЛЯЦИЯ).ГЕННЫЕ МУТАЦИИ. РЕПАРАЦИЯ.

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ:

Решение задач по цитологии

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- Усвоить основные принципы записи генетической информации в молекулах нуклеиновых кислот, свойства биологического кода.
- Изучить поэтапно процесс биосинтеза белка в клетке.
- Рассмотреть механизмы и последствия изменений структуры ДНК (генные мутации).
- Ознакомиться с основными механизмами поддержания постоянства организации ДНК.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- Основные этапы и значения процесса транскрипции.
- Принцип записи наследственной информации в молекулах нуклеиновых кислот и свойства биологического кода;
- Основные этапы биосинтеза белка в клетке;
- Важнейшие виды генных мутаций и возможные последствия их для человека.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ

- Различать признаки простые и сложные;
- Решать задачи на моделирование процессов транскрипции.
- Пользоваться таблицей генетического кода;
- Решать задачи на моделирование процессов трансляции и репарации.

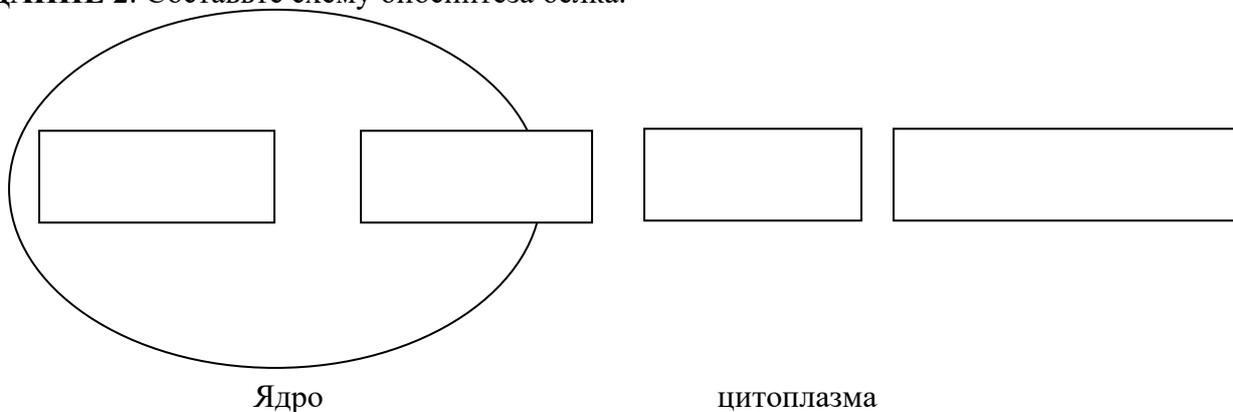
ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Генный уровень организации наследственного материала. Ген, определение.
2. Простые и сложные признаки.
3. Генетический код и его свойства.
4. Первый этап биосинтеза белка в клетке – транскрипция.
5. Посттранскрипционные преобразования и-РНК – процессинг.
6. Трансляция:
 - а. инициация,
 - б. элонгация,
 - с. терминация сборки полипептидной молекулы.
7. Посттрансляционные преобразования.
8. Генные мутации, их механизмы и последствия для организма. Примеры генных болезней.
9. Антимутантные механизмы. Репарация.

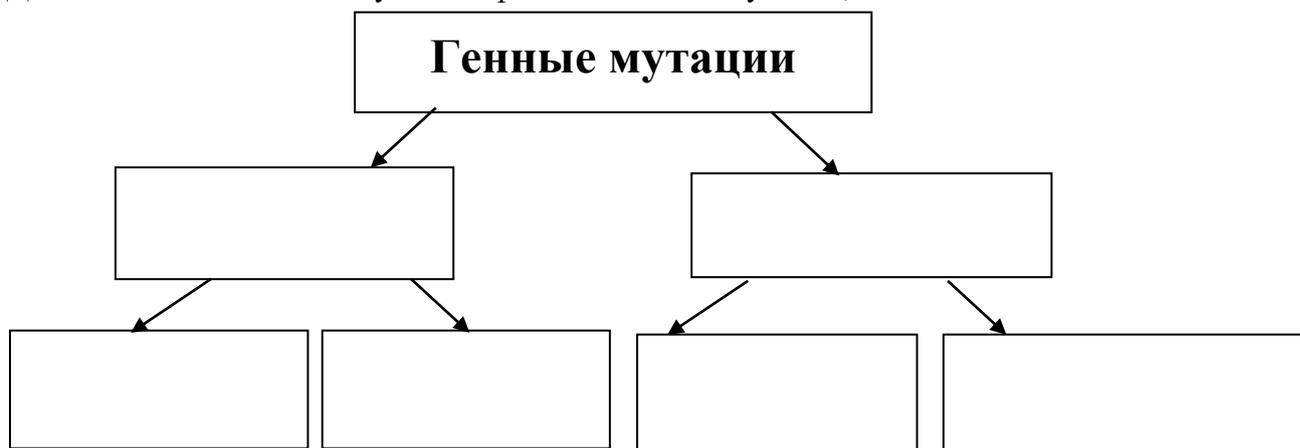
**Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(Выполнить дома при подготовке к занятию)**

ЗАДАНИЕ 1. Какие органоиды клетки непосредственно участвуют в биосинтезе белка?

ЗАДАНИЕ 2. Составьте схему биосинтеза белка.



ЗАДАНИЕ 3. Составьте схему классификации генных мутаций;

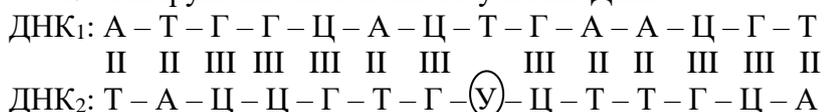


Репарация.

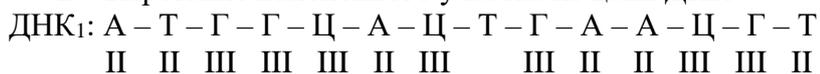
Значительная часть изменений структуры ДНК, возникающих первоначально в одной из полинуклеотидных цепей, устраняется в процессе репарации.

Репарация – восстановление первоначальной структуры ДНК – включает в себя несколько этапов:

1. обнаружение измененного участка ДНК



2. вырезание измененного участка из цепи ДНК



ДНК₂: Т – А – Ц – Ц – Г – Т – Г Ц – Т – Т – Г – Ц – А

3. восстановление исходной структуры с использованием второй, неповрежденной цепи ДНК (по принципам комплементарности и антипараллельности)

ДНК₁: А – Т – Г – Г – Ц – А – Ц – Т – Г – А – А – Ц – Г – Т

 П П Ш Ш Ш П Ш П Ш П П Ш Ш П

ДНК₂: Т – А – Ц – Ц – Г – Т – Г А Ц – Т – Т – Г – Ц – А

4. вшивание вновь синтезированного фрагмента в репарируемую последовательность

ДНК₁: А – Т – Г – Г – Ц – А – Ц – Т – Г – А – А – Ц – Г – Т

 П П Ш Ш Ш П Ш П Ш П П Ш Ш П

ДНК₂: Т – А – Ц – Ц – Г – Т – Г – А – Ц – Т – Т – Г – Ц – А

ЗАДАНИЕ 4.

Решить задачу.

В указанном участке молекулы ДНК (в верхней цепи) появились измененные нуклеотиды. Найдите их и воспроизведите все этапы репарации, в соответствии с приведенным примером:

ДНК₁: А-Ц-Ц-У-А-Г-Т-У-Т

ДНК₂: Т- Г-Г- Г-Т-Ц-А-Г-А

**Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(выполнить в аудитории во время занятия)**

ЗАДАНИЕ 1. Простые и сложные признаки

Выберите простые признаки из перечисленных:

- белок инсулин
- слабоумие при фенилкетонурии
- ожирение
- фермент фенилаланингидроксилаза со сниженной активностью
- белок гемоглобин
- пигментация кожи

ЗАДАНИЕ 2. Свойства генетического кода. Биосинтез белка.

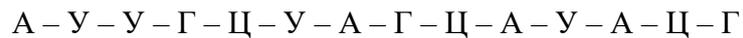
1. Триплетность;
2. Неперекрываемость
3. Специфичность
4. Универсальность
5. Вырожденность
6. Избыточность

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У (А)	Ц (Г)	А (Т)	Г (Ц)	
У (А)	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир — —	Цис Цис — Три	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)
Ц (Г)	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Гли Гли	Арг Арг Арг Арг	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)
А (Т)	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асн Асн Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)
Г (Ц)	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)

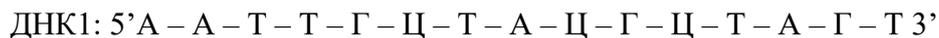
Определите последовательность нуклеотидов в иРНК, синтезированной на данной цепи ДНК:

Г – Ц – Т – А – А – Т – Т – А – Ц – Г – Ц – Т – А – Г – Т

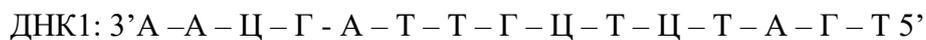
Определите последовательность нуклеотидов в цепи ДНК, на которой синтезировалась данная цепочка и-РНК:



Определите последовательность аминокислот в полипептидной цепи, синтезированной на данном участке ДНК:



Определите последовательность аминокислот в полипептидной цепи, синтезированной на данном участке ДНК:



Пользуясь таблицей генетического кода, определить порядок расположения нуклеотидов в кодогенной цепи ДНК, шифрующей порядок расположения аминокислот в следующей полипептидной цепи:

фен – про – асп – мет – тир – лиз

Учитывая вырожденность генетического кода, выписать только первый из триплетов

Молекулярная масса полипептида составляет 40000. определите длину кодирующего его гена, если молекулярная масса одной аминокислоты в среднем равна 100, а расстояние между соседними нуклеотидами в цепи ДНК составляет 0,34 нм.

ЗАДАНИЕ 4. Изменение структуры ДНК (генные мутации).

Решить задачу:

1. Участок молекулы ДНК, кодирующий полипептид, имеет в норме следующий порядок расположения нуклеотидов:

А-А-А-А-Ц-Ц-А-А-А-А-Т-А-Ц-Т-Т-А-Т-А-Ц-А-А.

Во время редупликации третий слева аденин выпал из цепи. Определить структуру полипептидной цепи, кодируемой данным участком ДНК в норме и после выпадения аденина.

1) В норме

2) после выпадения

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

4. Какое из свойств генетического кода может служить антимулационным механизмом? Поясните свой ответ примерами.
5. Может ли произойти репарация, если нарушение затронуло:
а. а) одну из цепей ДНК; б) обе цепи? Почему?
6. Почему в прокаротических клетках не происходит процессинг?
7. Почему лишь одна из цепей ДНК может быть кодогенной?
8. В какой период жизни клетки происходит удвоение ДНК?
9. Какое значение имеет антипараллельное соединение цепей в молекуле ДНК?
10. Что такое акцепторный стебель?

Задание на дом:

ХРОМОСОМНЫЙ И ГЕНОМНЫЙ УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ

При себе иметь ножницы, бумажный клей!

Тема:

ХРОМОСОМНЫЙ И ГЕНОМНЫЙ УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ.

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ:

Анализ кариограмм, постановка цитогенетического диагноза, работа со световым микроскопом

ЦЕЛЬ:

- Рассмотреть биологическое значение хромосомного и геномного уровней организации наследственного материала.
- Изучить структуру хромосом и нормальный кариотип организма.
- Ознакомиться с возможностями цитогенетического метода в пре- и постнатальной диагностике хромосомных и геномных мутаций.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- строение и классификацию хромосом;
- особенности кариотипа человека;
- важнейшие виды хромосомных и геномных мутаций, механизмы их возникновения и возможные последствия для человека;
- возможности цитогенетического метода в диагностике наследственных болезней.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- используя хромосомные наборы, проводить анализ кариотипа, определять пол организма; выявлять различные варианты анеуплоидий у человека;
- с помощью аудиторных таблиц давать характеристику наследственным синдромам, обусловленным нарушениями нормального кариотипа.

ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Структурная организация наследственного материала эукариотической клетки.
2. Охарактеризуйте различные виды хроматина.
3. Что представляет собой половой хроматин? Как он определяется?
4. Строение и формы хромосом во время деления клетки.
5. Дайте определения понятиям кариотип, генотип, геном. Охарактеризуйте кариотип человека.
6. Что такое хромосомные aberrации, их разновидности? Каковы механизмы их возникновения?
7. Болезни, вызванные хромосомными мутациями.
8. Что такое геномные мутации? Классификация геномных мутаций.
9. Механизмы возникновения геномных мутаций?
10. Болезни, обусловленные геномными мутациями.
 - Синдром Дауна
 - Синдром Патау
 - Синдром Эдвардса
 - Синдром Кляйнфельтера
 - Синдром Шерешевского-Тернера
 - Синдром трисомии по X-хромосоме
11. Цитогенетический метод исследования? Когда он применяется?

**Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(выполнить дома при подготовке к занятию)**

ЗАДАНИЕ 1. Дайте определение понятиям

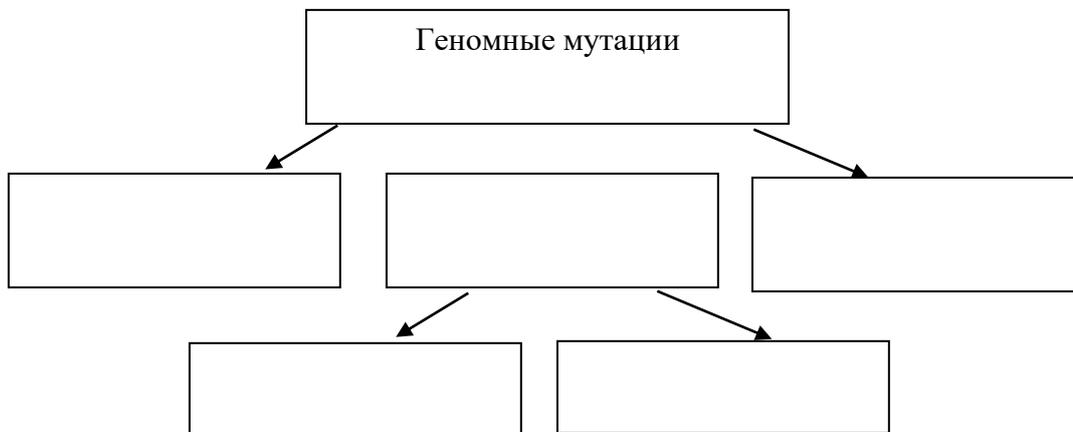
Кариотип –

Генотип –

Геном –

ЗАДАНИЕ 2. Тельце Бара это _____

ЗАДАНИЕ 3 Составьте схему.



Цитогенетический метод .

Цели применения.

- изучения кариотипа человека
- диагностики хромосомных заболеваний
- изучения мутагенного действия различных веществ при генных и хромосомных мутациях
- составлении генетических карт хромосом

Этапы.

1. Культивирование клеток крови на питательных средах
2. Стимуляция митотических делений (с помощью фитогемагглютинаина)
3. Добавление колхицина для разрушения нитей веретена деления, остановка деления на стадии метафазы
4. Обработка клеток гипотоническим раствором для свободного расположения хромосом
5. Окрашивание
6. Микроскопирование и фотографирование
7. Построение кариограммы.

**Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(выполнить в аудитории во время занятия)**

ЗАДАНИЕ 1. Структурная организация наследственного материала. Строение хромосом

С помощью аудиторных таблиц изучите строение хромосомы в делящейся и неделящейся клетке.

Зарисуйте в рабочей тетради: метацентрическую, субметацентрическую, акроцентрическую хромосомы и хромосому со спутником.

Обозначьте на рисунках: 1)первичную перетяжку, 2)плечи.

--	--	--

ЗАДАНИЕ 2. Кариотипы организмов.

Рассмотрите на таблицах кариотипы разных организмов.

Внимательно изучите нормальные кариотипы мужчины и женщины. Рассмотрите строение аутосом и различия в строении половых хромосом.

ДЕМОНСТРАТОРИЙ. Рассмотрите под микроскопом постоянный микропрепарат хромосом человека. Обратите внимание на их размеры, форму.

ДЕМОНСТРАТОРИЙ. Рассмотрите под микроскопом микропрепарат «Тельце полового хроматина» в клетке человека.

ЗАДАНИЕ 3. Хромосомные мутации (абберации) и геномные мутации.

Рассмотреть аудиторные таблицы с различными хромосомными и геномными мутациями человека.

ЗАДАНИЕ 4. Цитогенетический метод.

С помощью аудиторных таблиц и выданных фотокопий нормального кариотипа и набора хромосом, самостоятельно расположите и наклейте хромосомы по группам (от А до G) в рабочую тетрадь. Поставьте цитогенетический диагноз. Запишите кариотип и диагноз, а также основные симптомы данного заболевания.



Кариотип:

Диагноз:

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

1. Хромосомы в идиограмме располагаются в порядке уменьшения их размеров, и каждой паре присвоен номер. Какое практическое значение имеет разделение хромосом на группы (А,В,С,Д и т.д.)?
2. Сколько телец полового хроматина будет обнаруживаться у больных:
 - а. с синдромом Шерешевского-Тернера;
 - б. с синдромом трисомии X;
 - в. с синдромом Дауна?
3. Какие возможности дает метод определения полового хроматина для клинической практики и судебно-медицинской экспертизы?

Задание на дом:

РАЗМНОЖЕНИЕ.МИТОЗ..МЕЙОЗ.

Тема:

РАЗМНОЖЕНИЕ ЭУКАРИОТИЧЕСКИХ КЛЕТОК. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ КЛЕТКИ. МИТОЗ. МЕЙОЗ.

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ:

Работа со световым микроскопом

ЦЕЛЬ:

- Уяснить биологическое значение митоза и систематизировать знания о митотическом и жизненном циклах клетки.
- Научиться распознавать и характеризовать клетки на разных стадиях митотического цикла.
- Уметь дифференцировать фазы митоза.
- Изучить модификации митотического цикла в нормальном организме и понимать значение нарушений митотического цикла как причин возникновения мутаций.
- Уяснить сущность и уметь интерпретировать цитологическую картину главных событий мейоза.
- Изучить нарушения мейоза и их значение в возникновении генеративных мутаций.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- сходство и различия понятий «клеточный цикл» и «митотический цикл»;
- процессы, происходящие в клетке во время интерфазы и митоза;
- основные формы патологических митозов, их возможные причины и последствия.
- отличительные особенности и биологическое значение мейоза;
- основные формы патологии мейоза, их возможные причины и последствия.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- определять количество хромосом и ДНК (n, c) в любом периоде митотического цикла, и на различных этапах мейоза.
- выявлять на препарате различные фазы митоза и мейоза
- решать цитологические задачи

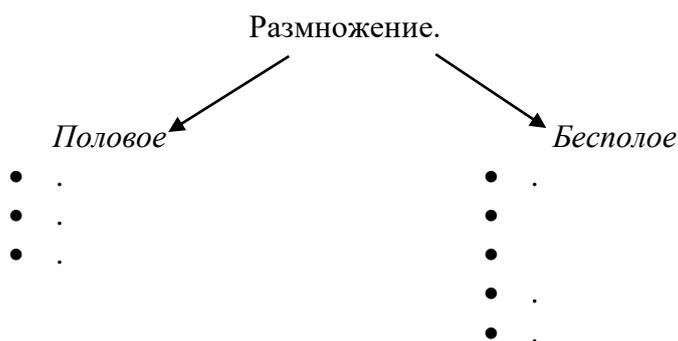
ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Что такое размножение? Способы и формы размножения.
2. Охарактеризовать особенности бесполого размножения.
3. Охарактеризовать особенности полового размножения.
4. Что такое клеточный цикл? В чем отличия митотического и жизненного цикла клетки? В каких случаях они совпадают (МЦ=ЖЦ)?
5. Что такое интерфаза? Какие процессы происходят в:
G₁-период
S-период
G₂-период
6. Что такое митоз? Биологический смысл митоза.
7. Какие процессы происходят в:
Профазе митоза
Метафазе митоза
Анафазе митоза
Телофазе митоза
8. Как изменяется количество хромосом и ДНК в митотическом цикле?
9. Каковы основные формы патологии митозов и причины их вызывающие?
10. Что такое мейоз? На какой стадии гаметогенеза он происходит?

11. Охарактеризуйте мейоз I (остановитесь подробно на профазе).
12. Охарактеризуйте мейоз II.
13. Биологический смысл мейоза.
14. Какие варианты нарушений мейоза лежат в основе генеративных мутаций?
15. Какие процессы лежат в основе полиплоидизации ткани? Каковы возможные пути возникновения полиплоидных клеток?

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(выполнить дома при подготовке к занятию)

ЗАДАНИЕ 1. Составьте классификацию видов размножения. Укажите примеры.



ЗАДАНИЕ 2. Установите соответствие между фазой митоза и процессами происходящими при этом:

- | | |
|-----------------------------------|-------------|
| А. спирализация хромосом | 1) профаза |
| Б. скопление хромосом на экваторе | 2) телофаза |
| В. деление цитоплазмы | 3) анафаза |
| Г. расхождение хромосом к полюсам | 4) метафаза |
| Д. растворение ядерной оболочки | |
| Е. формирование дочерних ядер | |

А	Б	В	Г	Д	Е

Патологические митозы – причина возникновения хромосомных и геномных мутаций.

Нарушение нормального хода митоза и неправильное распределение хромосом между дочерними клетками приводит к возникновению клеток с несбалансированным набором хромосом, т.е. к хромосомным или геномным мутациям. Патологические процессы встречаются при канцерогенезе, лучевой болезни, вирусной инфекции, при действии некоторых митотических ядов и других факторов.

Патологический митоз соматической клетки может привести к клеточному мозаицизму, в генеративной клетке (в период размножения) - к образованию гамет с нарушенным хромосомным набором.

Формы патологии митозов связаны:

- с повреждением хромосом, например, гиперспирализация хромосом при действии на клетки колхицина; фрагментация хромосом при некоторых вирусных инфекциях; хромосомные и хроматидные мосты при лучевых поражениях; набухание и слипание хромосом в опухолевых клетках при канцерогенезе и под действием митотических ядов

- с повреждением митотического аппарата, например, при разрушении микротрубочек веретена деления, приводящем к задержке митоза в метафазе, рассеиванию хромосом в метафазе при действии холода и статокинетических ядов (колхицин, винбластин, метанол и т.д.)
- с появлением гигантских ядер или многоядерных клеток вследствие нарушения цитотомии в клетках опухолевых тканей.

Существует несколько форм патологических митозов:

- многополюсный митоз характеризуется расхождением хромосом в анафазе не в двух, а в трех и более направлениях
- неравномерный митоз характеризуется неодинаковыми размерами двух хромосомных групп, разошедшихся к полюсам клетки
- при рассеивании хромосом не формируется типичная метафазная пластинка, а хромосомы равномерно распределены по цитоплазме
- полая метафаза отличается расположением хромосом по периферии клетки, в то время как центр ее остается пустым
- К-митоз, или колхициновый митоз, характеризуется нерасхождением хромосом, их задержкой в метафазе и гиперспирализацией.

Все типы патологических митозов могут встречаться и в нормальных тканях, однако частота их здесь невелика. В опухолевых клетках, а также в тканях после воздействия мутагенов количество патологических митозов значительно больше.

Все типы патологических митозов приводят к образованию клеток с аномальным кариотипом.

Определите какой из описанных патологических форм соответствует каждому из рисунков.

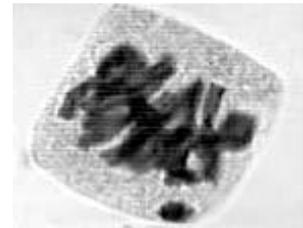
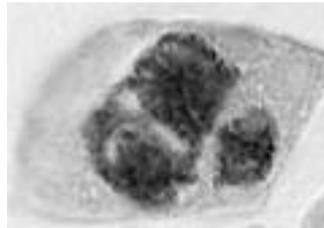
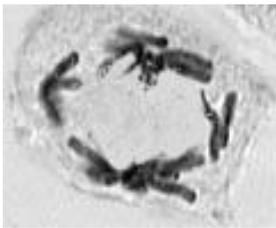


Рис 2

Рис 3

Рис 4

Рис 5

ЗАДАНИЕ 3 Кроссинговер происходит во время.....

ЗАДАНИЕ 3 Перечислите различия между митозом и мейозом.

- ✓ .
- ✓ .
- ✓ .
- ✓ .
- ✓ .
- ✓ .

**Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(выполнить в аудитории во время занятия)**

ЗАДАНИЕ 1. Изменение наследственного материала в митотическом цикле клетки

Пользуясь аудиторными таблицами, проследить, как изменяется количество и структура наследственного материала на протяжении митотического цикла клетки. Сопоставить эти изменения с функциями, выполняемыми в период интерфазы и митоза.

Заполнить таблицу.

Фазы, периоды митотического цикла		К-во наслед. материала		Число хроматид	Степень спир-ции	Располо-жение (ядро, цитоплаз-ма)
		Хромосо-мы - n	ДНК - с			
Интер-фаза	G ₁ -период					
	S-период					
	G ₂ -период					
Митоз	Профаза					
	Метафаза					
	Анафаза					
	Телофаза					

ЗАДАНИЕ 2. Распознавание клеток, находящихся на разных стадиях митотического цикла.

На микропрепарате «Митоз в клетках корешка лука», при слабом и сильном увеличении микроскопа в зоне размножения корня найти клетки, находящиеся в интерфазе и на разных стадиях митоза.

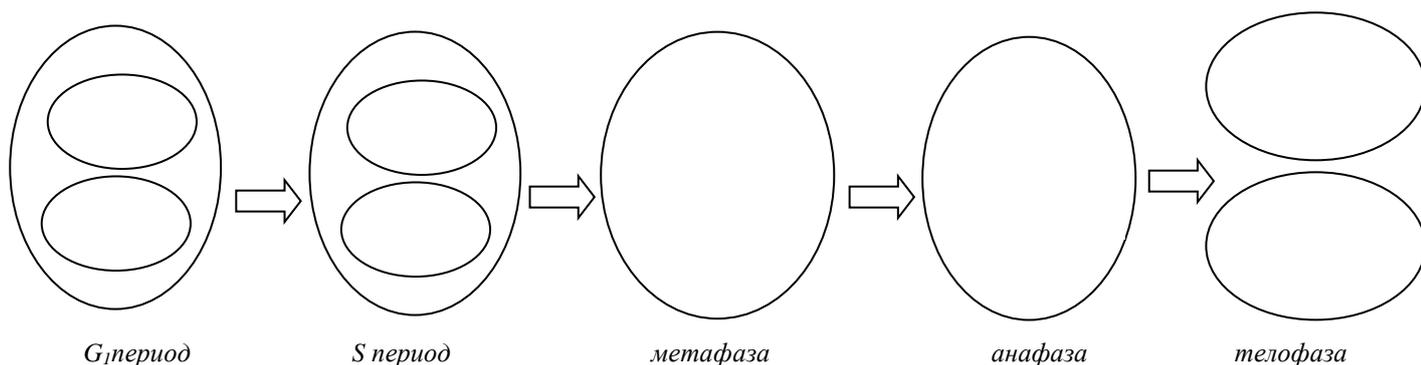
Пользуясь аудиторной таблицей, зарисовать по одной клетке, находящейся в интерфазе, профазе, метафазе, анафазе, телофазе.

--	--	--	--	--

ЗАДАНИЕ 3. Модификации митоза в нормальном организме.

Решите задачу:

В митоз вступила двуядерная клетка с диплоидными ядрами ($2n=46$). Какое количество наследственного материала будет иметь клетка в метафазе при формировании единого веретена деления и дочерние ядра по окончании митоза? **Решение проиллюстрируйте рисунком.**



Задание 4. Патология мейоза.

Решить задачу:

Объяснить механизм возникновения у человека кариотипа 47,XXY. Как называется этот синдром? Какого пола этот человек?

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

1. Материнская клетка, содержащая 28 хромосом, разделилась митозом. Сколько хромосом будут содержать дочерние клетки?
2. Какие функции выполняет наследственный материал во время интерфазы и во время митоза? Как это связано с различным состоянием хроматина?
3. Что такое мозаицизм? Каков механизм его возникновения?
4. Сколько бивалентов образуется при кариотипе 26; 46; 8; ?

**ЗАДАНИЕ НА ДОМ:
МОДУЛЬ ПО ЦИТОЛОГИИ**

Тема:

МОДУЛЬ ПО ЦИТОЛОГИИ.

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- Проверить уровень усвоения студентами материала по разделу «Цитология».

Модуль проходит в письменной форме. В модуль входит: развернутый ответ по вопросам лекционного материала, решение цитологических задач, анализ фотокопий (клетка, органоиды клетки, кариограммы и т.д.) т.д.

На модуле проходит проверка навыков работы с микроскопом.!

ЗАДАНИЕ НА ДОМ:

Общие закономерности онтогенеза. Прогенез. Гаметогенез. Оплодотворение.

Тема:

**ОНТОГЕНЕЗ. ПРОГЕНЕЗ. ГАМЕТОГЕНЕЗ. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ
ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ. РЕГУЛЯЦИЯ ОНТОГЕНЕЗА
ОПЛОДОТВОРЕНИЕ.**

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ:

- работа со световым микроскопом

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- рассмотреть процесс оплодотворения, его стадии, выявить сущность оплодотворения;
- Изучить особенности гамет.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- этапы гаметогенеза;
- сравнительную характеристику ово и сперматогенеза.
- строение половых клеток;
- ход процесса оплодотворения, его стадии, сущность оплодотворения;
- периоды онтогенеза и типы постэмбрионального развития организмов;
- в чем состоят различия мужских и женских гамет между собой и отличия их от других клеток тела;

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- при помощи микропрепаратов выявлять морфологические особенности разных видов гамет
- правильно зарисовывать различные виды гамет;

ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Что такое гаметы? Чем они отличаются от других клеток организма?
2. Охарактеризуйте строение и функции мужской половой клетки.
3. Строение и функции женской половой клетки.
4. Что такое гаметогенез? В каких органах он происходит?
5. Охарактеризовать стадии гаметогенеза.
6. Соотнести периоды спермато- и овогенеза с периодами онтогенеза особи
7. Сравнительная характеристика спермато- и овогенеза.
8. Онтогенез, определение, периодизация, типы постнатального онтогенеза.
9. Оплодотворение, определение биологическая сущность.
10. Виды оплодотворения.
11. Стадии оплодотворения.

**Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(выполняется дома при подготовке к занятию)**

ЗАДАНИЕ 1. Заполните таблицу:

Стадии гаметогенеза	сперматогенез		овогенез	
	Название клеток	Формула наследственного материала клеток (n, c) в начале и в конце каждой фазы	Название клеток	Формула наследственного материала клеток (n, c) в начале и в конце каждой фазы
Размножение				
Рост				
Созревание: мейоз I мейоз II				
Формирование				

ЗАДАНИЕ 2. Заполните таблицу «Основные периоды онтогенеза»:

период	Временные границы периода, и основные процессы, происходящие в нем
Проигенез	
Эмбриогенез:	
✓	
✓	
✓	
✓	
Постнатальный онтогенез:	
✓	
✓	
✓	

**Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(выполнить на занятии)**

ЗАДАНИЕ 1. Половые клетки - гаметы.

Рассмотреть под микроскопом на малом, затем на большом увеличении микропрепараты «Яйцеклетка млекопитающего» и «Сперматозоид морской свинки». Обратите внимание, что зрелые фолликулы располагаются у поверхности фолликула.

###Зарисовать с помощью аудиторной таблицы яйцеклетку и сперматозоид, сделать обозначения к рисунку.

<p>Яйцеклетка 1.ядро 2.цитоплазма с желточными включениями. 3.Лучистый венец. 4.Блестящая оболочка. Желточная оболочка.</p>	<p>Сперматозоид 1.Головка 2.Ядро 3.Цитоплазма. 4.Шейка с митохондриальной спиралью. 5.Акросома. 6 Хвостик.</p>

Оплодотворение.

Оплодотворение происходит в дистальном отделе маточной трубы и проходит 3 стадии.

I стадия— дистантное взаимодействие, включает в себя 3 механизма:

- хемотаксис — направленное движение сперматозоидов навстречу к яйцеклетке (гиногамоны 1,2);
- реотаксис — движение сперматозоидов в половых путях против тока жидкости;

- капацитация — усиление двигательной активности сперматозоидов, под воздействием факторов женского организма (рН, слизь и другие).

II стадия— контактное взаимодействие, за 1,5-2 ч сперматозоиды приближаются к яйцеклетке, окружают ее и приводят к вращательным движениям, со скоростью 4 оборота в минуту. Одновременно из акросомы сперматозоидов выделяются сперматозилины, которые разрыхляют оболочки яйцеклетки. В том месте, где оболочка яйцеклетки истончается максимально, происходит оплодотворение, образуется бугорок оплодотворения и головка сперматозоида проникает в цитоплазму яйцеклетки, занося с собой центриоли, но оставляя снаружи хвостик.

III стадия— проникновение, самый активный сперматозоид проникает головкой в яйцеклетку, сразу после этого в цитоплазме яйцеклетки образуется оболочка оплодотворения, которая препятствует полиспермии. Затем происходит слияние мужского и женского пронуклеусов, этот процесс носит название синкарион. Этот процесс (сингамия) и есть собственно оплодотворение, появляется диплоидная зигота (новый организм, пока одноклеточный).

Условия, необходимые для оплодотворения:

- концентрация сперматозоидов в семенной жидкости, не менее 60 млн в 1 мл;
- проходимость женских половых путей;
- нормальная температура тела женщины;
- слабощелочная среда в женских половых путях.

ЗАДАНИЕ 1. Виды оплодотворения

Составьте схему с примерами.

Тема:

ОНТОГЕНЕЗ. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ. РЕГУЛЯЦИЯ ОНТОГЕНЕЗА ОПЛОДОТВОРЕНИЕ. ДРОБЛЕНИЕ. ГАСТРУЛЯЦИЯ.

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ:

- работа со световым микроскопом

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- проследить связь между строением яйцеклетки, способом ее дробления, типом постэмбрионального развития организма;
- знать основные способы дробления и типы бластул, механизмы дробления, особенности дробления у плацентарных и человека.
- изучить основные способы гастрюляции, характерные для хордовых;
- обратить внимание на особенности гастрюляции у плацентарных и человека;

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- основные типы яйцеклеток, способы дробления, типы бластул, механизмы дробления;
- особенности дробления у плацентарных млекопитающих и человека.
- основные способы гастрюляции, характерные для хордовых;
- возможные последствия нарушений гастрюляции;
- особенности гастрюляции у плацентарных млекопитающих и человека.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

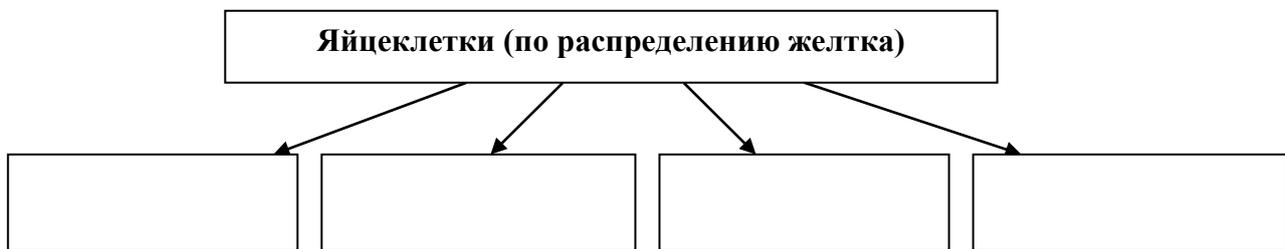
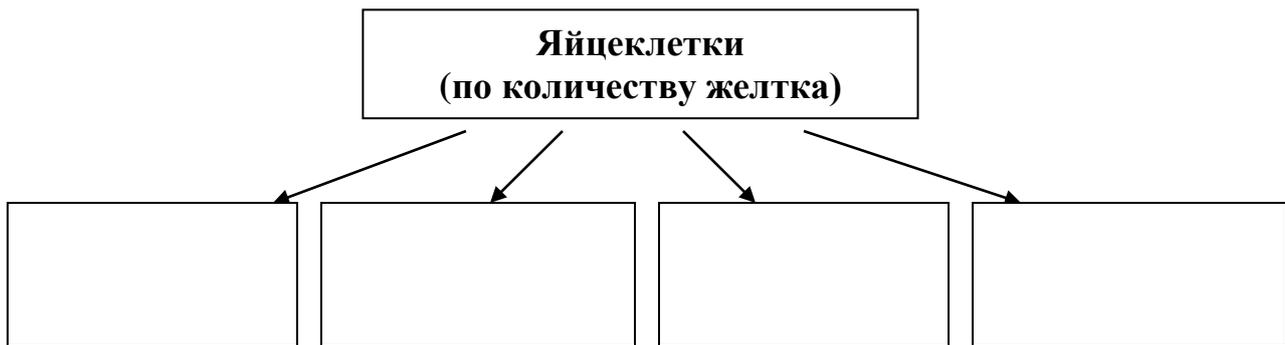
- устанавливать связь между типом яйцеклетки, способом ее дробления и типом образующейся бластулы;
- правильно зарисовывать различные виды бластул, делать обозначения к рисункам.
- интерпретировать процессы гастрюляции с точки зрения элементарных клеточных механизмов развития;
- правильно зарисовывать различные способы гастрюляции и закладки мезодермы.

ВОПРОСЫ:

1. Типы яйцевых клеток.
2. Дробление, механизмы и значение.
3. Зависимость способа дробления от типа яйцевой клетки.
4. Основные типы бластул.
5. Особенности дробления у плацентарных и человека.
6. Отклонения от нормального хода дробления и их последствия.
7. Что такое гастрюляция? Каковы ее клеточные механизмы?
8. Охарактеризуйте способы закладки двух зародышевых листков.
9. Охарактеризуйте способы закладки мезодермы.
10. Перечислите особенности гастрюляции у плацентарных млекопитающих и человека.
11. Какие нарушения развития зародыша могут происходить на стадии гастрюляции? Каковы их последствия?

**Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(выполняется дома при подготовке к занятию)**

ЗАДАНИЕ 1. Составьте схему классификации яйцеклеток по количеству и распределению желтка.



ЗАДАНИЕ 2. Перечислите основные клеточные механизмы онтогенеза.

- ✓
- ✓
- ✓
- ✓
- ✓
- ✓
- ✓

ЗАДАНИЕ 3. Какие особенности характерны для деления клеток в ходе дробления
.....

**Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(выполнить на занятии)**

ЗАДАНИЕ 1. Типы яйцевых клеток. Дробление

Заполните таблицу: «Типы яйцеклеток хордовых»

Тип яйцеклетки и способ дробления	ЛАНЦЕТНИК	АМФИБИИ	ПТИЦЫ, РЕПТИЛИИ	ПЛАЦЕНТАРНЫЕ, ЧЕЛОВЕК
Тип яйцеклетки -по кол-ву желтка -по распределению желтка				
Тип дробления -полное, неполное -равномерное, неравномерное				
Тип бластулы				

Проследите этапы полного равномерного дробления ланцетника по предлагаемым муляжам. 2, 4, 8, 16, 32-бластомера. Обратите внимание на примерно равную величину бластомеров.

Проследите этапы полного неравномерного дробления лягушки по предлагаемым муляжам. 2, 4, 8, 16, 32-бластомера. Обратите внимание на величину бластомеров. Мелкие бластомеры расположены на анимальном полюсе, крупные на вегетативном.

Зарисуйте в рабочую тетрадь с помощью аудиторной таблицы и муляжей бластулы и обозначьте:

- 1) у ланцетника - бластодерму, бластоцель.
- 2) у лягушки - бластодерму (микромеры, макромеры), бластоцель.
- 3) у птицы - бластодерму (микромеры, макромеры), бластоцель.

ЗАДАНИЕ 2. Клеточные механизмы дробления. Нарушения процесса дробления.

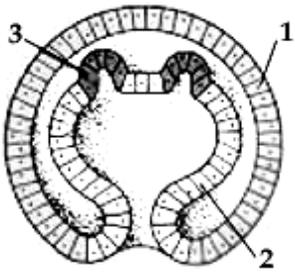
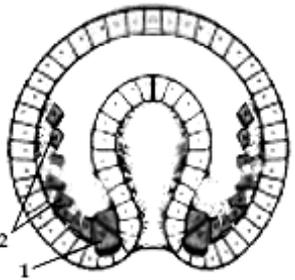
В основе дробления лежит клеточная пролиферация, а интегративным механизмом дробления являются межклеточные контакты.

Самым распространенным нарушением на стадии дробления является образование монозиготных близнецов вследствие нарушения межклеточных контактов.

Возникновение мутаций в отдельных бластомерах может приводить к проявлению мозаицизма.

ЗАДАНИЕ 3. Гастрюляция, ее способы.

Определите способ закладки мезодермы, сделайте обозначения к рисунку.

	<p>1. – 2. – 3. –</p>
	<p>1. – 2. –</p>

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ:

1. Чем объяснить, что яйцеклетка птицы огромна, а зародыш на стадии бластулы имеет маленькие размеры?
2. Почему на анимальном полюсе бластулы лягушки обнаруживаются мелкие клетки, а на вегетативном – крупные?
3. Какой тип дробления у крокодила? У утконоса?
4. Чья яйцеклетка крупнее: кита или колибри? Почему?
5. Яйцеклетка была оплодотворена сперматозоидом, несущим обе половые хромосомы. К каким последствиям это приведет?
6. У женщины родилась тройня: мальчик и 2 абсолютно идентичные девочки. Каков механизм образования этих близнецов?
7. В гинекологии нередки случаи внематочной беременности, когда зародыш развивается не в матке, а в стенке яйцевода или в брюшной полости. Каков механизм данной патологии?
8. Может ли наблюдаться гастрюляция путем инвагинации в развитии птиц и рептилий? Почему?
9. Почему возможно культивирование зародыша человека в пробирке на стадии дробления и невозможно на стадии гастрюляции?
10. Чем отличается пролиферация клеток на стадиях дробления и гастрюляции?
11. Что такое первичный рот? Какие животные называются первичноротыми? Вторичноротыми? К какой группе относятся хордовые?

ЗАДАНИЕ НА ДОМ:

НЕЙРУЛЯЦИЯ. ПРОИЗВОДНЫЕ ЗАРОДЫШЕВЫХ ЛИСТКОВ. ПРОВИЗОРНЫЕ ОРГАНЫ.

Тема:

Онтогенез. Общие закономерности эмбрионального развития. Регуляция онтогенеза. Нейруляция. Производные зародышевых листков. Провизорные органы.

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- Рассмотреть основные процессы органогенеза;
- Изучить производные зародышевых листков у человека;
- Охарактеризовать развитие, строение и функции провизорных органов амниот и их особенности у человека;
- Получить представление о возможных нарушениях в развитии провизорных органов у человека;

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- основные этапы органогенеза;
- процесс нейруляции;
- производные зародышевых листков у человека;
- развитие, строение и функции провизорных органов амниот и их особенности у человека;
- возможные последствия нарушений развития провизорных органов у человека.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- правильно зарисовывать расположение провизорных органов амниот и делать обозначения к рисункам.
- применять полученные знания для понимания современных методов пренатальной диагностики наследственных заболеваний плода;

ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Что такое органогенез? Охарактеризовать начальный этап органогенеза – нейруляцию.
2. Какие нарушения развития зародыша могут происходить на стадии нейруляции? Каковы их последствия?
3. Дайте определения понятиям «детерминация», «тотипотентность».
4. Перечислите производные зародышевых листков:
 - a. Производные эктодермы;
 - b. Производные энтодермы;
 - c. Производные мезодермы.
5. Охарактеризуйте группы: анамнии и амниоты.
6. Какие органы называются провизорными? Перечислите провизорные органы амниот и анамний.
7. Амнион. Как и когда происходит образование амниотической оболочки.
8. Особенности образования амниона у человека. Значение амниона. Патология амниона.
9. Желточный мешок. Образование желточного мешка. Значение желточного мешка.
10. Особенности желточного мешка у человека, патология развития.
11. Аллантоис, характеристика, значение,
12. Особенности аллантоиса у человека, патология
13. Сероза, характеристика, значение. Особенности у человека.

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы

(выполнить при подготовке к занятию)

ЗАДАНИЕ 1.

Дайте определение следующим понятиям:

Тотипотентность - это

Детерминация - это

ЗАДАНИЕ 2. Какие провизорные органы формируются у человека:

- ✓
- ✓
- ✓
- ✓

ЗАДАНИЕ 3. Заполните таблицу производные зародышевых листков человека:

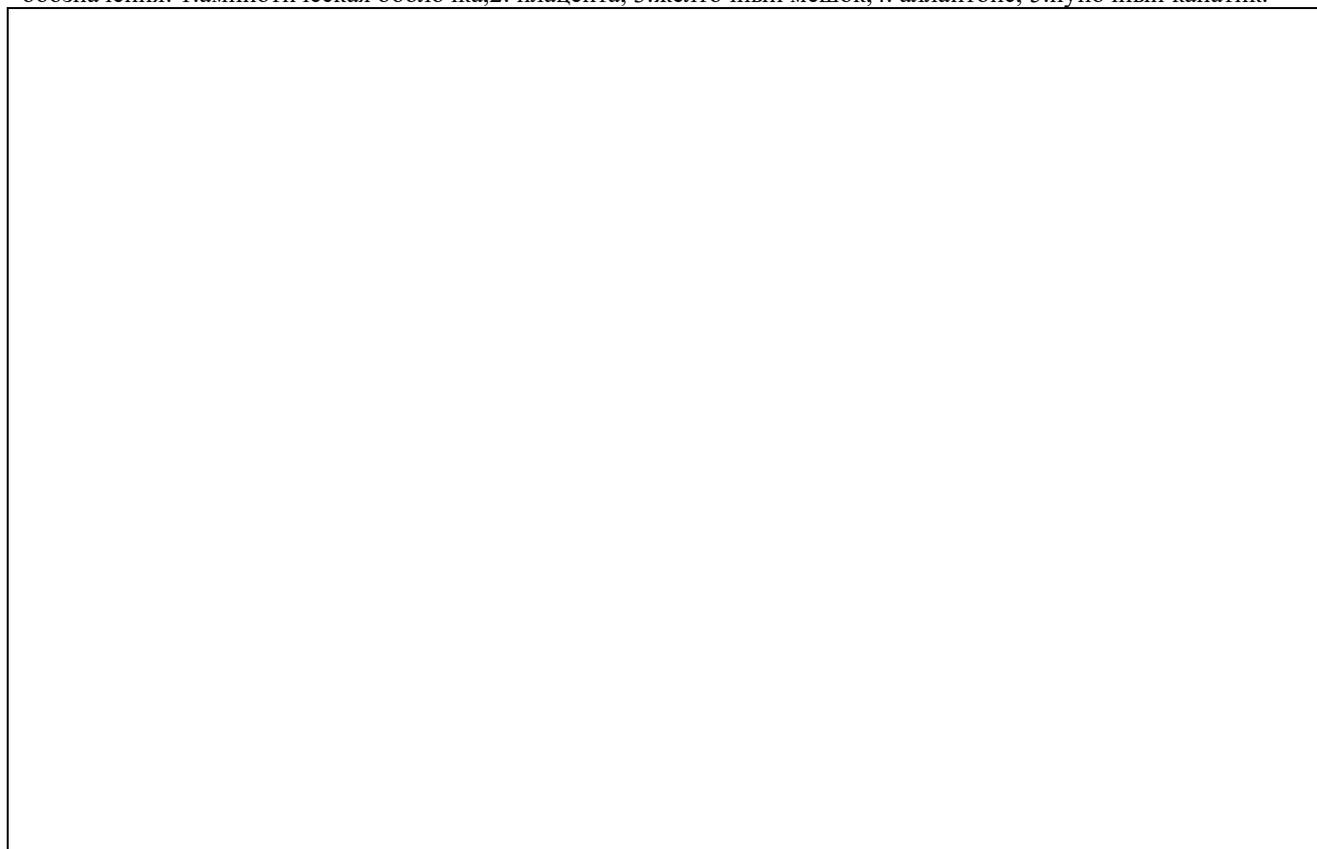
ЭКТОДЕРМА	МЕЗОДЕРМА	ЭНТОДЕРМА

**Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(выполнить на занятии)**

ЗАДАНИЕ 1. Заполните таблицу, сравнив анэмбрион и амниот.

Группы	Анамнии	Амниоты
Классы		
Среда для размножения и развития		
Сравнительные размеры яиц и желтка в них		
Наличие провизорных органов		

Зарисуйте с помощью аудиторной таблицы провизорные органы зародыша человека. Сделайте обозначения: 1. амниотическая оболочка, 2. плацента, 3. желточный мешок, 4. аллантоис, 5. пупочный канатик.



Задание на дом
Модуль по разделу онтогенез.

Тема

Модуль по разделу онтогенез.

Модуль по проходит в письменной форме.

Задание на дом:

ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ. ТИПЫ МОНОГЕННОГО НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ. АУТОСОМНОЕ И СЦЕПЛЕННОЕ С ПОЛОМ НАСЛЕДОВАНИЕ. ГЕНЕТИКА ПОЛА.

Тема:

ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ. ТИПЫ МОНОГЕННОГО НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ. АУТОСОМНОЕ И СЦЕПЛЕННОЕ С ПОЛОМ НАСЛЕДОВАНИЕ. ГЕНЕТИКА ПОЛА.

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ:

Решение задач по генетике, составление и анализ родословных

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- Уточнить и закрепить основные понятия генетики
- Усвоить основные закономерности моногенного аутосомного наследования
- Изучить закономерности сцепленного с полом наследования (сцепленного с X-хромосомой и голандрического)
- Изучить генеалогический метод.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- определения основных понятий генетики и примеры, их иллюстрирующие;
- формулировки первого и второго законов Менделя и их цитологическое обоснование;
- отличительные особенности различных типов наследования
- основные символы для составления родословных.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- грамотно использовать символику генетических записей при решении задач на аутосомное и сцепленное с полом наследование;
- при решении задач анализировать генотип и фенотип родительского поколения и потомства; определять вероятность рождения больных детей
- составлять родословные.

ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1.Что такое аллельные гены? Сколько различных аллелей одного гена может присутствовать в генотипе организма? Доминантный и рецессивный аллель?

2.Что такое гомозигота и гетерозигота?

3.Что такое фенотип? Генотип?

4.В чем заключаются закономерности наследования признаков, выявленные Менделем:

а) Дайте формулировки I закона. Цитологические основы.

б) Дайте формулировки II закона. Цитологические основы.

5.Сформулируйте гипотезу чистоты гамет.

6.Что такое анализирующее скрещивание? В каких случаях оно применяется?

7. Хромосомные механизмы определения пола? Особенности мужского и женского кариотипов.

8.Чем характеризуется наследование признаков, сцепленных с X и Y хромосомами?

9.Что такое генеалогический метод и каковы его возможности?

10. Характеристика аутосомно-доминантного типа наследования.

11. Характеристика аутосомно-рецессивного типа наследования.

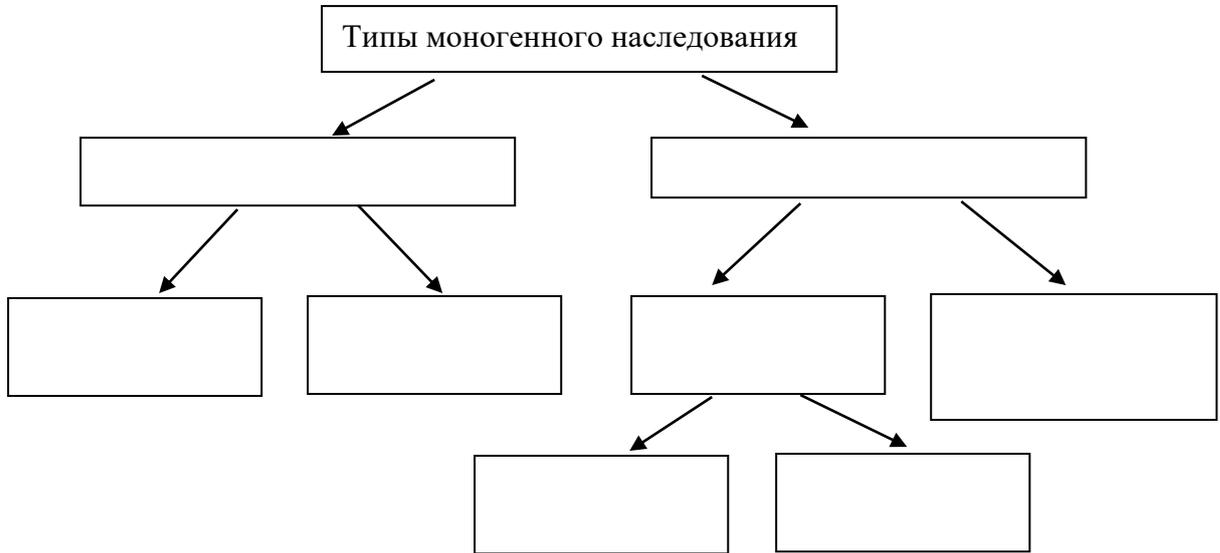
12. Характеристика сцепленного с X-хромосомой наследования.

13. Характеристика голандрического типа наследования.

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы

(выполнить дома при подготовке к занятию)

№1. Составьте схему «Типы моногенного наследования».



№ 2. Запишите генетические схемы, иллюстрирующие:

1. Закон единообразия гибридов первого поколения

P ♀ × ♂

G

F₁

2. Закон расщепления

F₁ ♀ × ♂

G

F₂

3. Анализирующее скрещивание

P ♀ × ♂

P ♀ × ♂

G

G

F₁

F₁

№3. Запишите гаметы, которые образует особь с генотипом:

1. Dd: _____

2. bb: _____

3 X^DX^d : _____

4 X^dY : _____

№4. Решите задачи:

1. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым. Определите вероятность рождения голубоглазых детей в семье, где оба родителя гетерозиготны.

Ответ

2. Здоровая женщина, отец которой страдает гемофилией, выходит замуж за здорового мужчину. Можно ли ожидать от этого брака детей, больных гемофилией? (гемофилия - рецессивный X-сцепленный признак).

Ответ

**Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(выполнить в аудитории во время занятия)**

ЗАДАНИЕ 1. Аутосомный тип наследования.

Решить задачи:

1. У человека доминантный аллель гена А детерминирует ахондроплазию (карликовость, резкое укорочение скелета конечностей). Его рецессивный аллель обуславливает нормальное строение скелета. Женщина с нормальным строением скелета выходит замуж за мужчину, гетерозиготного по ахондроплазии. Какова вероятность рождения ребенка с ахондроплазией?

2. У человека полидактилия (шестипалость) доминирует над нормальным строением кисти. Определите вероятность рождения шестипалых детей в семье, где один из родителей шестипалый, а другой имеет нормальное строение кисти

3. Гигантский рост растения овса является рецессивным признаком. Нормальный рост – доминантным. Какие растения надо скрестить, чтобы получить однородное по росту потомство? Сколько может быть вариантов решения задачи? Проиллюстрируйте одним из вариантов.

4. У человека ген, вызывающий одну из форм наследственной глухонемой, рецессивен по отношению к гену нормального слуха. От брака глухонемой женщины с нормальным мужчиной родился глухонемой ребёнок. Определить генотипы всех членов семьи.
5. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым цветом. Кареглазая женщина, все близкие родственники которой имели карие глаза, вышла замуж за голубоглазого мужчину. Как фенотипически будут выглядеть дети этой родительской пары?
6. Альбинизм общий (неспособность образовывать пигмент меланин) наследуется у человека как аутосомный рецессивный признак. В семье родителей, имеющих нормальную пигментацию кожи, родились разнояйцевые близнецы, один из которых альбинос, а другой имеет нормальную пигментацию кожи. Каковы генотипы родителей и детей?

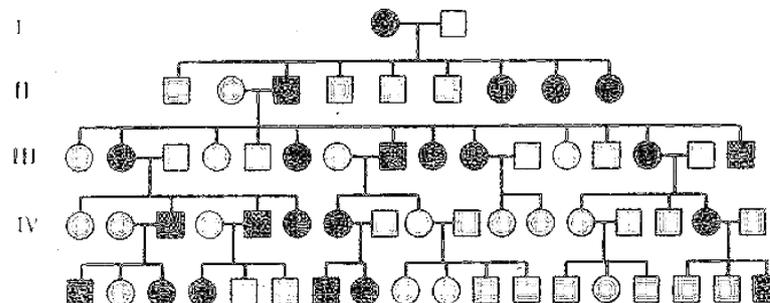
3. Классическая гемофилия передается как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой, признак. Мужчина, больной гемофилией, женился на здоровой женщине (все ее предки были здоровы). У них родилась здоровая дочь. Определить вероятность рождения больного гемофилией ребенка от брака этой дочери со здоровым мужчиной.

4. Отсутствие потовых желез у людей – рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Мужчина, у которого отсутствуют потовые железы, женился на женщине, в семье которой никогда не встречалось это заболевание. Какова вероятность рождения у них детей с подобной аномалией?

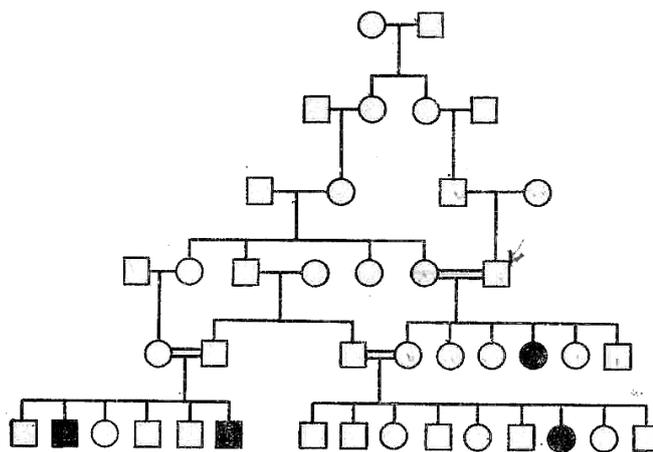
ЗАДАНИЕ 3.

1) Проанализировать родословные. Определить тип наследования.

а)



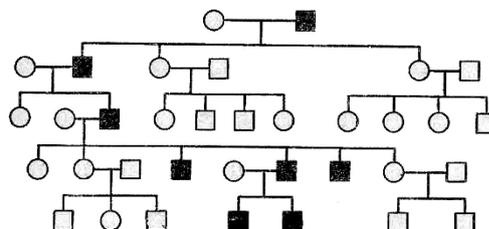
б)



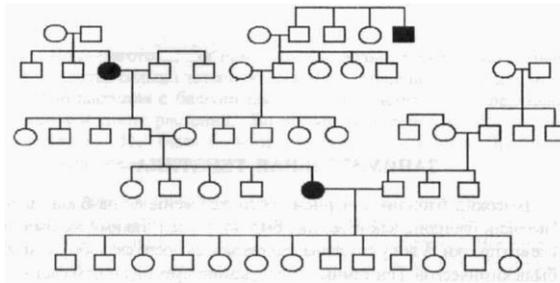
2) Пробанд юноша, имеющий перепонки между пальцами, у него 4 брата и 5 сестер, у всех братьев наблюдается перепонка между пальцами, а у сестер нет. В семье матери пробанда об аномалии упоминаний нет. У отца пробанда и у его 3 братьев также имеются перепонки между пальцами. У тети со стороны отца и ее 2х сыновей аномалии нет. Перепонка между пальцами была у бабушки со стороны отца. Составьте родословную. Определите тип наследования.

3) Проанализировать родословные. Определить тип наследования.

а)



б)



**ЗАДАНИЕ НА ДОМ:
ДИГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ. НЕЗАВИСИМОЕ И СЦЕПЛЕННОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ.**

Тема:

ДИГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ. НЕЗАВИСИМОЕ И СЦЕПЛЕННОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ.

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ:

Решение задач по генетике

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- уметь выписывать гаметы при независимом наследовании, а также при полном и неполном сцеплении генов;
- закрепить навыки решения задач на независимое и сцепленное наследование признаков;
- освоить принципы составления генных карт хромосом.
- изучить механизмы комбинативной изменчивости.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- формулировку третьего закона Менделя и его цитологическое обоснование;
- различия между независимым и сцепленным наследованием; полным и неполным сцеплением;
- цитологические механизмы комбинативной изменчивости.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- решать задачи на независимое и сцепленное наследование признаков;
- применять знания о закономерностях сцепленного наследования при построении генетических карт хромосом

ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Сформулируйте закон независимого наследования признаков (третий закон Менделя). Цитологические основы III закона Менделя.
2. Механизм формирования гамет при независимом наследовании признаков. Как при этом определяется количество гамет.
3. Хромосомная теория наследственности. Основные положения хромосомной теории.
4. В каких случаях гены наследуются независимо, и в каких – сцепленно?
5. В каких случаях наблюдается полное и неполное сцепление генов?
6. Что такое морганида?
7. Опишите опыты Моргана, как пример сцепленного наследования.
8. Метод картирования хромосом? Как строятся хромосомные карты?

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы (выполнит дома при подготовке к занятию)

№ 2. Запишите гаметы, которые образует особь с генотипом AaDd и укажите их количество (в процентах):

а) в случае независимого наследования генов А и D

б) если гены А и D полностью сцеплены

в) если гены A и d полностью сцеплены

№3. Изучите результаты экспериментов Моргана на мухах дрозофилах, иллюстрирующие сцепленное наследование. Запишите соответствующие генетические схемы.

1. P

G:

F₁

2. P

G:

F₁

3. P

G:

F₁

№4. Решите задачи:

1. Шестипалость и близорукость передаются как доминантные аутосомные признаки. Какова вероятность рождения детей без аномалий, если родители дигетерозиготны? Укажите фенотип родителей. Проиллюстрируйте решение схемой скрещивания.

№5. Ответьте на вопросы:

1. Процесс, нарушающий сцепление генов, называется

2. Единица расстояния между генами в хромосоме называется

**Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(выполнить в аудитории во время занятия)**

ЗАДАНИЕ 1. Независимое наследование признаков.

Решите задачи:

1. Сколько типов гамет образует особь:

а) дигомозиготная (AAbb)

б) дигетерозиготная (AaBb)

в) тригетерозиготная (AaDdEe)

г) имеющая генотип AaddEe.

2. Ген карих глаз (B) доминирует над геном голубых глаз (b). Гемофилия наследуется как рецессивный, сцепленный с полом признак: ген гемофилии (h) расположен в X-хромосоме. Голубоглазая женщина, отец которой страдал гемофилией, вышла замуж за мужчину, с нормальной свертываемостью крови и гетерозиготному по цвету глаз. Какова вероятность того, что дети от этого брака унаследуют ген гемофилии? Какой цвет глаз возможен у больных детей?

3. У человека близорукость (M) доминирует над нормальным зрением (m), а карие глаза (B) над голубыми (b). Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Голубоглазый близорукий мужчина, мать которого имела нормальное зрение, женился на кареглазой женщине с нормальным зрением. Первый ребенок от этого брака – кареглазый, близорукий; второй – голубоглазый близорукий. Определить генотипы всех членов этой семьи.

4. Глухота и болезнь Вильсона (нарушение обмена меди) – рецессивные признаки. От брака глухого мужчины и женщины с болезнью Вильсона родился ребенок с обеими аномалиями. Какова вероятность рождения в этой семье здорового ребенка?

5. Полидактилия (многопалость) и отсутствие малых коренных зубов передаются как доминантные аутосомные признаки. Гены этих признаков находятся в разных парах хромосом. Какова вероятность рождения детей без аномалий в семье, где оба родителя страдают данными заболеваниями и гетерозиготны по этим парам генов?

6. У человека брахидактилия (укорочение пальцев) – доминантный признак, а альбинизм – рецессивный. Какова вероятность рождения ребенка с двумя аномалиями в семье, где оба супруга гетерозиготны по обеим парам генов?

ЗАДАНИЕ 2. Сцепленное наследование признаков.

Решите задачи:

1. Гены С и D расположены в одной хромосоме на расстоянии 15 морганид. Сколько типов гамет и в каком количестве образует особь с генотипом CcDd.
2. Гены А и В находятся в разных хромосомах, а С и D – в одной на расстоянии 20 морганид. Сколько типов гамет и в каком количестве образует организм с генотипом AaBBCcDd.
3. Катаракта и полидактилия (многопалость) вызываются доминантными аллелями двух генов, расположенных в одной паре аутосом. Женщина унаследовала катаракту от отца, а многопалость – от матери. Определить возможные фенотипы детей от ее брака со здоровым мужчиной. Кроссинговер отсутствует.
4. При анализирующем скрещивании дигетерозиготы в потомстве произошло расщепление на четыре фенотипических класса в соотношении: 43% – AaBb, 7% – Aabb, 7% – aaBb, 43% – aabb. Как наследуются гены? Каково расстояние между ними? Проиллюстрируйте схемой скрещивания.

ЗАДАНИЕ 5. Хромосомные карты.

Решить задачи:

1. У дрозофилы гены желтого цвета тела Y , красного цвета глаз W и вильчатых крыльев bi лежат в одной хромосоме. Между генами Y и W – 1,2 % перекреста, между Y и bi – 4,7 % перекреста. Какой % перекреста можно ожидать между генами W и bi (2 варианта)?

2. определить последовательность расположения генов S , P , R и Q в хромосоме, если частоты кроссинговера между ними следующие: $S-P=6\%$, $R-S=8\%$, $R-P=14\%$, $P-Q=24\%$, $Q-R=10\%$.

3. Гены A , B и C находятся в одной группе сцепления. Между генами A и B кроссинговер происходит с частотой 7,4%, а между генами B и C – с частотой 2,9%. Определить взаиморасположение генов A , B и C , если расстояние между генами A и C равняется 10,3 морганиды. Как изменится взаиморасположение этих генов, если расстояние между генами A и C будет составлять 4,5 морганид?

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

1. Объясните, почему все дети одних родителей отличаются друг от друга по многим признакам.
2. Если две сестры-однойцевые близнецы выйдут замуж за двух братьев-однойцевых близнецов, будут ли их дети похожи друг на друга как близнецы? Почему?
3. Сколько типов гамет образует тетрагетерозиготная особь? Тетрагомозиготная?
4. Объясните различие понятий «сцепленное наследование» и «наследование, сцепленное с полом».
5. Как будут наследоваться гены, входящие в одну группу сцепления и расположенные на расстоянии более 50 морганид?
6. Сколько групп сцепления у человека? Одинаково ли оно у мужчин и женщин?

ЗАДАНИЕ НА ДОМ:

Основы медицинской генетики. Генотип эволюционно сложившаяся система взаимодействующих генов

Тема:

ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКОЙ ГЕНЕТИКИ. ГЕНОТИП ЭВОЛЮЦИОННО СЛОЖИВШАЯСЯ СИСТЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ ГЕНОВ

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ:

Решение задач по генетике

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- Изучить явления множественного аллелизма и плейотропии.
- Рассмотреть различные формы взаимодействия аллельных и неаллельных генов.
- Научиться решать задачи соответствующих типов.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- что такое генный баланс и каковы последствия его нарушения;
- особенности различных видов взаимодействий аллельных и неаллельных генов;
- суть понятий «множественный аллелизм» и «плейотропный эффект» и примеры их проявлений у человека.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- решать различные типы генетических задач на взаимодействие генов;
- решать задачи на наследование групп крови и резус-фактора у человека.

ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Что такое генный баланс организма и каковы последствия его нарушений?
2. Что такое неполное доминирование?
3. Что такое кодоминирование?
4. Охарактеризовать явление множественного аллелизма.
5. Как происходит наследование групп крови по системе АВО у человека?
6. Что такое эпистаз? Привести примеры доминантного и рецессивного эпистаза.
7. Что такое комплементарность?
8. Объяснить явление полимерии (полигенного наследования).
9. Что такое плейотропия?

**Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(выполнить дома при подготовке к занятию)**

ЗАДАНИЕ 1.

Сопоставьте друг с другом два заболевания, связанные с нарушением генного баланса. Выберите из перечисленных признаков такие, которые отражают: а) состояние общего генного дисбаланса; б) нарушение дозы генов в хромосомах 21 и 5.

Болезнь Дауна (трисомия 21 пары)	Синдром «кошачьего крика» (делеция короткого плеча 5 пары)
1. задержка психического развития 2. микроцефалия 3. короткая шея 4. открытый рот, высунутый язык 5. косоглазие 6. малый вес при рождении	1. задержка психического развития 2. микроцефалия 3. широкое переносье 4. узкие глазные щели 5. аномалия развития гортани 6. малый вес при рождении

А –

Б –

Заполните таблицу «Взаимодействие генов»

Вид взаимодействия	Определение	Примеры
Полное доминирование		
Неполное доминирование		
Кодоминирование		
Множественный аллелизм		
Доминантный эпистаз		
Рецессивный эпистаз		
Комплементарность		
Полимерия		

ЗАДАНИЕ 2. Решите задачи:

1. Красная окраска цветов у ночной красавицы доминирует над белой.

Гетерозиготные организмы имеют розовую окраску. Определите наиболее вероятные генотипы родительского поколения, если при скрещивании оказалось, что:

а) произошло расщепление в соотношении 1:2:1;

б) половина потомства имела розовые цветы, половина - белые.

2. Женщина, гетерозиготная по A(II) группе крови, вышла замуж за мужчину с AB(IV) группой крови. Какие группы крови будут иметь их дети?

3. Наличие резус-фактора в крови человека обусловлено доминантным геном D. У резус-отрицательных родителей с третьей группой крови родилась дочь с отрицательным резусом и первой группой крови. Определите генотипы всех членов семьи. Проиллюстрируйте схемой скрещивания.

**Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(выполнить в аудитории во время занятия)**

ЗАДАНИЕ 1. Взаимодействие аллельных генов.

Решить задачи:

1. Доминантный ген А обуславливает развитие у человека нормальных глазных яблок. Ген а детерминирует почти полное отсутствие глазных яблок (анофтальмия). Сочетание генов Аа в генотипе определяет развитие уменьшенных глазных яблок (микрофтальмия). Какое строение глаз унаследуют дети, если:

а). мужчина, имеющий анофтальмию, женился на женщине с нормальным строением глазных яблок

б). оба супруга страдают микрофтальмией.

Решить задачи:

2. У матери 0 (I) группа крови, у отца – В (III). Могут ли дети унаследовать группу крови своей матери?

3. В родильном доме перепутали двух мальчиков. Родители одного имеют 0 (I) и A (II) группы крови, родители другого - A (II) и AB (IV) группы крови. Анализ показал, что дети имеют 0 (I) и AB (IV) группы крови, определить, кто чей сын.

4. Женщина Rh⁺ с A (II) группой крови, отец которой имел Rh⁻ и 0 (I) группу крови, вышла замуж за мужчину Rh⁻ с 0 (I) группой крови. какова вероятность того, что ребенок унаследует оба признака отца?

5. Мужчина Rh⁻ с AB (IV) группой крови женился на женщине с Rh⁺, имеющей кровь B (III) группы. Отец жены Rh⁻ с B (III) группой крови. В семье двое детей: один Rh⁻, B (III) группа крови, другой - Rh⁺, 0 (I) группа крови. Судебно-медицинская экспертиза установила, что один ребенок внебрачный. По какой из двух пар аллелей исключается отцовство?

ЗАДАНИЕ 2. Взаимодействие неаллельных генов.

Решить задачи:

1. У людей, гомозиготных по аутосомному рецессивному гену h не проявляются аллели I^A и I^B гена групповой принадлежности крови по системе АВ0. Такие люди будут иметь I группу крови. Мать гомозиготна по II группе крови, отец гомозиготен по III группе крови. Их сын имеет IV, а дочь – I группу крови. Определить генотипы всех членов семьи.

1. Ген желтой окраски плодов у тыквы (B) доминирует над геном зеленой окраски (b). Если в генотипе имеется доминантный аллель (A) другого гена, то в присутствии любого из аллелей первого гена развивается белая окраска плодов. Скрещена тыква, имеющая белую окраску и гетерозиготная по обоим парам генов, с тыквой, имеющей зеленые плоды. Какое расщепление по фенотипу будет наблюдаться в потомстве?

Решить задачу:

3. У кур встречаются 4 формы гребня, обусловленные взаимодействием двух пар генов (R, r и P, p). Ген R детерминирует розовидный гребень; ген P – гороховидный гребень. При сочетании генов R и P развивается ореховидный гребень. Птицы, рецессивные по обоим парам генов (rrpp), имеют простой (листовидный) гребень. Гомозиготная особь с розовидным гребнем скрещена с особью, гомозиготной по гену гороховидного гребня. Какой фенотип будет иметь их потомство?

Решить задачу. Какой тип взаимодействия в ней рассмотрен:

4. У человека врожденная глухота определяется генами d и e. Для нормального развития слуха необходимо наличие в генотипе обеих доминантных аллелей D и E. Определить генотип родителей и детей в семье, где оба родителя глухи, а их семеро детей имеют нормальный слух.

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

1. В каком количестве доз представлен в генотипе человека ген групповой принадлежности крови?
2. Можно ли ожидать от белых родителей рождения детей более темных, чем они сами?
3. Чем отличается явление эпистаза от доминирования?

ЗАДАНИЕ НА ДОМ:

Фенотип организма. Закономерности и механизмы изменчивости признаков. Методы генетики человека.

Тема:

ФЕНОТИП ОРГАНИЗМА. ЗАКОНОМЕРНОСТИ И МЕХАНИЗМЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗНАКОВ. МЕТОДЫ ГЕНЕТИКИ ЧЕЛОВЕКА.

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ:

Решение задач по генетике, составление и анализ родословных, использование методов генетики человека

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- рассмотреть влияние различных факторов на формирование фенотипа,
- изучить механизмы модификационной изменчивости,
- определить биологическое значение изменчивости,
- изучить возможности близнецового метода
- Ознакомиться с основными методами генетики человека.
- Изучить возможности близнецового метода генетики человека

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- факторы, определяющие формирование фенотипа;
- суть понятий «норма реакции», «фенокопии», «генокопии», «экспрессивность», «пенетрантность»;
- статистические закономерности модификационной изменчивости.
- Что представляет собой близнецовый метод генетики человека.
- Основные методы генетики человека.
- Символику записи родословных человека.
- Основную характеристику типов наследования.
- Основные понятия близнецового метода.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- строить вариационную кривую и определять среднее значение признака;
- решать задачи с использованием данных о пенетрантности заболевания.
- Составлять и анализировать родословные.
- Уметь анализировать роль наследственности и факторов среды на формирование фенотипа в близнецовом методе.

ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Что такое плейотропия?
2. Что такое изменчивость? Биологическое значение изменчивости.
3. Комбинативная изменчивость. Механизмы.
4. Модификационная изменчивость. Характеристика модификаций.
5. Что такое фенокопии и генокопии?
6. Норма реакции и статистические закономерности модификационной изменчивости: вариационный ряд и вариационная кривая, закон Кетле.
7. Пенетрантность и экспрессивность.
8. Мутационная изменчивость. Характеристика мутаций. Мутагенные факторы.
9. Особенности человека, как объекта генетических исследований
10. Генеалогический метод и его применение в медико-генетическом консультировании.

11. Что такое близнецовый метод генетики человека и с какой целью он применяется? Монозиготные и дизиготные близнецы.
12. Дайте определения понятий «конкордантность и дискордантность»

**Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(выполнит дома при подготовке к занятию)**

ЗАДАНИЕ 1. Запишите определения следующих понятий:

Фенокопии -

Генокопии –

Норма реакции –

Пенетрантность –

Экспрессивность –

ЗАДАНИЕ 2. Приведите примеры признаков:

а) С ШИРОКОЙ НОРМОЙ РЕАКЦИИ

б) С УЗКОЙ НОРМОЙ РЕАКЦИИ

ЗАДАНИЕ 3. Близнецовый метод

Применение близнецового метода позволяет выяснить соотносительное влияние генотипических и средовых факторов на развитие признака. Суть близнецового метода состоит в сравнении изучаемых признаков в разных группах близнецов (монозиготные близнецы – 100%, дизиготные – 50%).

Запишите определения следующих понятий:

Монозиготные близнецы –

Дизиготные близнецы –

Конкордантность –

Дискордантность –

**Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(выполнить на занятии)**

ЗАДАНИЕ 1. Заполните таблицу «Механизмы комбинативной изменчивости».

процесс	механизм рекомбинации	Результат

ЗАДАНИЕ 2. Статистические закономерности модификационной изменчивости.

Мода определяется по формуле: $M = \sum VP / n$

Решите задачу:

Измерили рост 86 студентов первого курса и получили следующие результаты: 150-154 см - 0 человек, 155-159 см - 6 чел., 160-164 см - 15 чел., 165-169 см - 23 чел., 170-174 см -21 чел., 175-179 см-8 чел., 180-184 см - 7 чел., 185-189 см - 5 чел., 190-194 см-0. Постройте вариационную кривую роста студентов и определите средний рост.

ЗАДАНИЕ 2. Пенетрантность.

Решить задачи:

1. Ангиоматоз сетчатки (резкое расширение и новообразование сосудов сетчатки глаза и дегенерация нервных элементов) наследуется как аутосомный доминантный признак с пенетрантностью 50%. Определить вероятность рождения больных детей в семье, где оба родителя гетерозиготны по гену ангиоматоза.

2. Подагра - доминантный аутосомный ген. Пенетрантность подагры составляет у мужчин 20%, у женщин - 0%. Какова вероятность заболевания подагрой в семье, где один из родителей гетерозиготен по анализируемому признаку, а другой - нормален?

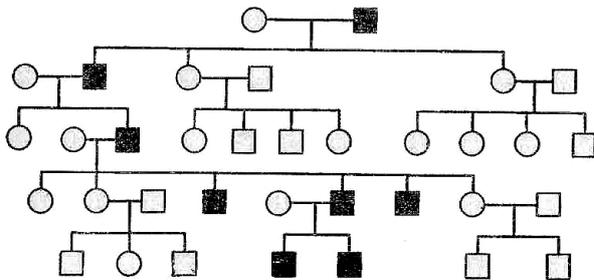
3. Некоторые формы шизофрении наследуются как доминантные аутосомные признаки. У гетерозигот пенетрантность составляет 20%, а у гомозигот - 100%. Определите вероятность рождения больных детей от брака двух гетерозиготных родителей.

ЗАДАНИЕ 3. Экспрессивность.

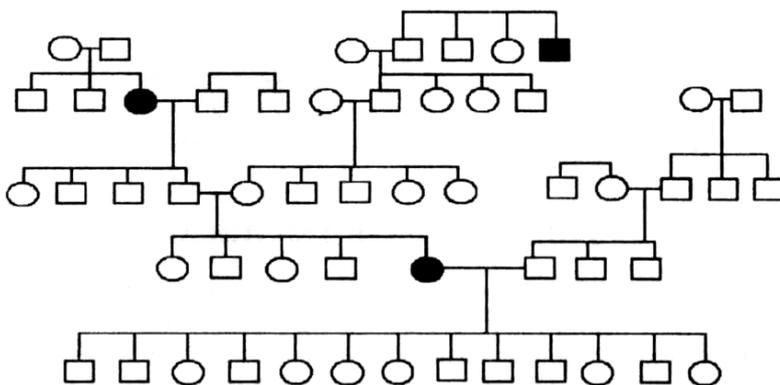
Решите задачу:

1. У врача наблюдается 10 больных с одним и тем же наследственным заболеванием. Можно ли предполагать, что у всех степень тяжести заболевания и прогнозы на будущее будут одинаковыми? Ответ аргументируйте.

ЗАДАНИЕ 4. Генеалогический метод. Проанализируйте следующие родословные и определите тип наследования.



Ответ:



Ответ:

**ЗАДАНИЕ НА ДОМ:
МОДУЛЬ ПО ГЕНЕТИКЕ.**

Тема:
МОДУЛЬ ПО ГЕНЕТИКЕ.

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- Проверить уровень усвоения студентами материала по разделу «Генетика».

Модуль проходит в письменной форме. В модуль входит: лекционный материал, решение генетических задач.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ОНТО- И ФИЛОГЕНЕЗА. ЭВОЛЮЦИЯ СКЕЛЕТА И ПОКРОВОВ ХОРДОВЫХ.

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- Изучить соотношение онто- и филогенеза;
- Изучить прогрессивные направления эволюции скелета и покровов Хордовых;
- Определять онто- и филогенетические предпосылки возникновения у человека пороков развития скелета.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- Учение А.Н.Северцова о филэмбриогенезах;
- Способы морфо-функциональных преобразований органов и систем;
- Основной биогенетический закон Мюллера-Геккеля и закон зародышевого сходства К.Бэра;
- Прогрессивные направления эволюции покровов Хордовых
- Прогрессивные направления эволюции скелета Хордовых.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- Проводить сравнительный анализ покровов тела Хордовых;
- Проводить сравнительный анализ скелета Хордовых;
- Определять главные направления эволюции этих систем;
- Объяснять онтофилогенетическую обусловленность пороков кожи и скелета
- Решать ситуационные задачи.

«Биология» по ред.Ярыгина В.Н. 1985 г, Глава 7.12 (полностью), 7.13.1, 7.13.2.,

«Биология» по ред.Ярыгина В.Н, 2003 г. Ч.2 Глава 13.3 (полностью), 13.5.5, 13.5.6, 14.1, 14.2.1 (полностью)

«Биология» Слюсарева А.А– Жукова С.В. Стр. 243-246

ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. **Что такое филогенез? Какова взаимосвязь онто- и филогенеза?**
 - a. Сформулируйте закон Мюллера-Геккеля.
 - b. Сформулируйте закон зародышевого сходства К.Бэра
2. **Что такое филэмбриогенезы? Приведите примеры.**
 - a. Анаболии
 - b. Девиации
 - c. Архаллаксисы
3. **Охарактеризуйте способы морфофункциональных преобразований биологических структур.**
4. **Дайте определение понятиям «рудимент», «атавизм».**
5. **Дайте определение понятиям «гомолоничные» и «аналогичные» органы.**
6. **Строение покровов тела у представителей разных классов типа Хордовые.**
7. **Прогрессивные направления эволюции кожных покровов Хордовых.**
8. **Пороки развития кожных покровов, их онтогенетические предпосылки.**
9. **Строение осевого скелета у представителей разных классов типа Хордовые.**
10. **Эволюция висцеральных жаберных дуг.**
11. **Прогрессивные направления эволюции скелета Хордовых**
12. **Пороки развития скелета, их онто- и филогенетические предпосылки.**

ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА (выполнить дома при подготовке к занятию)

ЗАДАНИЕ 1. Изучить представленный теоретический материал.

Принципы эволюционных преобразований биологических структур.

В процессе эволюции под действием естественного отбора органы претерпевают изменения. Органы и системы могут развиваться прогрессивно, регрессивно или подвергаются перестройке, не меняя уровня организации. Предпосылками эволюционных преобразований органов являются мультифункциональность – свойство каждого органа исполнять несколько функций (например, кожа амфибий – орган дыхания, выделения, чувствительности, защиты) и количественное изменение функций – выполнение одной функции может осуществляться с большей или меньшей интенсивностью (например, интенсивность дыхания зависит от площади поверхности легких). В основе морфо-функциональных преобразований органов лежат два принципа:

- Дифференциация – разделение органа на специализированные отделы
- Интеграция – усиление взаимосвязи, взаимозависимости и взаимодействия частей организма.

Конкретные способы преобразований разнообразны. Наиболее важными являются следующие:

1. Расширение функции – увеличение числа функций органа (зубы не только захват, но и измельчение пищи)
2. Смена функции – второстепенная функция органа становится главной (плавательный пузырь становится легкими, жаберная дуга – челюстью)
3. Активация функции – пассивный орган начинает активно функционировать (развитие боковых кожных складок в подвижные плавники рыб)
4. Усиление или интенсификация функции – усиление главной функции органа (прогрессивное развитие легких, сердца, мозга, подвижности челюстей, языка)
5. Ослабление функции – нередко сопровождается уменьшением размеров органов и перестройкой ее гистологической структуры (вследствие ослабления функции терморегуляции волосяного покрова его резкое поредение у водных млекопитающих)
6. Полимеризация – увеличение числа структурных элементов органа, что обеспечивает интенсификацию функции (увеличение числа позвонков в поясничном и шейном отделах, увеличение нефронов в почке)
7. Олигомеризация – уменьшение однотипных структур, переход количества в качество – оставшиеся структуры хорошо развиты (дуг аорты, зубов, пальцев, сосков и др.)
8. Субституция органов – замещение одного органа другим, выполняющим ту же функцию. Субституция может быть гомотопная – новый орган расположен на том же месте (замена хорды позвоночником, первичных челюстей – вторичными), а также гетеротопная – новый орган расположен в другом месте (замена туловищной почки тазовой)
9. Тканевая субституция – замена ткани в составе органа (замена хрящевой ткани позвоночника на костную)

ЗАДАНИЕ 2. Заполните таблицу «Эволюция кожи и её производных Позвоночных»

Класс Позвоночных	Функции кожи	Строение эпидермиса	Производные кожи	Кожные железы
Рыбы				
Амфибии				
Пресмыкающиеся				
Млекопитающие				
Направление эволюции.				Углубление в дерму, специализация желёз. От одноклеточных к многоклеточным оформленным структурам
Способы морфо-функциональных преобразований				Смена функций, расширение функций, интенсификация функций, полимеризация

ЗАДАНИЕ 3. Заполните таблицу «Эволюция скелета Позвоночных»

Класс Позвоночных	Осевой скелет		череп	
	отделы позвоночника	наличие грудной клетки, в каком отделе располагаются ребра	тип крепления челюстей	количество и название слуховых косточек
Рыбы				
Амфибии				
Пресмыкающиеся				
Млекопитающие				
Направление эволюции.				
Способы морфо-функциональных преобразований				

АУДИТОРНАЯ РАБОТА
(выполнить на занятии)

Заполните таблицу «Онто- и филогенетические предпосылки пороков развития скелета у человека»

Порок развития	Филогенетическая предпосылка (стадия развития каких предковых форм рекапитулирует)	Онтогенетическая предпосылка (клеточные механизмы онтогенеза)
Осевой скелет		
Spina bifida	Первичное существование хорды и появление несрастающихся дужек позвонков у круглоротых	Несрастание закладок верхних дужек позвонков вследствие нарушения эмбриональной индукции, нарушение процессов клеточного размножения и избирательной адгезии
Добавочные ребра в шейном или поясничном отделах		
Персистирование хвоста		
Череп		
Наличие костных и хрящевых дуг в шейной области		
Одна слуховая косточка в среднем ухе		

Заполните таблицу «Онто- и филогенетические предпосылки пороков развития покровов у человека»

Порок развития	Филогенетическая предпосылка	Онтогенетическая предпосылка
<i>Полителия</i>		
<i>Гипертрихоз</i>		
<i>Полимастия</i>		

Заполните таблицу:

	рудименты	атавизмы
Кожные покровы		
Скелет		

Расположите правильно органы в таблице попарно:

Зубы млекопитающих, первичные челюсти, чешуя рыб, кожные железы амфибий, небно-квадратный хрящ, хорда ланцетника, чешуя рептилий, позвоночник млекопитающих, вторичные челюсти, потовые железы млекопитающих, плакоидная чешуя, наковаленка

Гомологичные органы	Аналогичные органы

Решите ситуационную задачу

В отделение новорожденных поступил ребенок, у которого обнаружено выраженное нарушение развития нервной системы в виде снижения функции моторных нейронов, отсутствия рефлексов с нижних конечностей. При осмотре обнаружилось грыжевое образование, локализованное в пояснично-крестцовой области, покрытое кожей и мягкой мозговой оболочкой. Поставьте диагноз и объясните, с чем связана такая аномалия?

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ:

1. В чем заключается морфофизиологический прогресс при замене хорды на позвоночник?
2. Объясните изменения функций ребер в ряду позвоночных. Какие аномалии развития ребер встречаются у человека и почему?
3. Какие принципы филогенеза органов реализуются в процессе превращения боковых кожных складок низших Хордовых в парные конечности наземных Позвоночных?
4. Назовите прогрессивные тенденции в эволюции парных конечностей у наземных позвоночных.

Задание на дом.

ЭВОЛЮЦИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ И ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОЗВОНОЧНЫХ

ЭВОЛЮЦИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ И ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОЗВОНОЧНЫХ

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- изучить прогрессивные направления эволюции пищеварительной и дыхательной систем Хордовых;
- изучить соотношение онто- и филогенеза в развитии пищеварительной и дыхательной систем Хордовых.
- использовать полученные знания для понимания развития пищеварительной и дыхательной систем в онтогенезе человека;
- определять онто- и филогенетические предпосылки возникновения у человека пороков развития пищеварительной и дыхательной систем.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- Прогрессивные направления эволюции дыхательной и пищеварительной систем Позвоночных;
- Соотношение онто- и филогенеза в развитии дыхательной и пищеварительной систем Позвоночных.
- Основные пороки развития дыхательной и пищеварительной систем.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- Использовать полученные знания для понимания развития дыхательной и пищеварительной систем в онтогенезе человека;
- Определять онто- и филогенетические предпосылки возникновения у человека пороков развития дыхательной и пищеварительной систем.

ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Строение пищеварительной системы у представителей разных классов Позвоночных.
2. Охарактеризуйте способы морфо-функциональных преобразований органов пищеварения.
3. Перечислить основные прогрессивные направления эволюции пищеварительной системы.
4. Пороки развития пищеварительной системы.
5. Эволюция дыхательной системы.
6. Охарактеризуйте способы морфо-функциональных преобразований органов дыхания..
7. Перечислите основные прогрессивные направления эволюции дыхательной системы
8. Приведите примеры рудиментов и атавизмов, встречающихся в пищеварительной и дыхательной системах Хордовых.

ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА
(выполнить при подготовке к занятию)

Заполните таблицу: Филогенез пищеварительной системы

Пищеварительная система	Рыбы	Амфибии	Рептилии	Млекопитающие	Сособы морфо-функциональных преобразований
<ul style="list-style-type: none"> Губы (какие); язык, строение 					
<ul style="list-style-type: none"> Наличие твердого неба (сообщение носовой и ротовой полостей) 					
<ul style="list-style-type: none"> Тип зубной системы 					
<ul style="list-style-type: none"> Слюнные железы 					
<ul style="list-style-type: none"> Кишечник (дифференцировка на отделы) 					
<ul style="list-style-type: none"> Анальная область, дифференцировка 					

Перечислите основные прогрессивные направления пищеварительной системы:

-
-
-
-
-
-

Заполните таблицу: Филогенез дыхательной системы

Дыхательная система	<i>Рыбы</i>	<i>Амфибии</i>	<i>Рептилии</i>	<i>Млекопитающие</i>	<i>Способы морфо-функциональных преобразований</i>
• Трахея, бронхи					
• Легкие (строение, площадь поверхности)					
• Диафрагма, ее функции					

Перечислите основные прогрессивные направления дыхательной системы:

-
-
-
-

АУДИТОРНАЯ РАБОТА
(выполнить на занятии)

ЗАДАНИЕ 1.

Заполните таблицу «Онто- и филогенетические предпосылки пороков развития пищеварительной и дыхательной систем у человека»

Порок развития	Филогенетическая предпосылка	Онтогенетическая предпосылка
«волчья пасть» - незаращение твердого неба	В классе рептилий начинается формирование твердого неба для отграничения ротовой и носовой полостей.	Нарушение адгезии клеток
Прорезывание дополнительных зубов в альвеолярном ряду или позади зубного ряда		
Раздвоенность языка		
Недоразвитие слепой кишки		
Гетеротопия поджелудочной железы		
Персистирование клоаки		
<i>Латеральные шейные свищи</i>		

ЗАДАНИЕ 2.

Приведите примеры рудиментарных и атавистических структур, характерных для пищеварительной и дыхательной структур и запишите эти примеры в тетрадь:

рудименты	атавизмы

Решите ситуационные задачи

Задача 1

При осмотре стоматолог обнаружил, что у ребенка все зубы одинаковой формы. С чем связана такая аномалия?

Задача 2

При осмотре в роддоме ребенка было выявлено затруднение дыхания, поперхивание слюной. При осмотре ротовой полости обнаружена расщелина, соединяющая полость рта и носа. Поставьте диагноз, объясните, с чем может быть связана подобная аномалия развития?

Задача 3.

К педиатру обратилась мать с ребенком 3 лет, у которого отмечаются симптомы затяжного бронхита – влажный кашель с выделением большого количества гнойной мокроты, субфебрильная температура. В анамнезе отмечаются частые длительные воспалительные заболевания бронхолегочной системы. При осмотре выявлено отставание в физическом развитии, бледность кожных покровов, небольшой цианоз носогубного треугольника. При аускультации - множество разнокалиберных влажных хрипов. При томографическом исследовании выявлено наличие в правом легком множественных тонкостенных полостей. Какой диагноз можно предположить? С чем связано данное заболевание?

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ:

1. Какие черты в организации ротовой полости рыб, земноводных и пресмыкающихся рекапитулируют в эмбриональном развитии человека?
1. Перечислите атавистические аномалии зубной системы у человека.
2. Каково эволюционное значение появления слепой кишки?
3. Какие принципы эволюционных преобразований органов иллюстрируются филогенезом пищеварительной трубки позвоночных?
4. Какие принципы морфофункциональных преобразований органов реализуются при возникновении и дальнейшей эволюции легких?
5. Приведите примеры редукции структур в филогенезе изучаемых систем.

Задание на дом:

ЭВОЛЮЦИЯ КРОВЕНОСНОЙ И МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМ ПОЗВОНОЧНЫХ

ЭВОЛЮЦИЯ КРОВЕНОСНОЙ И МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМ ПОЗВОНОЧНЫХ

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- изучить прогрессивные направления эволюции кровеносной и мочеполовой систем Хордовых;
- изучить соотношение онто- и филогенеза в развитии кровеносной и мочеполовой систем Хордовых.
- использовать полученные знания для понимания развития кровеносной и мочеполовой систем в онтогенезе человека;
- определять онто- и филогенетические предпосылки возникновения у человека пороков развития кровеносной и мочеполовой систем.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- Прогрессивные направления эволюции кровеносной и мочеполовой систем Позвоночных;
- Соотношение онто- и филогенеза в развитии кровеносной и мочеполовой систем Позвоночных.
- Основные пороки развития кровеносной и мочеполовой систем.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- Использовать полученные знания для понимания развития кровеносной и мочеполовой систем в онтогенезе человека;
- Определять онто- и филогенетические предпосылки возникновения у человека пороков развития кровеносной и мочеполовой систем.

ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Строение сердца у разных классов Позвоночных.
2. Охарактеризовать эволюция артериальных жаберных дуг у Хордовых
3. Охарактеризуйте способы морфо-функциональных преобразований органов кровеносной системы.
4. Перечислить основные прогрессивные направления эволюции кровеносной системы.
5. Пороки развития кровеносной системы.
6. Эволюция почек Позвоночных.
7. Эволюция мочеполовых протоков.
8. Охарактеризуйте способы морфо-функциональных преобразований органов мочеполовой системы.
9. Перечислите основные прогрессивные направления эволюции мочеполовой системы
10. Пороки мочеполовой системы.

ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА
(выполнить при подготовке к занятию)

Заполните таблицу: Филогенез кровеносной системы

Кровеносная система	Рыбы	Амфибии	Рептилии	Млекопитающие	Сособы морфо-функциональных преобразований
<ul style="list-style-type: none"> • количество кругов кровообращения 					
<ul style="list-style-type: none"> • количество камер сердца, состав крови, находящихся в них 					
<ul style="list-style-type: none"> • названия сосудов, отходящих от сердца, состав крови в них 					

Перечислите основные прогрессивные направления кровеносной системы:

-
-
-
-
-
-

Заполните таблицу: Филогенез мочеполовой системы

Мочеполовая система	Рыбы	Амфибии	Рептилии	Млекопитающие	Способы морфо-функциональных преобразований
тип почки и место ее расположения					
функция Вольфова канала • ♀					
• ♂					
функция Мюллера канала • ♀					
• ♂					

Перечислите основные прогрессивные направления мочевыделительной и половой систем:

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

АУДИТОРНАЯ РАБОТА
(выполнить на занятии)

ЗАДАНИЕ 1.

Зарисуйте схему эволюции артериальных жаберных дуг. На рисунке укажите номера пар жаберных дуг.

--	--	--	--	--

Заполните таблицу «Эволюция жаберных сосудов позвоночных».

Жаберные артерии	Рыбы	Амфибии	Рептилии	Млекопитающие
I пара				
II пара				
III пара				
IV пара				
V пара				
VI пара				

Решите ситуационные задачи

Задача 1

При ультразвуковом обследовании у женщины обнаружена двурогая матка. Как можно объяснить возникновение этой аномалии?

Задача 2

При осмотре новорожденного мальчика было обнаружено отсутствие правого яичка в мошонке. При ультразвуковом исследовании органов брюшной полости было обнаружено, что яичко расположено в правом паховом канале. Какой диагноз можно предположить? С чем может быть связана данная аномалия?

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ:

1. Чем объясняется появление второго круга кровообращения в подтипе Позвоночные?
2. Каковы основные физиологические последствия разделения сердца на камеры?
3. Что такое воротная система печени? У кого она впервые появляется в типе Хордовые?
4. Приведите примеры рекапитуляций в процессе развития сердца в онтогенезе человека.
5. Какие особенности местоположения и развития сердца в онтогенезе человека предопределяет такие врожденные пороки как шейная эктопия сердца, двухкамерное сердце
6. В чем сходство и различия предпочки и нефридиев низших хордовых?
7. Какой принцип эволюционных преобразований лежит в основе эволюции нефрона?
8. Какие пороки развития можно отнести к атавистическим порокам мочеполовой системы человека?

Задание на дом:

Происхождение человека. Антропогенез

МОДУЛЬ ПО теме «ЭВОЛЮЦИЯ»

Не забудьте ко 2 семестру приобрести рабочую тетрадь, на первое занятие прийти подготовленными!