

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.**

КАФЕДРА БИОЛОГИИ И ГИСТОЛОГИИ

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО БИОЛОГИИ

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы специалитета по специальности 31.05.03 Стоматология,
утвержденной 31.08.2020 г.

**РАЗДЕЛЫ
«ЦИТОЛОГИЯ», «ОНТОГЕНЕЗ», «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
4.	Цитология:учебное пособие	Л.В.Бибаева,Г.А.Дзахова,А.А.Цебоева,А.Л.Цуциева.	Владикавказ, СОГМА	http://sogma.ru/index.php?page[common]=dept&id=62&cat=folder&band=0&fid=27289
5.	Генетика:учебное пособие	Л.В.Бибаева,Г.А.Дзахова,А.А.Цебоева А.Л.Цуциева	Владикавказ, СОГМА	http://sogma.ru/index.php?page[common]=dept&id=62&cat=folder&band=0&fid=27289
6.	Онтогенез:учебное пособие	Л.В.Бибаева,Г.А.Дзахова,А.А.Цебоева А.Л.Цуциева	Владикавказ, СОГМА	http://sogma.ru/index.php?page[common]=dept&id=62&cat=folder&band=0&fid=27289

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)

ЗАНЯТИЕ №1

ТЕМА СТРОЕНИЕ И ПРАВИЛА РАБОТЫ СО СВЕТОВЫМ МИКРОСКОПОМ.

КОМПЕТЕНЦИИ:

ОК-5, ОПК-1.

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.
- 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 — препаратопроводители, 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. Микрометрический 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.

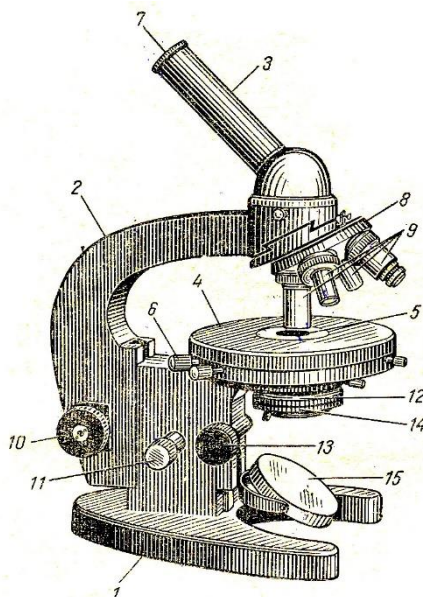


Рис. 1. Микроскоп МБР-1

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 спереди 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 займёт 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 1,5-2,0 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(в зависимости от ведущей руки).

При изучении в световом микроскопе наиболее мелких объектов используют иммерсионный (лат. Immergo - погружать или окунять) 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 X90 еще меньше, чем для объектива X40) 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.

ЗАНЯТИЕ №2.

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

КОМПЕТЕНЦИИ:

ОК-5, ОПК-1.

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.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- Основные типы клеточной организации
- Строение про и эукариот
- Основные положения клеточной теории.
- Строение и функции органоидов клетки.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

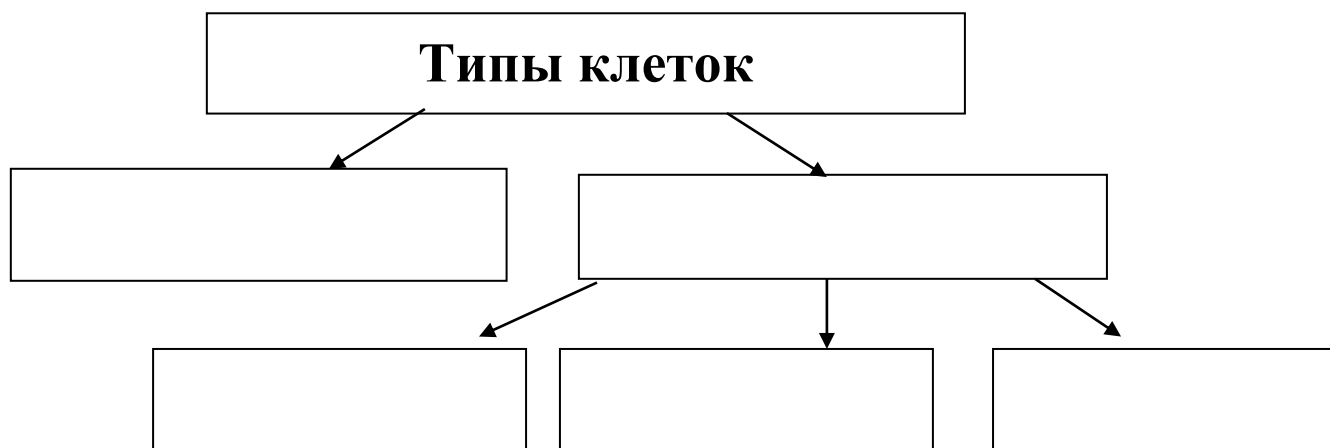
- Наводить свет на микроскопе;
- Находить объект на малом и большом увеличении
- При помощи аудиторных таблиц находить различия в строении клеток (одноклеточных, многоклеточных, растительных, животных);
- Находить объект на малом и большом увеличении
- Готовить временный микропрепарат кожицы лука, выявлять 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 Составьте схему классификации разных типов клеточной организации.



ЗАДАНИЕ 2 Заполните таблицу

Органоиды клетки:

Общего значения	Специального значения
• • • • • •	■ ■ ■ ■ ■ ■

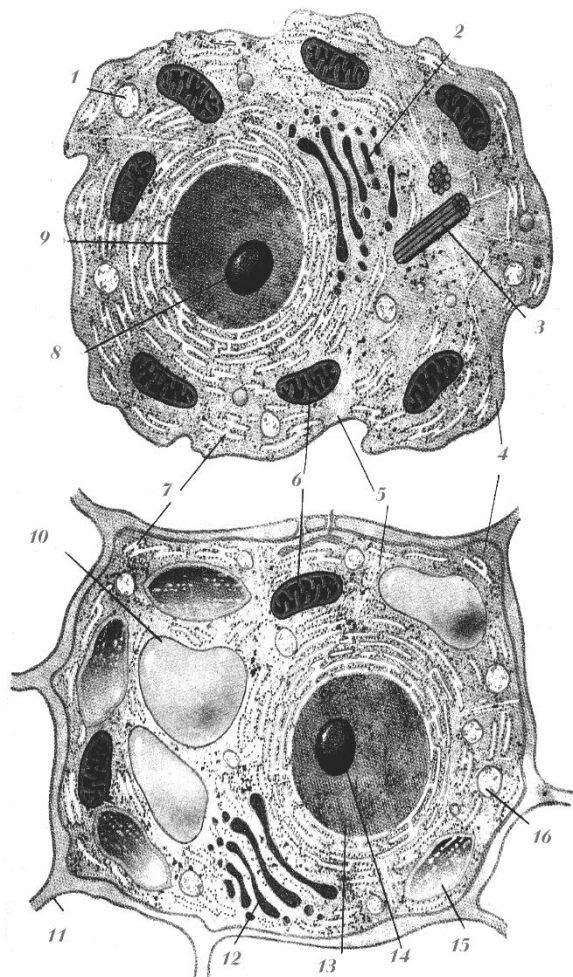
ЗАДАНИЕ 3. В каких органоидах клетки имеется собственная ДНК:

- ✓
- ✓ .

ЗАДАНИЕ 4. Заполните таблицу:

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

ЗАДАНИЕ 5 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 демонстратором «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).

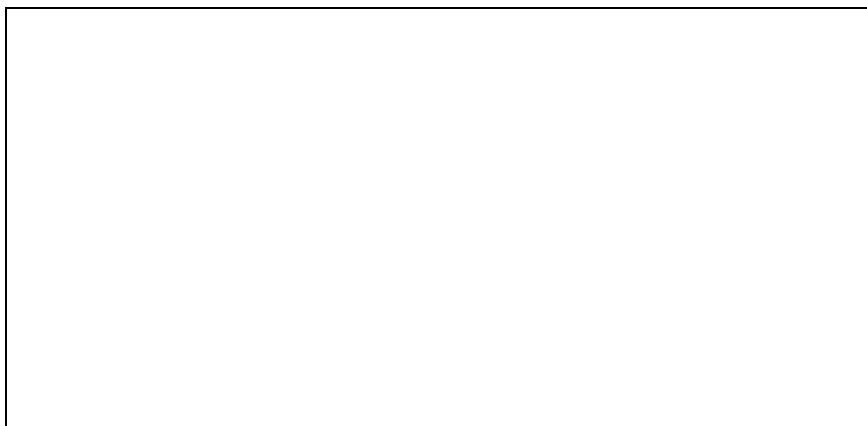
Рассмотрите его сначала на малом увеличении. На препарате видна группа вытянутых, почти прямоугольных клеток. Крупные округлые ядра в клетках окрашены йодом в желто-коричневый цвет.

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.

ЗАНЯТИЕ №3

Тема: **ОСНОВЫ ЦИТОГЕНЕТИКИ.**
ОРГАНИЗАЦИЯ НАСЛЕДСТВЕННОГО МАТЕРИАЛА ПРО- И ЭУКАРИОТ.

КОМПЕТЕНЦИИ:

ОК-5, ОПК-1.

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 редупликации.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ

- Решать задачи на моделирование процессов редупликации.

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. Редупликация 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.

ЗАНЯТИЕ №4

Тема:МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ.

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

КОМПЕТЕНЦИИ:

ОК-5, ОПК-1.

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.

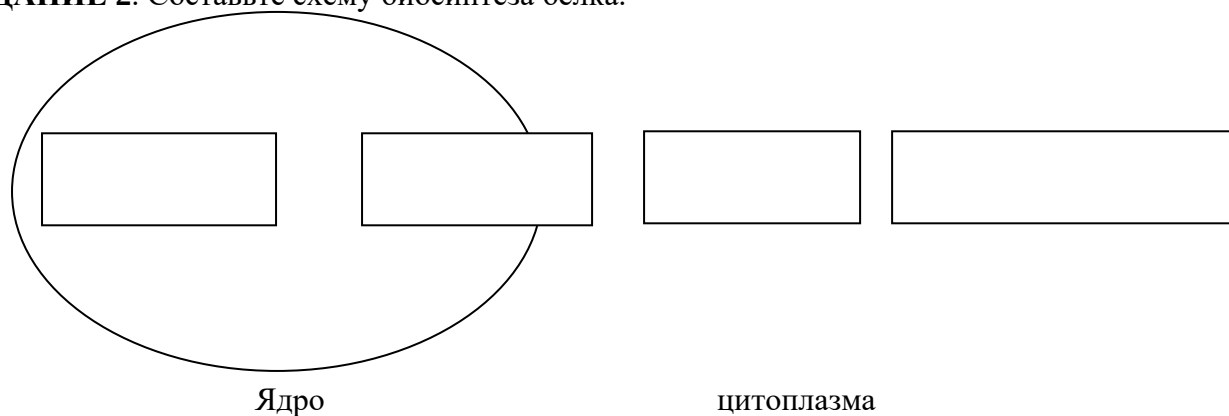
ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

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.

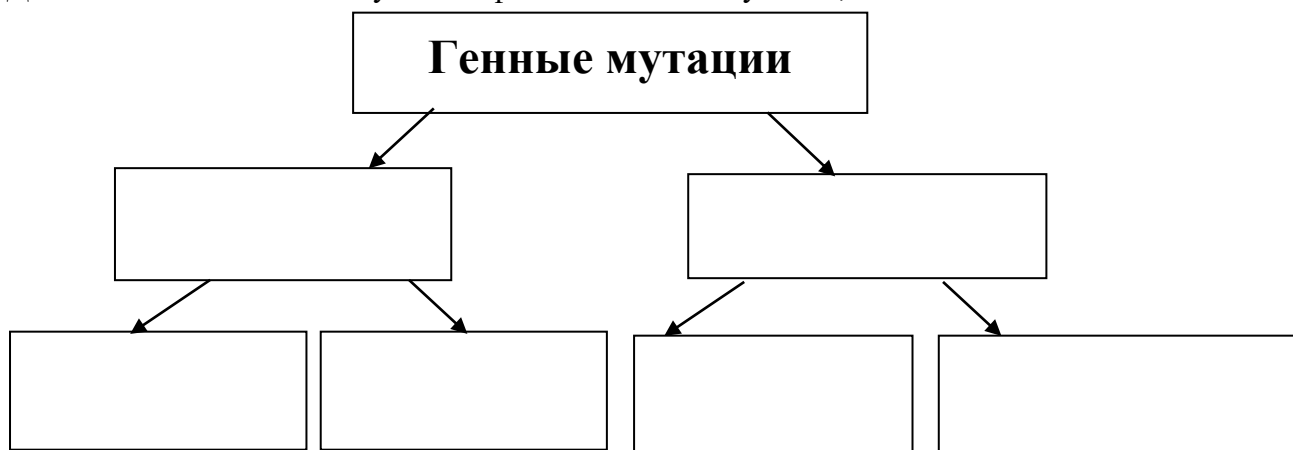
Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы
(Выполнить дома при подготовке к занятию)

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

ДНК₁: А – Т – Г – Г – Ц – А – Ц – Т – Г – А – А – Ц – Г – Т
 II II III III III II III III II II III III II
ДНК₂: Т – А – Ц – Ц – Г – Т – Г – (У) – Ц – Т – Т – Г – Ц – А

2. вырезание измененного участка из цепи ДНК

ДНК₁: А – Т – Г – Г – Ц – А – Ц – Т – Г – А – А – Ц – Г – Т
 II II III III III II III III II II III III II
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
 II II III III III II III II III II II III III II
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
 II II III III III II III II III II II III III II
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.

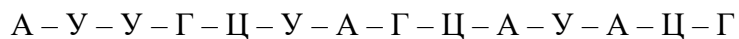
1. Триплетность;
2. Неперекрываемость
3. Специфичность
4. Универсальность
5. Вырожденность
6. Избыточность

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)

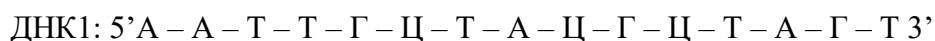
Определите последовательность нуклеотидов в иРНК, синтезированной на данной цепи ДНК:

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:



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!

ЗАНЯТИЕ №5

ТЕМА: ХРОМОСОМНЫЙ И ГЕНОМНЫЙ УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ.

КОМПЕТЕНЦИИ:

ОК-5, ОПК-1.

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:

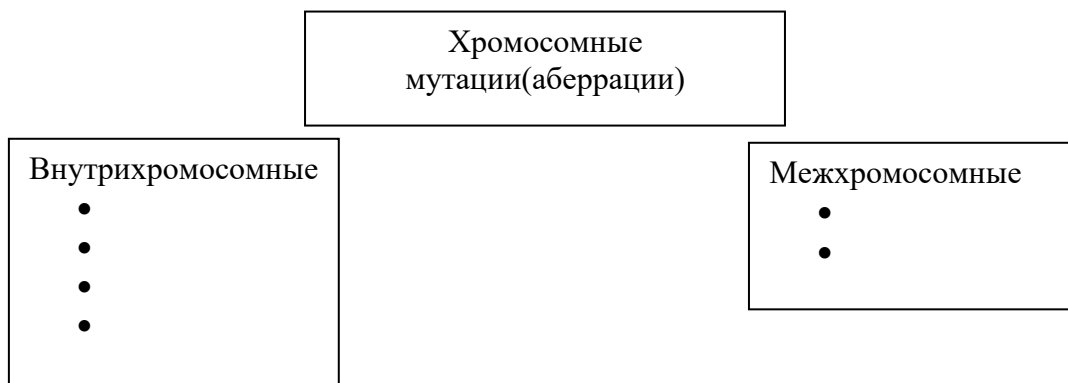
- используя хромосомные наборы, проводить анализ кариотипа, определять пол организма; выявлять различные варианты анеуплоидий у человека;
- с помощью аудиторных таблиц давать характеристику наследственным синдромам, обусловленным нарушениями нормального кариотипа.

ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

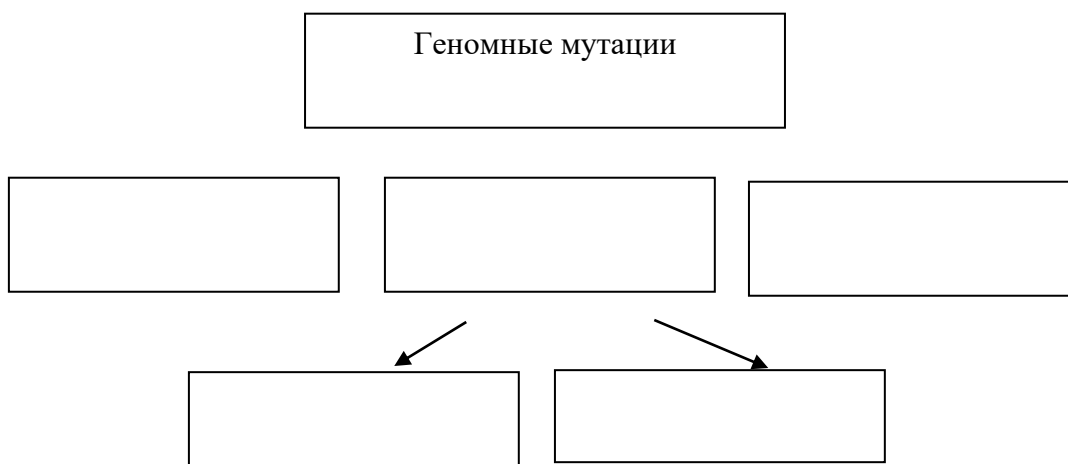
1. Структурная организация наследственного материала эукариотической клетки.
2. Охарактеризуйте различные виды хроматина.
3. Что представляет собой половой хроматин? Как он определяется?
4. Строение и формы хромосом во время деления клетки.
5. Дайте определения понятиям кариотип, генотип, геном. Охарактеризуйте 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. Составьте схему



ЗАДАНИЕ 2 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

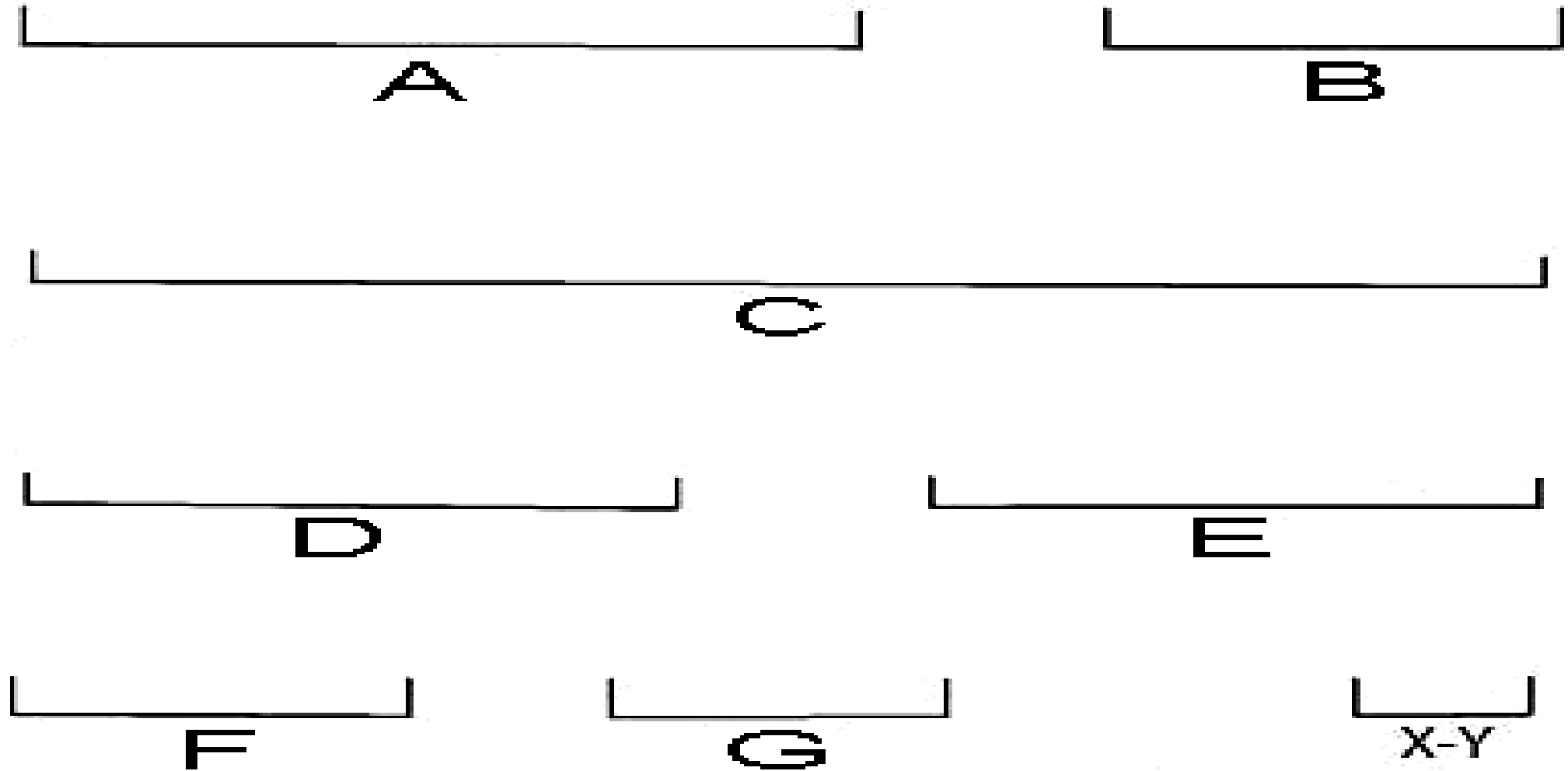
Этапы.

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 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 (A,B,C,D и т.д.)?
2. Сколько телец полового хроматина будет обнаруживаться у больных:
 - a. с синдромом Шерешевского-Тернера;
 - b. с синдромом трисомии X;
 - c. с синдромом Дауна?
3. Какие возможности дает метод определения полового хроматина для клинической практики и судебно-медицинской экспертизы?

Задание на дом:

МЕХАНИЗМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ПОСТОЯНСТВА ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА В РЯДУ КЛЕТОЧНЫХ ПОКОЛЕНИЙ И ИХ НАРУШЕНИЯ ВРЕМЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ (КЛЕТОЧНЫЙ И МИТОТИЧЕСКИЙ ЦИКЛ).

ЗАНЯТИЕ №6

ТЕМА: МЕХАНИЗМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ПОСТОЯНСТВА ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА В РЯДУ КЛЕТОЧНЫХ ПОКОЛЕНИЙ И ИХ НАРУШЕНИЯ
ВРЕМЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ (КЛЕТОЧНЫЙ И МИТОТИЧЕСКИЙ ЦИКЛ).

КОМПЕТЕНЦИИ:

ОК-5, ОПК-1.

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.

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.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

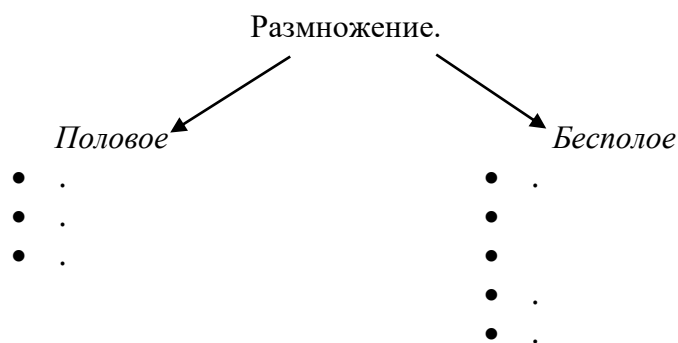
- определять количество хромосом и ДНК (n, c) в любом периоде митотического цикла, и на различных этапах мейоза.
- выявлять на препарате различные фазы митоза.
- решать цитологические задачи

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?

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 статокINETических 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 расхождении 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

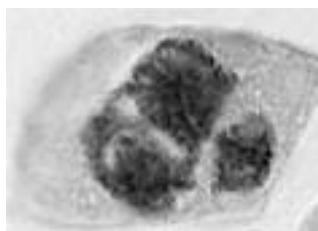


Рис 4



Рис 5

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 - п	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.

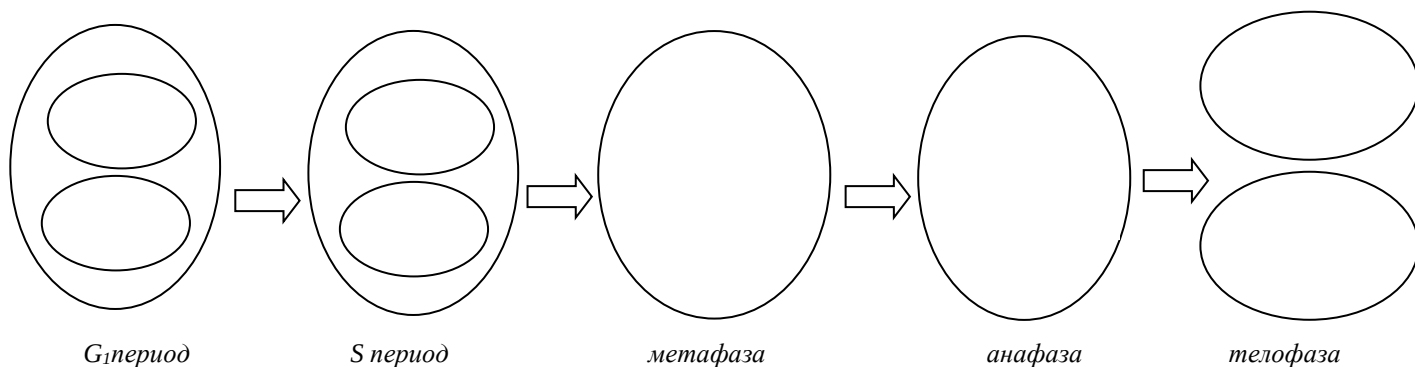
Пользуясь аудиторной таблицей, зарисовать по одной клетке, находящейся в интерфазе, профазе, метафазе, анафазе, телофазе.

--	--	--	--	--

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.**



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: МЕХАНИЗМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ПОСТОЯНСТВА КАРИОТИПА И СОЗДАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ В РЯДУ ПОКОЛЕНИЙ ОРГАНИЗМОВ ПРИ ПОЛОВОМ РАЗМНОЖЕНИИ И ИХ НАРУШЕНИЯ (МЕЙОЗ, ГАМЕТОГЕНЕЗ)

ЗАНЯТИЕ №7 .

ТЕМА: МЕХАНИЗМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ПОСТОЯНСТВА КАРИОТИПА И СОЗДАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ В РЯДУ ПОКОЛЕНИЙ ОРГАНИЗМОВ ПРИ ПОЛОВОМ РАЗМНОЖЕНИИ И ИХ НАРУШЕНИЯ (МЕЙОЗ, ГАМЕТОГЕНЕЗ)

КОМПЕТЕНЦИИ:

ОК-5, ОПК-1.

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ:

Работа со световым микроскопом

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- Уяснить сущность и уметь интерпретировать цитологическую картину главных событий мейоза.
- Изучить нарушения мейоза и их значение в возникновении генеративных мутаций.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- в чем состоят различия мужских и женских гамет между собой и отличия их от других клеток тела;
- в чем состоит сходство процессов сперматогенеза и овогенеза и их различия;
- отличительные особенности и биологическое значение мейоза;
- основные формы патологии мейоза, их возможные причины и последствия.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- при помощи микропрепаратов выявлять морфологические особенности разных видов гамет.
- определять количество хромосом и ДНК (n, C) на разных стадиях гаметогенеза;
- при помощи микропрепаратов выявлять морфологические особенности разных стадий мейоза.

ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Что такое мейоз? Биологическое значение мейоза.
2. Охарактеризуйте первое деление мейоза.
3. Охарактеризуйте второе деление мейоза.
4. Дайте сравнительную характеристику митоза и мейоза.
5. Какие события мейоза обеспечивают комбинативную изменчивость? Какие варианты нарушений мейоза лежат в основе генеративных мутаций?
6. Что такое гаметогенез? В каких органах он происходит?
7. Охарактеризовать стадии гаметогенеза. Как называются клетки на разных стадиях спермато- и овогенеза? Какую они имеют ploidy?
8. Перечислить характерные особенности спермато- и овогенеза.
9. Соотнести периоды спермато- и овогенеза с периодами онтогенеза особи.
10. Что такое гаметы? Чем они отличаются от других клеток организма?
11. В чем заключаются морфо-функциональные особенности разных видов гамет?

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				

Особенности фаз мейоза.



Профаза первого деления мейоза (профаза 1) – наиболее продолжительная фаза, которая может занимать до 90 % всего времени мейоза.

Лептотена – начинается спирализация хромосом. Они становятся видными в микроскоп как длинные тонкие нити.

Зиготена – характеризуется началом конъюгации (сближение) гомологичных хромосом и образование бивалентов.

Пахатена – на фоне продолжающейся спирализации хромосом и их укорочения между гомологичными хромосомами осуществляется кроссинговер.

Диплотена – гомологичные хромосомы отдаляются друг от друга в области центромер, но остаются связанными в области прошедшего кроссинговер – хиазмы.

Диакинез – завершающая стадия, в котором гомологичные хромосомы удерживаются вместе лишь в области хиазм.

!!! Особенностью мейоза в овогенезе является наличие специальной стадии – **диктиотены**, достигаемой у человека еще в эмбриогенезе. Хромосомы, приняв особую морфологическую форму, прекращают какие-либо изменения на многие годы, и по достижению репродуктивного возраста, один овоцит ежемесячно возобновляет мейоз.

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.

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

Задание 2. Патология мейоза.

Нарушение нормального хода мейоза приводит к образованию гамет с несбалансированным набором хромосом и лежит в основе формирования организмов с хромосомными и геномными мутациями. Патологические мейозы возникают под действием различных физических, химических агентов, вирусной инфекции. Частота патологических мейозов увеличивается с возрастом.

В основе возникновения генеративных мутаций лежат следующие возможные варианты нарушений мейоза:

- неравноценный кроссинговер, приводящий к хромосомным перестройкам, например, делециям, дупликациям
- нерасхождение гомологичных хромосом во время мейоза, приводящее к возникновению гамет с нередуцированным числом хромосом и последующей полиплоидизацией организма
- нерасхождение отдельных пар гомологичных хромосом при сильном сцеплении гомологов лежит в основе разных вариантов анеуплоидии.

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ.

1. Материнская клетка, содержащая 28 хромосом, разделилась мейозом. Сколько хромосом будут содержать дочерние клетки?
2. К каким последствиям для потомства приведет нарушение редукции числа хромосом в гаметах?
3. Почему профазы I – самая продолжительная из всех фаз мейоза?
4. Во время каких стадий гаметогенеза:
 - а) происходит удвоение ДНК;
 - б) клетки делятся митозом;
 - в) клетки делятся мейозом?
5. Что такое тетрады? Биваленты? Во время каких фаз мейоза они обнаруживаются в клетке?
6. Сколько бивалентов образуется в клетке с диплоидным набором, равным 46 хромосом? (48 хромосом? 8 хромосом?)
7. Каковы отличия мейоза от митоза? В чем заключается биологическое значение мейоза?

ЗАДАНИЕ НА ДОМ: МОДУЛЬ ПО РАЗДЕЛУ «ЦИТОЛОГИЯ».

ЗАНЯТИЕ №8

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. Оплодотворение. Дробление.

ЗАНЯТИЕ №9

ТЕМА:ОНТОГЕНЕЗ. ПРОГЕНЕЗ.ГАМЕТОГЕНЕЗ.ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ. РЕГУЛЯЦИЯ ОНТОГЕНЕЗА ОПЛОДОТВОРЕНИЕ.

КОМПЕТЕНЦИИ:

ОК-5,ОПК-1,ПК-1

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ:

- работа со световым микроскопом

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- рассмотреть процесс оплодотворения, его стадии, выявить сущность оплодотворения;
- 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.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- в чем состоят различия мужских и женских гамет между собой и отличия их от других клеток тела;
- строение половых клеток;
- ход процесса оплодотворения, его стадии, сущность оплодотворения;
- периоды онтогенеза и типы постэмбрионального развития организмов;
- основные типы яйцеклеток, способы дробления, типы бластул, механизмы дробления;
- особенности дробления 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;

ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Онтогенез, определение, периодизация, типы постнатального онтогенеза.
2. Оплодотворение, определение биологическая сущность.
3. Виды оплодотворения.
4. Стадии оплодотворения.
5. Типы яйцевых клеток.
6. Дробление, механизмы и значение.
7. Зависимость способа дробления от типа яйцевой клетки.
8. Основные типы бластул.
9. Особенности дробления у плацентарных и человека.
10. Отклонения от нормального хода дробления и их последствия.

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

ЗАДАНИЕ 1. Заполните таблицу:

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

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 разрывают 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.

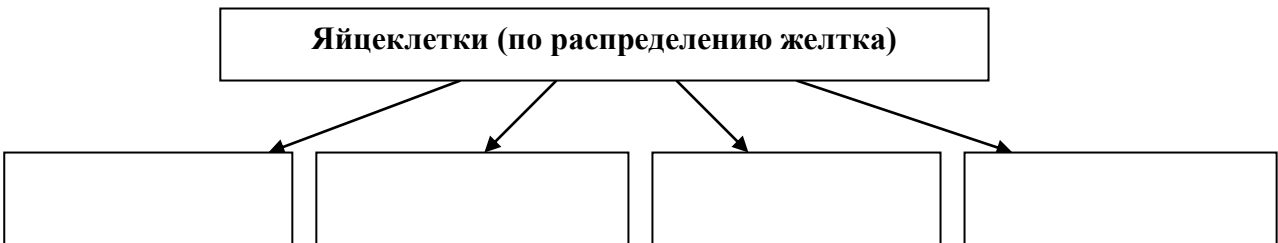
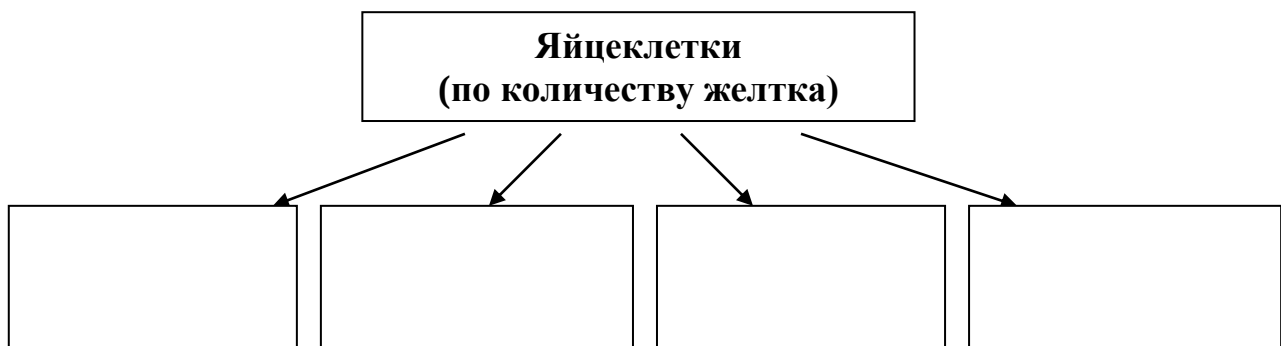
III стадия— проникновение, самый активный сперматозоид проникает головкой в яйцеклетку, сразу после этого в цитоплазме яйцеклетки образуется оболочка оплодотворения, которая препятствует полиспермии. Затем происходит слияние мужского и

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 2. Составьте схему классификации яйцеклеток по количеству и распределению желтка.



ЗАДАНИЕ 2. Перечислите основные клеточные механизмы онтогенеза.

✓
✓
✓
✓
✓
✓
✓
✓

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

--	--	--

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.

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?

ЗАДАНИЕ НА ДОМ:

Онтогенез. Общие закономерности эмбрионального развития. Регуляция онтогенеза. Гастрюляция.

Нейруляция. Производные зародышевых листков.

Занятие №10

Тема: Онтогенез. Общие закономерности эмбрионального развития. Регуляция онтогенеза. Гастрюляция. Нейруляция. Производные зародышевых листков.

КОМПЕТЕНЦИИ:

ОК-5, ОПК-1, ПК-1

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- изучить основные способы гастрюляции, характерные для хордовых;
- обратить внимание на особенности гастрюляции у плацентарных и человека;
- Рассмотреть основные процессы органогенеза;
- Изучить производные зародышевых листков у человека;

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- основные способы гастрюляции, характерные для хордовых;
- возможные последствия нарушений гастрюляции;
- особенности гастрюляции у плацентарных млекопитающих и человека.
- процесс нейруляции;
- производные зародышевых листков у человека;

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- интерпретировать процессы гастрюляции с точки зрения элементарных клеточных механизмов развития;
- правильно зарисовывать различные способы гастрюляции и закладки мезодермы.

ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Что такое гастрюляция? Каковы ее клеточные механизмы?
2. Охарактеризуйте способы закладки двух зародышевых листков.
3. Охарактеризуйте способы закладки мезодермы.
4. Перечислите особенности гастрюляции у плацентарных млекопитающих и человека.
5. Какие нарушения развития зародыша могут происходить на стадии гастрюляции? Каковы их последствия?
6. Что такое органогенез? Охарактеризовать начальный этап органогенеза – нейруляцию.
7. Какие нарушения развития зародыша могут происходить на стадии нейруляции? Каковы их последствия?
8. Дайте определения понятиям «детерминация», «тотипотентность».
9. Перечислите производные зародышевых листков:
 - а. Производные эктодермы;
 - б. Производные энтодермы;
 - с. Производные мезодермы.

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

ЗАДАНИЕ 1.

Дайте определение следующим понятиям:

Тотипотентность - это

Детерминация - это

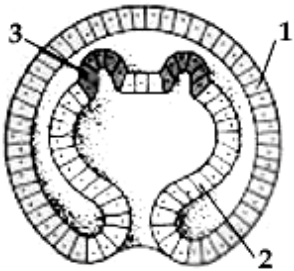
ЗАДАНИЕ 2. Заполните таблицу производные зародышевых листков человека:

ЭКТОДЕРМА	МЕЗОДЕРМА	ЭНТОДЕРМА

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

ЗАДАНИЕ 3. Гастрюляция, ее способы.

Определите способ закладки мезодермы, сделайте обозначения к рисунку.

	1. – 2. – 3. –
	1. - 2. –

Задание №2 Нейруляция.

Зарисуйте с помощью аудиторной таблицы и муляжа нейрулу ланцетника. Обозначьте: 1-хорду, 2-нервную трубку, 3-омиты, 4-полость вторичной кишки, 5-эктодерму, 6-энтодерму



ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ:

1. Может ли наблюдаться гастрюляция путем инвагинации в развитии птиц и рептилий? Почему?
2. Почему возможно культивирование зародыша человека в пробирке на стадии дробления и невозможно на стадии гастрюляции?
3. Чем отличается пролиферация клеток на стадиях дробления и гастрюляции?
4. Что такое первичный рот? Какие животные называются первичноротыми? Вторичноротыми? К какой группе относятся хордовые?
5. Что такое первичная полоска? В развитии каких животных имеется эта стадия?
6. Почему у всех хордовых различны способы дробления и гастрюляции, а нейруляция протекает однотипно?
7. Если при изменении формы нервной пластинки не сработал механизм избирательной клеточной адгезии, к чему это приведет?

ЗАДАНИЕ НА ДОМ Онтогенез. Общие закономерности эмбрионального развития. Регуляция онтогенеза. Провизорные органы.

ЗАНЯТИЕ №11.

ТЕМА:ОНТОГЕНЕЗ. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ. ОРГАНОГЕНЕЗ.ПРОВИЗОРНЫЕ ОРГАНЫ.

КОМПЕТЕНЦИИ:

ОК-5,ОПК-1,ПК-1

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- изучить развитие, строение и функции провизорных органов амниот и их особенности у человека;
- иметь представление о возможных нарушениях в развитии провизорных органов у человека;

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- развитие, строение и функции провизорных органов амниот и их особенности у человека;
- возможные последствия нарушений развития провизорных органов у человека.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

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

ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Что такое органогенез? Перечислите производные зародышевых листков.
2. Охарактеризуйте группы: анamnii и амниоты.
3. Какие органы называются провизорными? Перечислите провизорные органы амниот и анamnii.
4. Амнион, характеристика и значение. Патология амниона.
5. Желточный мешок, характеристика, значение, патология у человека.
6. Аллантоис, характеристика, значение, патология.
7. Сероза, характеристика, значение.
8. Хорион, характеристика и значение. Патология хориона.

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

ЗАДАНИЕ 1. Какие провизорные органы формируются у человека:

- ✓
- ✓
- ✓
- ✓

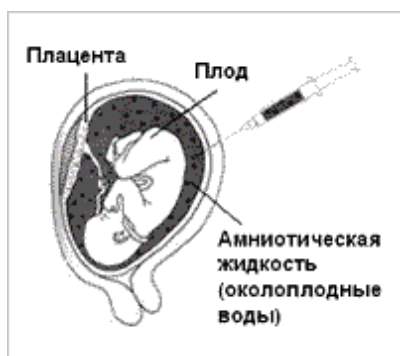
Заполните таблицу, сравнив анмний и амниот.

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

Провизорные органы развиваются из тех же тканей, что и плод, поэтому по ним можно судить о генотипе плода.

К методам пренатальной диагностики относятся:

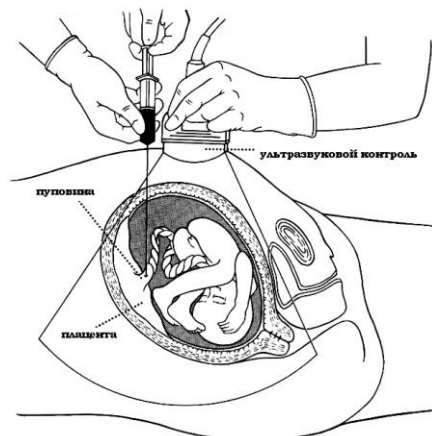
АМНИОЦЕНТЕЗ, БИОПСИЯ ХОРИОНА., КОРДОЦЕНТЕЗ, УЗИ-диагностика и др.



При амниоцентезе (на 12-16 неделе беременности) проводят цитогенети-ческий анализ клеток плода и биохимический анализ амниотической жидкости

Кордоцентез – взятие крови из пупочных сосудов – применяется во второй половине беременности для диагностики хромосомных болезней, болезней обмена, определения пола плода.

Биопсия хориона позволяет на 7-9 неделе беременности установить диагноз хромосомных болезней, наследственных болезней обмена веществ.



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

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

ЗАНЯТИЕ №12

ТЕМА: МОДУЛЬ ПО РАЗДЕЛУ «ОНТОГЕНЕЗ»

Модуль проходит в письменной форме. В модуль входит: развернутый ответ по вопросам лекционного материала и т.д.

Задание на дом:

Взаимосвязь онто- и филогенеза.

ЗАНЯТИЕ №13.

ТЕМА:ВЗАИМОСВЯЗЬ ОНТО- И ФИЛОГЕНЕЗА.

КОМПЕТЕНЦИИ:

ОК-5, ОПК-1.

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

- Изучить соотношение онто- и филогенеза;
- Изучит морфо-функциональные преобразования органов.

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
- Рудименты и атавизмы у человека

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. **Архаллакисы**
3. **Охарактеризуйте способы морфофункциональных преобразований биологических структур.**
4. **Дайте определение понятиям «рудимент», «атавизм».**
5. **Дайте определение понятиям «гомолоничные» и «аналогичные» органы.**

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы (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)

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы (выполнить на занятии)

Заполните таблицу:

система органов	рудименты	атавизмы

Гомологичные органы	Аналогичные органы

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ:

1. *Что относят к сравнительно-анатомическим доказательствам эволюции? Приведите*
2. *В чем отличия рудиментов и атавизмов? О чем свидетельствует их проявление у организмов?*
3. *Приведите не менее трех доказательств принадлежности человека к классу млекопитающих.*

Задание на дом.

ЭВОЛЮЦИЯ ПОКРОВОВ И СКЕЛЕТА ХОРДОВЫХ.

ЗАНЯТИЕ №14.

ТЕМА:ЭВОЛЮЦИЯ СКЕЛЕТА И ПОКРОВОВ ХОРДОВЫХ.

КОМПЕТЕНЦИИ:

ОК-5, ОПК-1.

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:

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

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- 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.

ВОПРОСЫ ТЕМЫ:

1. Строение покровов тела у представителей разных классов типа Хордовые.
2. Прогрессивные направления эволюции кожных покровов Хордовых.
3. Пороки развития кожных покровов, их онтогенетические предпосылки.
4. Строение осевого скелета у представителей разных классов типа Хордовые.
5. Эволюция висцеральных жаберных дуг.
6. Прогрессивные направления эволюции скелета Хордовых
7. Пороки развития скелета, их онто- и филогенетические предпосылки.

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

ЗАДАНИЕ 1.«Эволюция кожи и её производных Позвоночных»

Перечислите основные прогрессивные направления эволюции покровов(используя лекционный материал):

-
-
-
-
-
-

ЗАДАНИЕ 2.«Эволюция скелета Позвоночных»

Перечислите основные прогрессивные направления эволюции скелета (используя лекционный материал):

-
-
-
-
-
-

Висцеральный череп впервые появляется у низших позвоночных.

Он формируется из мезенхимы эктодермального происхождения, которая группируется в виде сгущений, имеющих форму дужек, в промежутках между жаберными щелями глотки.

Первые две дужки получают особенно сильное развитие и дают начало **челюстной и подъязычной дугам** взрослых животных.

Следующие дуги в числе 4—5 пар выполняют опорную функцию для жабр и называются *жаберными*.

1 висцеральная дуга-Челюстная -состоит из двух хрящей.

Верхний называют ***нёбно-квадратным***, он выполняет функцию первичной верхней челюсти.

Нижний, или ***меккелев***, хрящ — первичная нижняя челюсть.

2 висцеральная дуга-Подъязычная с каждой стороны состоит из ***гиомандибулярного хряща***, сращенного с основанием мозгового черепа, и ***гиоида***, соединенного с меккелевым хрящом.

РЫБЫ.

- у хрящевых рыб обе первичные челюсти соединены с осевым черепом через вторую висцеральную дугу, в которой гиомандибулярный хрящ выполняет роль подвеска к мозговому черепу. Такой тип соединения челюстей и осевого черепа называют ***гиостильным***
- у костных рыб начинается замещение первичных челюстей вторичными, состоящими из накладных костей — челюстной и предчелюстной сверху и зубной внизу. Нёбно-квадратный и меккелев хрящи при этом уменьшаются в размерах и смещаются кзади. Гиомандибулярный хрящ продолжает выполнять функции подвеска, поэтому череп остается ***гиостильным***.

ЗЕМНОВОДНЫЕ

Жаберные дуги частично редуцируются, а частично, меняя функции, входят в состав хрящевого аппарата гортани

- **Челюстная дуга** своим верхним элементом — ***нёбно-квадратным хрящом*** — срастается полностью с основанием мозгового черепа, и череп становится, таким образом, ***аутостильным***.
- **Гиомандибулярный хрящ**, сильно редуцированный и освободившийся от функции

подвеска, располагаясь в области первой жаберной щели внутри слуховой капсулы, взял на себя функцию **слуховой косточки — столбика**, — передающей звуковые колебания от наружного к внутреннему уху.

ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

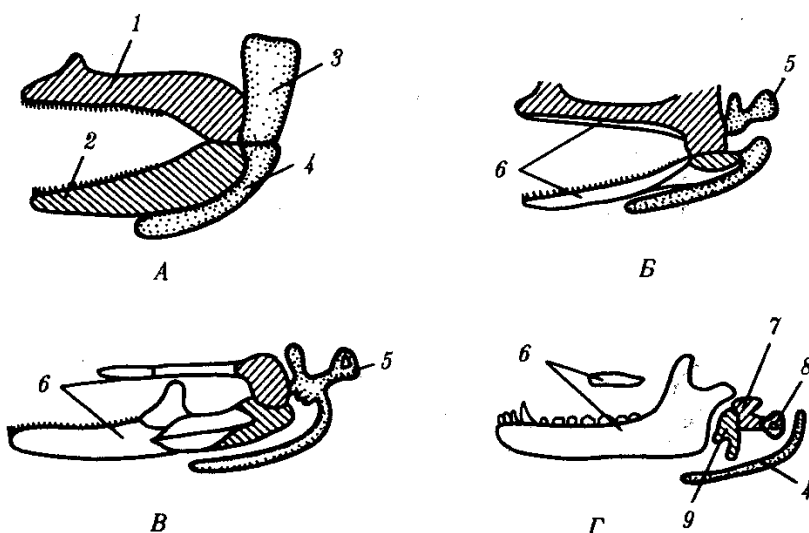
Висцеральный череп пресмыкающихся также **аутостильный**.

Для челюстного аппарата характерна более высокая степень окостенения, чем у земноводных.

Часть хрящевого материала жаберных дуг входит в состав не только гортани, но и трахеи.

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

- Нижняя челюсть млекопитающих сочленяется с височной костью сложным суставом, позволяющим не только захватывать пищу, но и совершать сложные жевательные движения.
- слуховая косточка — *столбик*, — уменьшаясь в размерах, превращается в *стремечко*, а рудименты нёбно-квадратного и меккелева хрящей, полностью выходящие из состава челюстного аппарата, преобразуются соответственно в *наковаленку* и *молоточек*. Таким образом, создается единая функциональная цепь из трех слуховых косточек в среднем ухе, характерная только для млекопитающих



А—хрящевая рыба;

Б—земноводное;

В—пресмыкающееся;

Г— млекопитающее:

1—нёбно-квадратный хрящ, 2—меккелев хрящ, 3—гиомандибулярный хрящ, 4—гиоид, 5—столбик, 6—накладные кости вторичных челюстей, 7—наковаленка, 8—стремечко, 9—молоточек;

Нарушение дифференцировки элементов челюстной жаберной дуги в слуховые косточки является механизмом формирования такого порока развития среднего уха, как расположение в барабанной полости только одной слуховой косточки — столбика, что соответствует строению звукопередающего аппарата земноводных и пресмыкающихся.

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы (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		

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

ЗАНЯТИЕ №15.

ТЕМА: ЭВОЛЮЦИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ И ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОЗВОНОЧНЫХ

КОМПЕТЕНЦИИ:
ОК-5, ОПК-1.

ЦЕЛЬ ЗНЯТИЯ:

- 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.

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

Перечислите основные прогрессивные направления пищеварительной системы:

-
-
-
-
-
-

Перечислите основные прогрессивные направления дыхательной системы:

-
-
-
-

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

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>		

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 бронхо-легочной 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

ЗАНЯТИЕ №16.

ТЕМА: ЭВОЛЮЦИЯ КРОВЕНОСНОЙ И МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМ ПОЗВОНОЧНЫХ

КОМПЕТЕНЦИИ:

ОК-5, ОПК-1.

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.

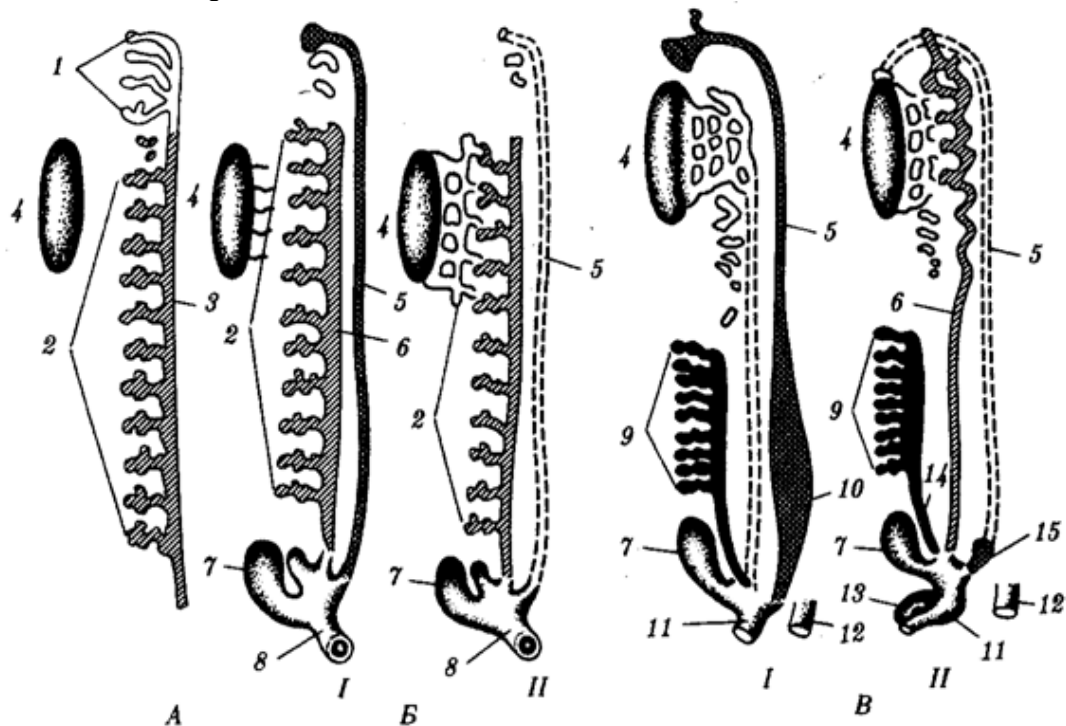
Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы (выполнить при подготовке к занятию)

В эмбриогенезе всех позвоночных при развитии **предпочки (пронефрос)** вдоль тела, от головного конца к клоаке, закладывается **пронефрический канал** по которому продукты диссимиляции из нефронов поступают во внешнюю среду.

При развитии **первичной почки (мезонефрос)** этот канал либо расщепляется на два канала, идущих параллельно, либо второй канал образуется в продольном утолщении стенки первого. Это:

- **Вольфов канал** — вступает в связь с нефронами первичной почки.
- **мюллеров канал** — срастается передним концом с одним из нефронов предпочки и образует яйцевод, открывающийся спереди широкой воронкой в целом, а сзади впадающий в клоаку.

Вне зависимости от пола у всех позвоночных обязательно формируются как вольфов, так и мюллеров каналы



А — нейтральное зародышевое состояние;

Б — анамнии;

В — амниоты:

I — самки, *II* — самцы;

1 — предпочка,

2 — первичная почка,

3 — канал предпочки,

4 — половая железа,

5 — мюллеров канал,

6 — вольфов канал,

7 — мочевой пузырь

8 — клоака,

9 — вторичная почка,

10 — матка,

11 — мочеполовой синус,

12 — задняя кишка,

13 — половой член,

14—мочеточник вторичной почки,

15—мужская «маточка»

РЫБЫ.

У самок выполняют функцию:

- ✓ **вольфов канал –мочеточника**
- ✓ **мюллеров — яйцевода.**

У самцов

- ✓ **мюллеров канал редуцируется**
- ✓ **вольфов канал-** выполняет обе функции — половую и выделительную — выполняет. Семенные каналы при этом впадают в почку, а сперматозоиды при оплодотворении поступают в воду вместе с мочой.

ЗЕМНОВОДНЫЕ

У самок выполняют функцию:

- ✓ **вольфов канал –мочеточника**
- ✓ **мюллеров — яйцевода.**

У самцов

- ✓ **мюллеров канал редуцируется**
- ✓ **вольфов канал-** выполняет обе функции — половую и выделительную. Семенные каналы при этом впадают в почку, а сперматозоиды при оплодотворении поступают в воду вместе с мочой.

ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ.

У самок:

- ✓ **вольфов канал –почти весь редуцируется,сохраняется каудальная часть,выполняющая функцию мочеточника**
- ✓ **мюллеровканал — выполняет функцию яйцевода.**

У самцов

- ✓ **мюллеров канал редуцируется**
- ✓ **вольфов канал-**каудальная часть образует выпячивание выполняющее функцию -мочеточника,а сам канал выполняет функцию - семяизвергательного канала.

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ.

У самок:

- ✓ **вольфов канал –почти весь редуцируется,сохраняется каудальная часть,выполняющая функцию мочеточника**
- ✓ **мюллеровканал — дифференцируется на яйцевод,матку,влагалище(у плацентарных срастаются с образованием непарного влагалища и матки).**
Матка может быть либо двойной, как у многих грызунов, либо двураздельной, как у хищных; либо двурогой, как у насекомыхных и китообразных, либо простой, как у приматов и человека.

У самцов

- ✓ **мюллеров канал редуцируется**
- ✓ **вольфов канал-**каудальная часть образует выпячивание выполняющее функцию -мочеточника,а сам канал выполняет функцию - семяизвергательного канала.

Перечислите основные прогрессивные направления кровеносной системы:

-
-
-
-
-
-

Перечислите основные прогрессивные направления мочевыделительной и половой систем:

-
-
-
-
-
-
-
-
-

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

ЗАДАНИЕ 1.

. Заполните таблицу «Эволюция жаберных сосудов позвоночных».

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

ЗАДАНИЕ №2

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

--	--	--	--	--

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 модуль по разделу «.Эволюция органического мира.».

ЗАНЯТИЕ №17.

ТЕМА: МОДУЛЬ ПО РАЗДЕЛУ „ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА. ФИЛОЭВОГЕНЕЗ ОРГАНОВ И СИСТЕМ.

КОМПЕТЕНЦИИ:

ОК-5, ОПК-1.

Модуль проходит в письменной форме. В модуль входит: развернутый ответ по вопросам лекционного материала и т.д.

**Не забудьте прийти на первое занятие во втором семестре
подготовленными и с рабочими тетрадями.**