



**Методические рекомендации**  
**для выполнения практических занятий**  
**по дисциплине**  
**ОП.04 ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА С ОСНОВАМИ МЕДИЦИНСКОЙ**  
**ГЕНЕТИКИ**

по специальности среднего профессионального образования  
33.02.01 Фармация  
базовый уровень подготовки

Москва 2016г.

## Практическое занятие № 1

### Тема: «Кариотип человека. Строение и типы хромосом. Митоз»

**Цели:**

**Дидактические:**

Студент должен

**Знать:**

1. Строение микроскопа и методику работы с ним.
2. Основные стадии митотического деления ядра.
3. Кариотип человека.
4. Биологическое значение митоза.
5. Особенности жизненного цикла клетки.

**Уметь:**

1. Анализировать стадии митотического цикла
2. Работать с микроскопом
3. Владеть необходимой терминологией
4. Подводить итоги практического занятия

**Оборудование:** ТСО: Микроскопы, компьютер, экран.

Микропрепараты, микротаблицы. Мультимедийная презентация Дидактический материал. Ситуационные задачи.

**Задание 1.** Рассмотреть изображение кариотипа человека. Зарисовать разные типы хромосом.

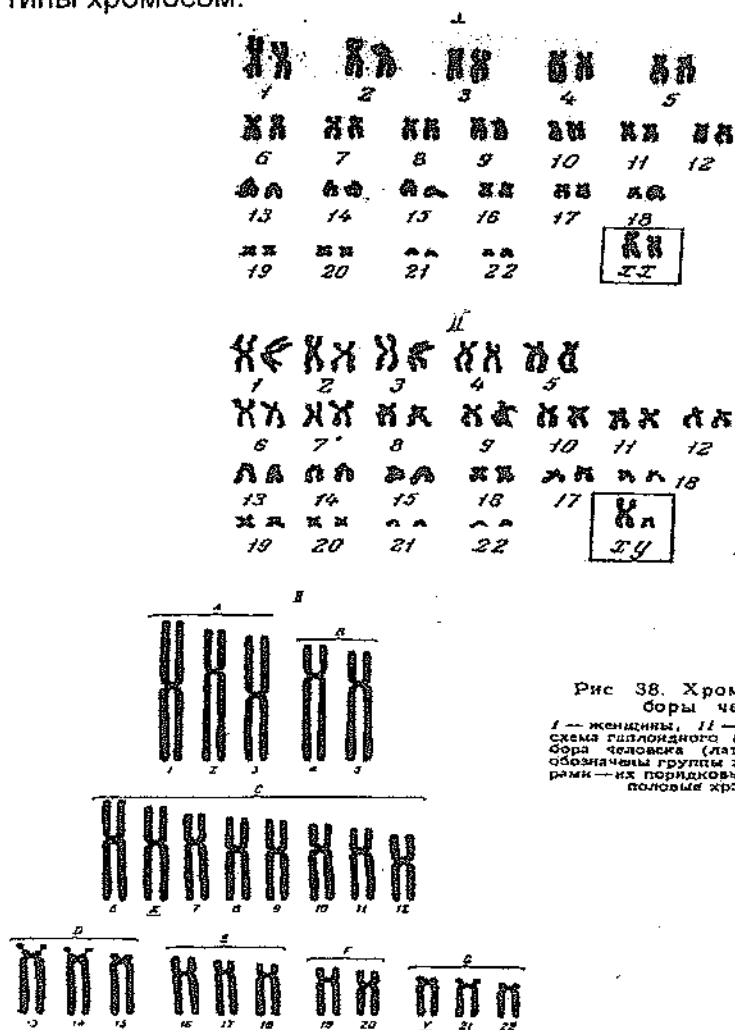


Рис. 38. Хромосомные наборы человека

I — женщины, II — мужчины, III — схема гаплоидного (половинного) набора человека (латинскими буквами обозначены группы хромосом, а цифрами — их порядковый номер, X и Y — половые хромосомы).

**Задание 2.** Рассмотреть под микроскопом при малом увеличении микропрепарат «Митоз в клетках корешка лука».

### МИТОЗ.



Рис. 19. Фазы митоза в клетках корешка лука.  
 - интерфаза; 2—5 — профаза; 6, 7 — метафаза; 8, 9 — анафаза;  
 10—12 — телофаза

**Задание 3.** Зарисовать клетки в различных фазах митоза:

Интерфаза – ядро, цитоплазма, хроматин

Профаза – хромосомы, цитоплазма

Метафаза – хромосомы, хроматида, цитоплазма

Анафаза – дочерние звезды, хроматиды, цитоплазма

Телофаза – ядра дочерних клеток, цитоплазма

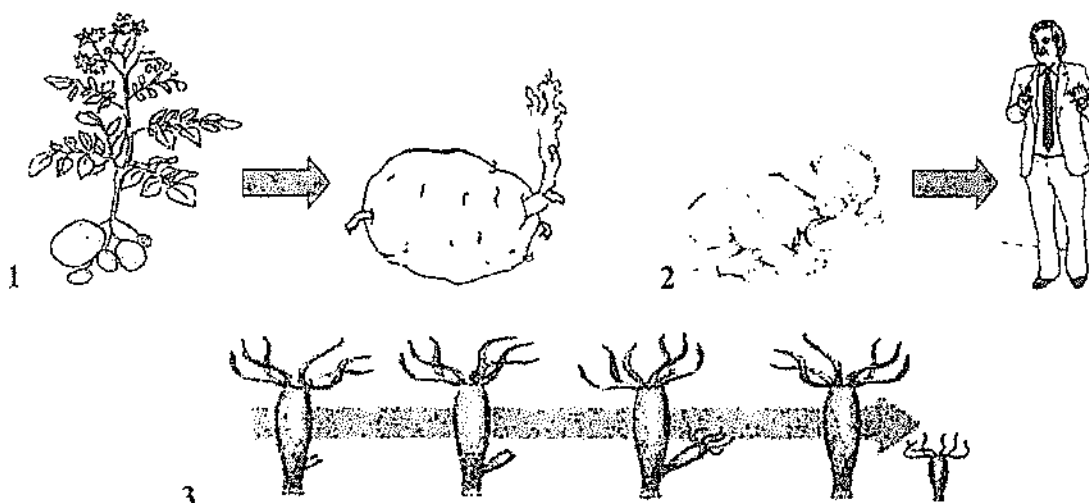
**Задание 4.** Заполнить таблицу:

	Фазы митоза	Набор Хромосом	Количество ДНК

**Задание 5.** Решите ситуационные задачи:

1. Рассмотрите изображение кариотипа человека. Зарисуйте хромосомы 2, 10 и 21 пары. Определите, к какому типу относятся хромосомы каждой пары в зависимости от места расположения центромеры. Сделайте подписи к рисунку.

2. Найдите ошибки в приведенном тексте, укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их, запишите эти предложения без ошибок.
- Во всех клетках живых организмов имеется ядро.
  - В клеточном ядре находится генетический материал клетки – молекулы ДНК.
  - Количество хромосом в ядре постоянно для каждого вида организмов.
  - Клетки организма в течении всей жизни не теряют способность к митозу.
  - Нарушения митоза не могут приводить к заболеваниям.
3. Имеются культуры тканей человека, обезьяны и дрозофилы. Можно ли определить, какому организму принадлежит ткань, если из нее приготовить микропрепарат? Любая ли клетка подойдет для этого? Ответ поясните.
4. В клетке кролика диплоидный набор хромосом равен 22. Определите количество молекул ДНК перед митозом, в метафазе митоза и после окончания митоза. Ответ объясните.
5. Сколько хроматид видно у каждого из полюсов в анафазе митоза в клетке, если в  $G_1$   $2n=10$ ? Ответ объясните.
6. Что объединяет и в чем отличие биологических процессов, изображенных на рисунках?



7. Общая масса всех молекул ДНК в 46 соматических хромосомах одной соматической клетки человека составляет  $6 \cdot 10^{-9}$  мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в соматической клетке перед началом митоза и после его окончания. Ответ поясните.

**Форма отчета:**

Письменно после проделанной работы студент должен сделать вывод о значении митотического деления для жизни и размножения человека и других живых организмов. Показать значимость биологического значения изучаемых процессов. Сдать тетрадь преподавателю со всеми выполненными заданиями и решенными задачами.

## Практическое занятие №2

### Тема: «Размножение организмов. Мейоз. Развитие половых клеток»

#### Цели:

#### Дидактические

Студент должен  
знать

1. Методику работы с микроскопом
2. Особенности мейотического деления клетки.
3. Кариотип человека, особенности строения половых хромосом.
4. Отличие овогенеза от сперматогенеза.

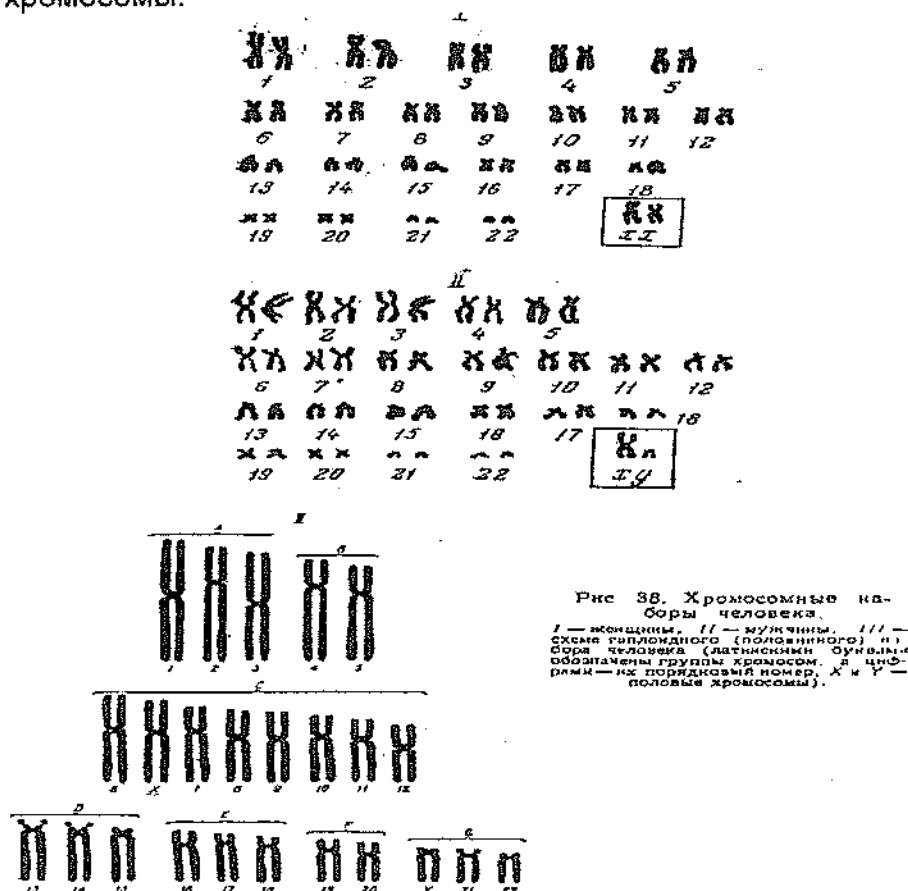
#### уметь

1. Работать с микроскопом
2. Анализировать отличие митоза от мейоза
3. Подводить итоги практического занятия
4. Давать самоанализ занятию

**Оборудование:** ТСО: Микроскопы, компьютер, экран.

Микропрепараты, микротаблицы. Мультимедийная презентация Дидактический материал. Ситуационные задачи.

**Задание 1.** Рассмотреть изображение кариотипа человека. Зарисовать половые хромосомы.



**Задание 2.** Рассмотреть под микроскопом при малом увеличении микропрепараты «Строение яйцеклетки и строение сперматозоидов млекопитающих».

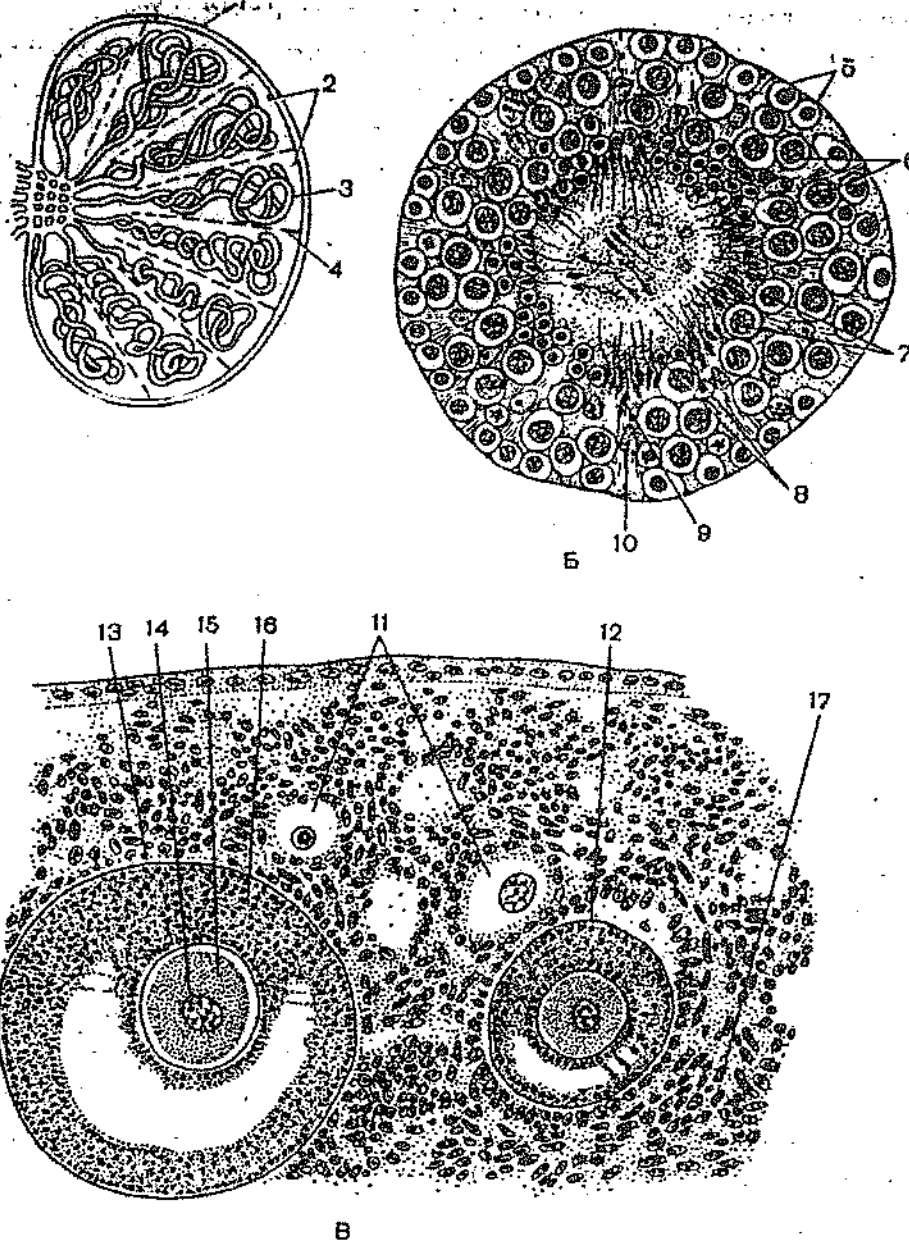


Рис. 39. Строение половых желез.

А — схема строения мужской половой железы; Б — поперечный срез семенного канальца; В — корковое вещество яичника млекопитающего. 1 — оболочка; 2 — дольки семенника; 3 — извитой семенной каналец; 4 — перегородка семенника; 5 — сперматогонии; 6 — сперматоциты первого порядка; 7 — сперматоциты второго порядка; 8 — сперматиды; 9 — формирующиеся сперматозоиды; 10 — клетка Сертоли; 11 — первичные фолликулы (овоцит первого порядка); 12 — вторичный фолликул (овоцит первого порядка); 13 — третичный фолликул (овоцит второго порядка); 14 — ядро овоцита; 15 — цитоплазма овоцита, 16 — фолликулярные клетки; 17 — основа.

**Задание 3.** Зарисовать яйцеклетку и сперматозоид млекопитающего.

**Задание 4.** Заполнить таблицу

Вопросы для сравнения	Овогенез	Сперматогенез
1. Какие изменения происходят с половыми клетками при их		

<p>развитии в различных зонах половой железы:          А) размножения          Б) роста          В) созревания (итог)?</p> <p>2. Как распределится цитоплазма в период созревания половых клеток?</p> <p>3. Каково биологическое значение неравномерного распределения цитоплазмы в период созревания?</p> <p>4. Какое число гамет образуется в результате развития половых клеток?</p>		
---	--	--

**Форма отчета:**

Письменно после проделанной работы, студент должен сделать вывод о значении мейотического деления для жизни и размножения человека и других живых организмов. Показать значимость биологического значения изучаемых процессов, особенности овогенеза от сперматогенеза, отличия между митозом и мейозом. Сдать тетрадь преподавателю со всеми выполненными заданиями и решенными задачами.

**Практическое занятие №3**

**Тема: «Конструирование сборки белковой молекулы, закодированной в ДНК. Биосинтез белка.»**

**Цели:****Дидактические:**

**Студент должен знать**

1. строение нуклеиновых кислот, процессы репликации, транскрипции и трансляции, полученные на теоретическом занятии.
2. решения задач на принцип комплементарности.
3. методику моделирования процессов транскрипции и трансляции.
4. методику работы с таблицей генетического кода.
5. уровни организации белковой молекулы.

**уметь**

1. решать задачи на принцип комплементарности
2. Выявлять влияние мутаций ДНК и нарушений процессов транскрипции и трансляции на жизнеспособность организмов и восприимчивость их к лекарственным препаратам.
3. работать с таблицей генетического кода.
4. анализировать свойства генетического кода.

**Оборудование:**

**ТСО:** Компьютер, экран, мультимедийная презентация. Дидактический материал, ситуационные задачи, таблица генетического кода.

Таблица генетического кода

1-й нуклеотид в кодоне	2-й нуклеотид в кодоне				3-й нуклеотид в кодоне
	У	Ц	А	Г	
У	Фенилаланин	Серин	Тирозин	Цистеин	У
	Фенилаланин	Серин	Тирозин	Цистеин	Ц
	Лейцин	Серин	-	-	А
	Лейцин	Серин	-	Триптофан	Г
Ц	Лейцин	Пролин	Гистидин	Аргинин	У
	Лейцин	Пролин	Гистидин	Аргинин	Ц
	Лейцин	Пролин	Глутамин	Аргинин	А
	Лейцин	Пролин	Глутамин	Аргинин	Г
А	Изолейцин	Треонин	Аспарагин	Серин	У
	Изолейцин	Треонин	Аспарагин	Серин	Ц
	Изолейцин	Треонин	Лизин	Аргинин	А
	Метионин	Треонин	Лизин	Аргинин	Г
Г	Валин	Аланин	Аспарагиновая кислота	Глицин	У
	Валин	Аланин	Аспарагиновая кислота	Глицин	Ц
	Валин	Аланин	Глутаминовая кислота	Глицин	А
	Валин	Аланин	Глутаминовая кислота	Глицин	Г

### Задание 1 Решение задач на принцип комплементарности.

1. В одной из цепочек молекулы ДНК нуклеотиды расположены в следующей последовательности: ТГАТЦГЦАТГЦАГЦ. Определите последовательность нуклеотидов в другой цепочке этой же ДНК. Обозначьте химические связи между комплементарными парами нуклеотидов.
2. Участок гена состоит из следующих нуклеотидов: ГЦАГТЦГТАЦЦГТТЦЦГГААА. Выпишите последовательность аминокислот в белковой молекуле, кодируемой этим геном.
3. Участок молекулы ДНК содержит 850 нуклеотидов, из них 153 цитозиновых. Определите количество остальных нуклеотидов и их процентное содержание.

### Задание 2. Заполнение таблицы для закрепления теоретического материала по предложенной теме.

ДНК				Ц	Т	Г							Т	А	Г		
мРНК							Г	Ц	А								
Антикодоны тРНК										У	Ц	А					
Аминокислоты в белке	Метионин																Триптофан

### Форма отчета:

Письменно после проделанной работы студент должен сделать вывод о проделанной работе. В выводе отметить особенности моделирования генетического кода связанное со строением нуклеиновых кислот, а также процессов транскрипции и трансляции. Кроме этого отметить влияние мутаций ДНК и нарушений процессов транскрипции и трансляции на жизнеспособность организмов и восприимчивость их к лекарственным препаратам.



## Практическое занятие №4

**Тема: «Цитологические закономерности наследования признаков. Моногибридное и дигибридное скрещивания. Решение генетических задач».**

**Цели:**

**Дидактические:**

**Студент должен знать**

1. Принципы взаимодействия аллельных генов.
2. Методику выписывания гамет, образуемых организмами с заданными генотипами,
3. Особенности решения генетических задач.
4. Цитологические закономерности моногибридного и дигибридного скрещиваний.

**уметь**

1. Решать генетические задачи
  2. Владеть генетической терминологией
  3. Составлять схемы скрещивания
- прогнозировать проявление нормальных и патологических признаков в потомстве

**Оборудование:**

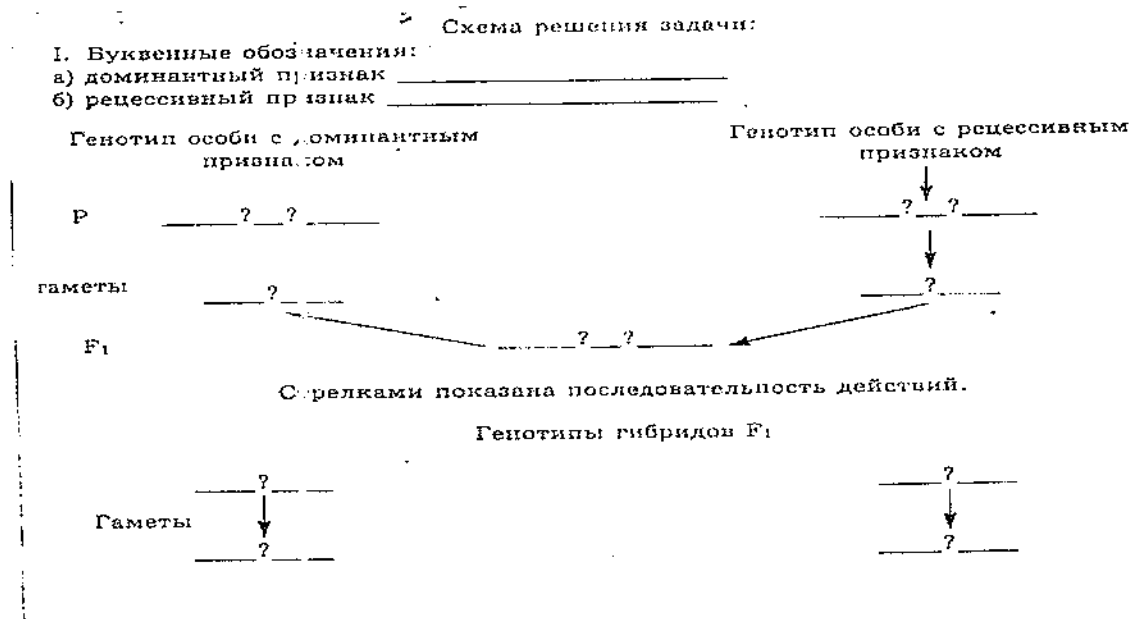
ТСО: Компьютер, экран, мультимедийная презентация. Дидактический материал, таблицы. Тестовые задания.

Генетические задачи.

**Задание 1.** Вопросы для закрепления моно и дигибридного скрещивания. Фронтальный опрос.

**Задание 2.** Выпишите типы гамет следующих организмов:  
 $AaBbCCaaX^H X^h Y^0$   $AaBbDdVvXHXhYIO$   $MmVvDdVVXHXhYIO$

**Задание 3.** Ознакомьтесь с записью и решением генетических задач.



**Задание 4. Решите генетические задачи. (прилагаются)**Задача №1.

В браке двух нормальных людей появился глухонемой ребенок. Объясните, почему это могло произойти, и напишите генотипы родителей и ребенка.

Задача №2.

Мужчина с полидактилией женится на нормальной пятипалой женщине, они имеют пятеро детей, и все они с полидактилией. Один из них женится на нормальной женщине, и они имеют несколько детей. Много ли их детей будут с полидактилией?

Задача №3.

Если отец глухонемой с белым локоном надо лбом, мать здорова и не имеет белой пряди, а ребенок родился глухонемой с белой прядью надо лбом, то можно ли сказать, что он унаследовал признаки от отца?

Задача №4.

Если женщина с веснушками и курчавыми волосами, отец которой не имел веснушек и имел прямые волосы, выходит замуж за мужчину с веснушками и прямыми волосами (оба родителя имели такие же признаки), то какие дети у них могут быть?

Задача №5.

Если кареглазый мужчина левша женится на голубоглазой женщине правше, и у них родится голубоглазый ребенок левша, то что можно сказать о генотипе родителей и ребенка?

Задача №6.

Отец с курчавыми волосами и без веснушек и мать с прямыми волосами и веснушками имеют троих детей. Все дети имеют веснушки и курчавые волосы. Напишите генотипы родителей и детей.

Задача №7.

Серповидноклеточная анемия наследуется как неполностью доминантный признак. Гомозиготные особи часто погибают (90%), а гетерозиготы вполне жизнеспособны, но имеют видоизмененные эритроциты. Можно было бы ожидать, что такой летальный ген будет быстро исчезать в результате естественного отбора, поскольку гомозиготы по этому гену умирают слишком рано и не могут передать его своему потомству. Однако в тропической Африке, где высока частота заболевания малярией, количество гетерозигот по этому гену составляет от 20% до 40%. Объясните подобное явление. Можно ли сказать в данном случае, что мутация абсолютно вредна? Ответ поясните.

**Форма отчета:**

Студенты в письменной, а затем и в устной форме проверяют у преподавателя правильно ли решены задачи, проверка решенных задач может быть индивидуально у доски. Получают оценку за практическое задание.

## Практическое занятие №5

**Тема: «Методы изучения генетики человека. Генеалогический метод. Решение задач».**

**Цели:**

**Дидактические:**  
студент должен  
знать

1. Методику составления родословных человека.
2. Типы наследования признаков и их проявления в родословной.
3. Как определить генотипы членов родословной.
4. Методы изучения и типы наследования признаков.
5. Генетическую терминологию

уметь

1. Составлять медико-генетический прогноз относительно степени риска рождения больного ребенка в семье с наследственной отягощенностью.
2. Составлять родословные
3. Решать задачи по составлению родословных
4. Пользоваться генетической терминологией

**Оборудование:**

**ТСО:** Компьютер, экран, мультимедийная презентация. Дидактический материал.

Задания для решения задач по составлению родословных

**Задание 1** Составьте родословную семьи дальтоника и страдающего гемофилией, укажите генотипы всех членов семьи.

**Задание 2.** Установите соответствие между наследственным заболеванием и родословной с соответствующим типом наследования признака.

**Форма отчета:**

Письменно после проделанной работы, студент должен сделать вывод. В выводе отметить особенности составления родословной, умения определять типы наследования признаков, правильно оформлять решенную задачу по составлению родословной.

**Критерии оценки результатов практической работы:**

Оценка «5» ставится за верное выполнение всего задания.

Допускается 1 или 2 недочёта.

Оценка «4» ставится за верное выполнение 75% задания.

Оценка «3» ставится за верное выполнение 50% задания.

В случае выполнения менее 50% задания – оценка – 2» (неудовлетворительно).

**Информационное обеспечение обучения:**

**Основные источники (ОИ):****Таблица 2б**

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство, год издания
ОИ 1	Генетика человека с основами медицинской генетики.	Хандогина Е.К., Терехова И.Д., Жилина С.С. и др.	Москва, «ГОЭТАР-Медиа», 2014 г.
ОИ 2	Биология: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования.	Чебышев Н.В., Гринева Г.Г., Гузикова Г.С. и др.	Москва: «Академия», 2011 г.

**Дополнительная литература:****Таблица 2в**

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство, год издания
ДИ 1	Практикум по медицинской генетике.	Щипков В.П., Кривошеина Г.Н.	Москва, «Академия», 2009г.
ДИ 2	Биология, медицинская биология, генетика и паразитология.	Пехов А.П.	Москва Российский университет дружбы народов 2007
ДИ 3	Медицинская генетика.	Под редакцией академии РАМН Бочкова Н.П.	Москва, Издательская группа «ГЭОТАР – Медиа», 2008 г.
ДИ 4	Почему мы не похожи друг на друга.	Говалло В.И.	Москва Издательство Знание 1991
ДИ 5	Генетика для врачей.	Лильин Е.Т Богомазов Е.А.	Москва Медицина 2000г
ДИ 6	Гены и судьбы	Бочков Н.П..	Москва Молодая гвардия 2000 г.
ДИ 7	Основы медицинской генетики.	Хандогина Е.К., Рожкова З.Н., Хандогина А.В.	Москва, ФОРУМ-ИНФРА-М, 2004 г.
ДИ 8	Медицинская генетика.	Гайнутдинов И.К. Рубан Э.Д.	Ростов-на-Дону, «Феникс», 2007 г.

**Интернет-ресурсы (И-Р)**

И-Р 1	<a href="http://www.medkurs.ru/lecture2k/">http://www.medkurs.ru/lecture2k/</a>
И-Р 2	<a href="http://www.dnalab.ru/">http://www.dnalab.ru/</a>
И-Р 3	<a href="http://ru.wikipedia.org/">http://ru.wikipedia.org/</a>
И-Р 4	<a href="http://vmede.org/sait/?page=1&amp;id=Genetika_ravnovesie&amp;menu=Genetika_ravnovesie">http://vmede.org/sait/?page=1&amp;id=Genetika_ravnovesie&amp;menu=Genetika_ravnovesie</a>
И-Р 5	<a href="http://biology.bsmu.by/student/umk/">http://biology.bsmu.by/student/umk/</a>