

Министерство здравоохранения Красноярского края  
краевое государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Дивногорский медицинский техникум»

**УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ  
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
АУДИТОРНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**


**на практическом занятии № 2. Закономерности наследования признаков**


**по теме:** Наследование признаков при моногибридном и полигибридном скрещивании. Взаимодействие между генами. Наследственные свойства крови

Раздел 3. Закономерности наследования признаков  
ОП 05. Генетика человека с основами медицинской генетики  
Специальность 31.02.01. Лечебное дело (углубленной подготовки)  
1 курс 1 семестр

Дивногорск, 2018

В настоящем учебно-методическом пособии представлена методическая разработка этапов самостоятельной работы обучающихся на практическом занятии № 2 по ОП 05. Генетика человека с основами медицинской генетики для специальности 31.02.01. Лечебное дело (углубленной подготовки)  
1 курс 1 семестр

Рассмотрено  
На заседании ЦМК ОПД и ЕН  
протокол № 1  
 председатель М.В. Вадютин  
« 4 » 09 2018 г.

Утверждаю  
зам. директора по УР  
 Е. А. Болсуновская  
« 4 » 09 2018 г.

Разработчик: М.В. Яковенко

преподаватель ОП 04. Генетика человека  
с основами медицинской генетики

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
Этапы самостоятельной работы студентов на практическом занятии .....	5
Контрольные вопросы для определения исходного уровня теоретических знаний.....	6
Теоретическим материал.....	7
Оформление тетради.....	10
Задачи для самостоятельной работы .....	10
Информационное обеспечение обучения.....	13
Приложения:	
Приложение 1. Критерии оценки работы на практическом занятии.....	14
Приложение 2. Контрольные вопросы для самоподготовки к практическому занятию № 3.....	15

## Пояснительная записка

### Уважаемый студент!

Данное учебно-методическое пособие поможет Вам в процессе самостоятельной работы освоить умения и знания по теме практического занятия № 2 *Закономерности наследования признаков* Тема: *Наследование признаков при моногибридном и полигибридном скрещивании. Взаимодействие между генами. Наследственные свойства крови при освоении учебной дисциплины ОП 05. Генетика человека с основами медицинской генетики.*

Пособие включает теоретический блок, перечень практических заданий, вопросы для самоконтроля, информационное обеспечение. Наличие базисной информации по теме позволит Вам вспомнить ключевые моменты, рассмотренные преподавателем на занятии.

После изучения теоретического блока приведен перечень практических заданий, выполнение которых обязательно. Наличие положительной оценки по выполнению практических заданий необходимо для получения допуска к дифференцированному зачету по дисциплине.

В результате освоения темы, представленной в пособии, Вы освоите умение:

– проводить предварительную диагностику наследственных болезней.

Освоенные умения будут способствовать формированию и развитию у Вас общих и профессиональных компетенций медицинского брата/ медицинской сестры, таких как:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения возложенных на него профессиональных задач, а также для своего профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать и

осуществлять повышение своей квалификации.

ОК 10. Бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям народа, уважать социальные, культурные и религиозные различия.

ОК 11. Быть готовым брать на себя нравственные обязательства по отношению к природе, обществу, человеку.

ОК 12. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

ОК 13. Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.

ПК 2.2. Определять тактику ведения пациента.

ПК 3.1. Проводить диагностику неотложных состояний.

ПК 5.3. Осуществлять паллиативную помощь.

При затруднении выполнения самостоятельной работы обращайтесь к преподавателю.

### Этапы самостоятельной работы студентов на практическом занятии № 2

№ п/п	Этапы занятия	Целевая установка: формируемые ПК и ОК	Время	Содержание самостоятельной работы
	Мотивация изучения темы		15 мин	Заслушивание докладов
	Контроль исходного уровня теоретических знаний.	ОК 1. ОК 2. ОК 3.	8 мин	Устно ответьте на контрольные вопросы по теме.
	Вводный инструктаж выполнения самостоятельной аудиторной работы	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 8.	10 мин	Под контролем преподавателя или самостоятельно ознакомьтесь с теоретическим материалом, методическими рекомендациями по критериями ее оценки. Оформление тетради практического занятия. Ознакомление с заданием. Разбор конкретных заданий на проведение предварительной диагностики наследственных болезней в процессе решения ситуационных задач.
	Самостоятельная аудиторная работа студентов	ОК1-8. ОК 10-13. ПК 2.2. ПК 3.1. ПК 5.3.	мин	Работа по решению заданий на проведение предварительной диагностики наследственных болезней на основании решения ситуационных задач
	Саморефлексия, оценка результатов выполнения самостоятельной	ОК 2. ОК 4.	8 мин	Самооценка и взаимооценка преподавателем, согласно критериям. (Приложение 1)

	аудиторной работы.			
	Задание на дом (для самостоятельной внеаудиторной работы студентов)	ОК 2. ОК 4. ОК 5. ОК	мин	1.Подготовьте ответы на контрольные вопросы к следующему занятию (Приложение 2)

*Уважаемые студенты!*  
*Ответьте на контрольные вопросы*

**Контрольные вопросы  
для определения исходного уровня теоретических знаний**

1. Сформулируйте 1 закон Менделя.
2. Какие будут дети при скрещивании гетерозиготных организмов?
3. Чем отличается моногибридное скрещивание от дигибридного?
4. По какому типу наследуются группы крови?
5. Назовите типы взаимодействия аллельных генов?
6. Назовите типы взаимодействия не аллельных генов?
7. При каком типе взаимодействия за развитие одного признака отвечают несколько генов?
8. Как понять сцепленное наследование генов?
9. Могут ли быть у глухих родителей нормально слышащие дети?
10. В чем суть промежуточного типа наследования признаков?

*Уважаемые студенты!*

*Для выполнения практического задания ознакомьтесь с теоретическим материалом по теме практического занятия № 2 «Закономерности наследования признаков»:*

## Теоретический материал

### Методические рекомендации по решению ситуационных задач

Алгоритм решения генетических задач

1. Внимательно прочтите условие задачи.
2. Сделайте краткую запись условия задачи.
3. Запишите генотипы и фенотипы скрещиваемых особей.
4. Определите и запишите типы гамет, которые образуют скрещиваемые особи.
5. Определите и запишите генотипы и фенотипы полученного от скрещивания потомства.
6. Проанализируйте результаты скрещивания. Для этого определите количество классов потомства по фенотипу и генотипу и запишите их в виде числового соотношения.
7. Запишите ответ на вопрос задачи.

### Примеры решения типовых задач

#### Моногибридное скрещивание

*Примеры решения типовых задач*

*Задача 1.* Определите вероятность рождения светловолосых и темноволосых детей, если оба родителя гетерозиготные и темноволосые.

*Решение*

Ген А – темные волосы, ген а – светлые волосы

P: Аа х Аа

G: А а, А а

F<sub>1</sub>: АА; Аа; Аа; аа

Вероятность рождения светловолосых детей – 25% и темноволосых – 75%.

*Задача 2.* Сращение пальцев – доминантный признак. Какова вероятность в % рождения детей со сросшимися пальцами, если один из родителей гетерозиготен, а второй имеет нормальную кисть?

*Решение.* Ген А определяет сращение пальцев, ген а – нормальную кисть

P: Аа х аа

G: A a, a

F<sub>1</sub>: Aa; aa

Вероятность рождения детей со сросшимися пальцами – 50 %.

### Множественный аллелизм. Наследование групп крови

*Решение типовых задач*

*Задача 1.* У мальчика группа крови – 0, а у его сестры – АВ.

Определите генотипы их родителей и тип взаимодействия генов у сестры.

P ♀ I<sup>A</sup> I<sup>0</sup> x ♂ I<sup>B</sup> I<sup>0</sup>

G I<sup>A</sup> I<sup>0</sup>, I<sup>B</sup> I<sup>0</sup>

F I<sup>A</sup>I<sup>B</sup> I<sup>B</sup> I<sup>0</sup> I<sup>A</sup>I<sup>0</sup> I<sup>0</sup> I<sup>0</sup>

*Задача 2.* У детей группа крови А, у отца – 0. Какая группа крови у матери?

P I<sup>A</sup> I<sup>A</sup> x I<sup>0</sup> I<sup>0</sup>

G I<sup>A</sup>, I<sup>A</sup>, I<sup>0</sup>, I<sup>0</sup>

F I<sup>A</sup> I<sup>0</sup>; I<sup>A</sup> I<sup>0</sup>; I<sup>A</sup> I<sup>0</sup>; I<sup>A</sup> I<sup>0</sup>

*Задача 3.* Гетерозиготная женщина со второй группой крови вышла замуж за гетерозиготного мужчину с третьей группой крови. Какие группы крови могут иметь дети?

P ♀ I<sup>A</sup> I<sup>0</sup> x ♂ I<sup>B</sup> I<sup>0</sup>

G I<sup>A</sup>, I<sup>0</sup>, I<sup>B</sup>, I<sup>0</sup>

F I<sup>A</sup>I<sup>B</sup>; I<sup>B</sup> I<sup>0</sup>; I<sup>A</sup>I<sup>0</sup>; I<sup>0</sup> I<sup>0</sup>

IV III II I

Дети могут иметь все группы крови с вероятностью 25 %.

### Дигибридное скрещивание

*Примеры решения типовых задач*

*Задача 1.* У человека сложные формы близорукости доминируют над нормальным зрением, карий цвет глаз – над голубым. Кареглазый близорукий мужчина, мать которого имела голубые глаза и нормальное зрение, женился на голубоглазой женщине с нормальным зрением. Какова вероятность в % рождения ребенка с признаками матери?

Ген **A** определяет развитие близорукости, **a** – нормальное зрение, ген **B** – карие глаза и ген **b** – голубые глаза.

P: AaBb x aabb



G: AB Ab ab

aB ab,

F<sub>1</sub> AaBb; Aabb; aaBb; aabb

Голубые глаза и нормальное зрение имеет ребенок с генотипом aabb. Вероятность рождения такого ребенка составляет 25 %.

*Задача 2.* У человека рыжий цвет волос доминирует над русым, а веснушки – над их отсутствием. Гетерозиготный рыжеволосый без веснушек мужчина женился на русоволосой женщине с веснушками. Определить в % вероятность рождения ребенка рыжеволосого с веснушками.

Ген А определяет рыжий цвет волос, а – русый, ген В – наличие веснушек, b – отсутствие веснушек.

P: Aabb x aaBB

G: Ab ab, aB

F<sub>1</sub>: AaBb; aaBb

Рыжеволосый ребенок с веснушками имеет генотип AaBb. Вероятность рождения такого ребенка составляет 50 %.

### **Наследование, сцепленное с полом**

Выше было показано, что если гены, ответственные за формирование признака, расположены в аутосомах, то наследование осуществляется независимо от того, кто из родителей (мать или отец) является носителем данного признака. Однако признаки могут определяться генами, лежащими в половых хромосомах. В этом случае наследование признака зависит от того, кто из родителей является носителем данного признака.

Ген, расположенный в X-хромосоме, является сцепленным с полом.

#### *Схема наследования гемофилии*

Гемофилия определяется рецессивным геном h, а нормальная свертываемость крови детерминируется доминантным геном H.

P ♀ X<sup>H</sup>X<sup>h</sup> x ♂ X<sup>H</sup>Y

G X<sup>H</sup>, X<sup>h</sup>, X<sup>H</sup>, Y

F X<sup>H</sup>X<sup>H</sup>; X<sup>H</sup>X<sup>h</sup>; X<sup>H</sup>Y; X<sup>h</sup>Y

Вероятность рождения ребенка с гемофилией составляет 25 %, а среди сыновей – 50 %. Одна из дочерей является гетерозиготным носителем гена h.

*Работая самостоятельно в парах, заполните тетрадь для практических занятий и решите ситуационные задачи теме: Наследование признаков при*

моногибридном и полигибридном скрещивании. Взаимодействие между генами. Наследственные свойства крови.

## ОФОРМЛЕНИЕ ТЕТРАДИ

**1. Заполните** первый лист тетради для практических работ по дисциплине «Генетика человека с основами медицинской генетики!»

число	№ практического занятия, тема	Оценка	Подпись
-------	-------------------------------	--------	---------

В конце занятия преподаватель оценит практическую работу определённой суммой баллов (по пятибалльной системе) и поставит итоговую оценку, учитывая при этом следующие характеристики:

- Выполнение практической работы;
- Оформление работы.

**2. Отчет по практической работе** каждый студент выполняет индивидуально с учетом рекомендаций по оформлению.

Отчет выполняется в тетради для практических работ, сдается преподавателю по окончании занятия. Отчет должен включать пункты:

- название практической работы
- цель работы
- оснащение
- ход работы
- выполнение работы
- решение, развернутый ответ, схема решения задачи
- вывод по работе

**3. Решите и оформите в тетради решение ситуационных задач.**

### Задания для самостоятельной работы студентов

#### Ситуационные задачи

#### Ситуационные задачи по теме: **Наследование признаков при моногибридном и полигибридном скрещивании.**

Ситуационная задача 1. Женщина-альбинос вышла замуж за здорового мужчину и родила альбиноса. Какова вероятность (в %), что второй ребенок тоже окажется альбинос?

Ситуационная задача 2. Редкий в популяции ген *a* вызывает у человека наследственную анофтальмию (безглазие), аллельный ген *A* обуславливает нормальное развитие глаз, у гетерозигот глазные яблоки уменьшены.

– супруги гетерозиготны по гену А. Определить расщепление по фенотипу и генотипу в потомстве.

– мужчина, гетерозиготный по гену А, женился на женщине с нормальными глазами. Какое расщепление по фенотипу ожидается в потомстве?

Ситуационная задача 3. Ретинобластома (опухоль сетчатки глаз) обусловлена доминантным геном, пенетрантность которого составляет 70%. В медико-генетическую консультацию обратилась Анни Браун с просьбой определить вероятность данного заболевания у ее младшего сына. Анни и ее супруг здоровы, но у их старшего сына Ганса возникла ретинобластома. Кроме того, отец Питера в юности был прооперирован по поводу ретинобластомы. У матери Питера и родителей Анни, а также у ее сибсов, этого заболевания не было. Ответьте на вопрос, интересующий пробанда.

Ситуационная задача 4. У женщины сын – гемофилик. Какова вероятность, что у ее сестры сын также будет гемофилик? В каком случае вероятность выше: если ген гемофилии получен женщиной от отца или от матери?

Ситуационная задача 5. Отец и сын дальтоники. Правильно ли будет сказать, что сын унаследовал болезнь от отца?

Ситуационная задача 6. У человека альбинизм обусловлен аутосомным рецессивным геном. Отсутствие потовых желез проявляется как сцепленный с полом рецессивный признак. У одной супружеской пары, нормальной по этим признакам, родился сын с обеими указанными аномалиями. Указать генотипы отца и матери.

Ситуационная задача 7. Альбинизм и отсутствие потовых желез – рецессивные признаки, но первый зависит от аутосомного гена а, а второй – от гена б, находящегося в X-хромосоме.

Ситуационная задача 8. Аравийский шейх Махмуд, владелец нефтяных месторождений, был альбиносом и не имел потовых желез. Его сын Джалиль и дочь Лейла имеют нормальный фенотип. После смерти Махмуда управление фирмы на себя взял его младший брат Анис (тоже альбинос без потовых желез), но наследником фирмы он не является. Согласно завещанию, оставленному Махмудом, все имущество должен получить тот из его детей, у которого родится девочка-альбинос без потовых желез. По совету своей матери Лейла вышла замуж за своего дядю Аниса, а Джалиль женился на его фенотипически нормальной дочери Сауд. Каковы их шансы получить нефтяные вышки?

**Ситуационные задачи по теме: Взаимодействие между генами.  
Наследственные свойства крови**

Ситуационная задача 9. В родильном доме перепутали двух мальчиков. Родители одного из них имеют I и II группы крови, родители другого - II и IV. Исследование показало, что дети имеют I и II группы крови. Определите родителей детей.

Ситуационная задача 10. У матери и ребенка II группа крови, у мужа - I, у подозреваемого в отцовстве - IV. Можно ли установить истинное отцовство? Поможет ли в этом тот факт, что у матери I группа крови?

Ситуационная задача 11. У матери II группа крови и отрицательный резус крови, у ребенка - III и он резус положительный. Группа крови отца неизвестна. Определите возможную группу крови и резус отца. Чью кровь (отца или матери) можно перелить ребенку? Можно ли перелить кровь отца, не определяя ее группу?

## **Информационное обеспечение:**

### **Основные источники:**

1. Гайнутдинов И.К. Медицинская генетика: учебник СПО. – М.: Дашков и К, 2017 г.
2. Медицинская генетика [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Н.П. Бочкова.- М.: ГЭОТАР – Медиа, 2016 г. – Режим доступа:

### **Дополнительные источники:**

1. Акуленко Л.В. Медицинская генетика. - М.: ГЭОТАР — Медиа, 2011.
2. Гайнутдинов И. К, Медицинская генетика/И.К. Гайнутдинов, Э.Д. Рубан: учебник. - Изд. 3-е.- Ростов н / Д: Феникс, 2009.

### **Интернет-источники:**

С  
Мой геном: научно-популярный портал о генетике: Режим доступа:

й  
т

о

г

е

н

е

т

и

к

е

н

а

с

л

е

д

с

т

в

е

н

н

ы

х

з

а

б

о

л

е

в

### **Критерии оценки работы на практическом занятии**

Оценка за работу на практическом занятии оценивается в баллах: 5(отлично), 4(хорошо), 3(удовлетворительно), 2(неудовлетворительно), является среднеарифметической и складывается из оценок за выполнение 2-х блоков заданий: ответы на контрольные вопросы и решения ситуационных задач.

#### **Критерии оценки решения ситуационных задач**

оценка 5 «отлично» выставляется за выполнение ситуационных задач в полном объеме, с правильно оформленными заданиями, точным и полным решением;  
- оценка 4 «хорошо» выставляется за ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, или ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки  
оценка 3 «удовлетворительно» выставляется за выполнение задач в полном объеме, с частично правильными оформленными заданиями, и с ошибками в решении или за решение половины задач с правильным оформлением и полным решением.

#### **Критерии оценки ответов на контрольные вопросы**

##### **для определения исходного уровня теоретических знаний**

оценка 5 «отлично» выставляется за выполнение ситуационных задач в полном объеме, с правильно оформленными заданиями, точным и полным решением;  
- оценка 4 «хорошо» выставляется за ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, или ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки  
- оценка 3 «удовлетворительно» выставляется за выполнение задач в полном объеме, с частично правильными оформленными заданиями, и с ошибками в решении или за решение половины задач с правильным оформлением и полным решением.

**Контрольные вопросы  
для самоподготовки к практическому занятию № 3 по теме  
Генеалогический метод.**

1. Раскройте суть Генеалогического метода.
2. Раскройте суть Близнецового метода.
3. Раскройте суть Иммуногенетического метода.
4. Раскройте суть Дерматоглифического метода.
5. Какой метод надо выбрать при анализе хромосом?
6. Какие заболевания можно выявить при анализе родословных схем?
7. При каком типе наследования признаки проявляются в каждом поколении?