

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ (ПО ПРОФИЛЮ БИОЛОГИЯ)

## Генетика с основами селекции

Закреплена за кафедрой **биолого-географического образования и здоровьесберегающих дисциплин**

Учебный план 44.03.05.40-25-БГЗS.plx

Форма обучения **заочная**

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		4		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	2	2			2	2
Лабораторные	4	4	2	2	6	6
Итого ауд.	6	6	2	2	8	8
Контактная работа	6	6	2	2	8	8
Сам. работа	30	30	66	66	96	96
Часы на контроль			4	4	4	4
Итого	36	36	72	72	108	108

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	усвоение обучающимися основных механизмов передачи генетической информации, обеспечивающей функционирование живых систем и выведение пород животных, сортов растений и штаммов микроорганизмов
-----	--

### 2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:**

**Уметь:**

**Владеть:**

## Методические указания по освоению дисциплины

Генетика с основами селекции

адресованы студентам всех форм обучения.

Учебным планом по направлению подготовки

44.03.05. предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- лабораторные занятия

В ходе лекционных занятий рассматриваются вопросы характеризующие механизмы передачи наследственной информации. Также даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным занятиям

В ходе лабораторных занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки овладения новыми знаниями, используя современные образовательные, информационные технологии; вырабатываются навыки чёткого изложения знаний, умения анализировать и обобщать явления и факты, а также умение использовать полученные знания в при решении генетических задач и в практической деятельности.

При подготовке к лабораторным занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- письменно решить домашнее задание, рекомендованные преподавателем при изучении каждой темы.

По согласованию с преподавателем студент может подготовить реферат, доклад или сообщение по теме занятия. В процессе подготовки к лабораторным занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и лабораторных занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом устного опроса или посредством тестирования. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Студент должен готовиться к предстоящему лабораторному занятию по всем, обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

При реализации различных видов учебной работы используются разнообразные (в т.ч. интерактивные) методы обучения, в частности:

- интерактивная доска для подготовки и проведения лекционных и семинарских занятий;
- размещение материалов курса в системе дистанционного обучения <http://elearning.rsue.ru/>

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа <http://library.rsue.ru/>. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе вузовской библиотеки или воспользоваться читальными залами вуза.

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**1.1. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.** Лабораторные работы, опрос, тесты, зачет.

**1.2. Текущий контроль знаний обучающихся предполагает:**

- опрос обучающихся на лабораторных занятиях;
- тестирование по отдельным темам дисциплины;

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

84-100 баллов (оценка «отлично»)

67-83 баллов (оценка «хорошо»)

50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)

0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Инструкция: Студент на зачёте должен ответить на 2 вопроса. Первый теоретический, второй- практический: решить задачу.

## **.2.ПРИМЕР ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА.**

### **ПРИМЕР ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ (КИМ) ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА (ТЕСТЫ).**

Тест 3. Кариотип, строение и упаковка ДНК в хромосомах.

1. Растительная клетка в отличие от животной имеет

- а. митохондрии    в. аппарат Гольджи
- б. лизосомы        г. пластиды

2. Животная клетка в отличие от растительной не имеет

- А. клеточной стенки    в. лизосомы
- Б. ЭПС                      г. рибосомы

3. Синтез белка происходит в

- А. Лизосомах        в. рибосомах
- Б. митохондриях    г. пластидях

4. За процессы образования и хранения энергии в клетке отвечает

- а. митохондрии    в. рибосомы
- б. лизосомы        г. ЭПС

5.Хромосома состоит из

- а. одной молекулы ДНК    в. двух молекул ДНК
- б. трех молекул ДНК        г. четырех молекул ДНК

6. В ядре клетки человека содержится ДНК

- а. 1 см                      в. 1 метр
- б. 2 см                      г. 2 метра

7. В кариотипе человека отсутствуют хромосомы

- а. акроцентрические    в. метацентрические
- б. телоцентрические    г. субметацентрические

8. Центромера делит хроматиду на

- А. плечи                      в. биваленты



4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения; 3. Правильность ответов на вопросы; 4. Самостоятельность тестирования.	выполнено 27-30 заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
Хорошо (базовый уровень)		выполнено 22-26 заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
Удовлетворительно (пороговый уровень)		выполнено 19-21 заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		выполнено 1-18 заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

### 1.3.Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Критические периоды эмбрионального развития.
2. Тератогенные факторы.
3. Возрастная изменчивость состава белков организма.
4. Генотип и фенотип.
5. Пенетрантность и экспрессивность признака.
6. Мультифакториальные болезни и их зависимость от факторов внешней среды

### 1.4. ПРЕДЛАГАЕМ СЛЕДУЮЩИЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

1. . Чтение условия задачи.

2. Введение буквенного обозначения доминантного и рецессивного признаков.
3. Составление схемы 1-го скрещивания, запись фенотипов, а затем генотипов родительских особей.
4. Запись типов гамет, которые могут образовываться во время мейоза.
5. Определение генотипов и фенотипов потомков, образующихся в результате оплодотворения.
6. Составляем схему второго скрещивания, если требует условие задачи
7. Определяем гаметы, которые дает каждая особь.
8. Составляем решетку Пеннета и определяем генотипы и фенотипы потомков.
9. Отвечаем на вопросы задачи полными предложениями, записывая все вычисления.

### КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:

#### ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Количество баллов	Показатели	Критерии
85-100(отлично)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самостоятельность выполнения работы;</li> <li>2. Полнота выполнения практического задания;</li> <li>3. Формальная правильность выполнения практического задания;</li> <li>4. Соблюдение принципа «соответствия» в работе (соответствие различных составляющих (частей) работы друг другу);</li> <li>5. Последовательность и структурированность выполнения задания;</li> <li>6. Корректность оформления итоговой практической работы</li> </ol>	<p>Задание выполнено самостоятельно и полностью (в работе присутствуют и раскрыты все необходимые её составляющие (пункты, части, разделы)); студент не допустил формальных ошибок; в работе соблюдается принцип «соответствия» между различными составляющими (пунктами, частями, разделами); характеризуется последовательным (логичным) изложением материала, как в целом, так и в рамках отдельных составляющих (частей) работы; работа и список литературы к ней корректно оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ.</p> <p>Таким образом, студент выполнил предложенное практическое задание без ошибок.</p>

70-84(хорошо)		<p>Задание выполнено в основном самостоятельно и полностью (в работе присутствуют и раскрыты все необходимые её составляющие (пункты, части, разделы)); но студент допустил несколько формальных ошибок; в работе в основном соблюдается принцип «соответствия» между различными составляющими (пунктами, частями, разделами), но есть незначительные несоответствия; характеризуется последовательным (логичным) изложением материала, как в целом, так и в рамках отдельных составляющих (частей) работы; работа и список литературы к ней оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ, но есть незначительные единичные ошибки.</p> <p>Таким образом, студент выполнил предложенное практическое задание с незначительными ошибками.</p>
50-69(удовлетворительно)		<p>Работа выполнена с невысоким процентом самостоятельности; задание выполнено не полностью (в работе отсутствуют или не раскрыты как минимум одна из необходимых её составляющих (пунктов, частей, разделов)); студент допустил несколько формальных ошибок; в работе в основном соблюдается принцип «соответствия» между различными составляющими (пунктами, частями, разделами), но есть незначительные несоответствия; имеются не последовательности в изложении материала, либо в целом, либо в рамках отдельных составляющих (частей) работы; работа и список литературы к ней оформлены в основном в соответствии с требованиями ГОСТ, но допущены существенные и\или многочисленные ошибки.</p> <p>Таким образом, студент выполнил предложенное практическое</p>

		задание с многочисленными несущественными и\или 2-4 существенными и\или 1-3 принципиальными ошибками.
0-49(неудовлетворительно)		<p>Задание практически не выполнено или выполнено только частично:</p> <p>Работа выполнена с низким процентом самостоятельности; в работе отсутствуют или не раскрыты две и более необходимых её составляющих (пунктов, частей, разделов); студент допустил многочисленные формальные ошибки; в работе не соблюдается принцип «соответствия» между различными составляющими (пунктами, частями, разделами); изложение материала не последовательно либо в целом, либо в рамках отдельных составляющих (частей) работы; работа и список литературы к ней оформлены не в соответствии с требованиями ГОСТ. Таким образом, студент выполнил предложенное практическое задание с многочисленными и существенными и\или принципиальными ошибками.</p>

## Задачи к зачету

### Задача 1

Синдром Барде-Бидля наследуется рецессивно. Определите вероятность рождения ребенка с этим синдромом, если оба родителя гетерозиготы по данному гену

### Задача 2

Определите степень риска рождения ребенка с фенилкетонурией, если оба родителя имеют в генотипе этот рецессивный ген.

Задача 3

У ребенка первая группа крови. Определите возможные генотипы родителей по группам крови.

Задача 4

У ребенка четвертая группа крови. Определите возможные группы крови родителей.

Задача 5

Гемолитическая анемия Минковского-Шоффара наследуется доминантно. Определите вероятность рождения ребенка с этим синдромом, у здоровой матери и отца с этим заболеванием гетерозиготного по данному гену.

Задача 6.

Альбинизм наследуется по рецессивному типу. Определите степень риска рождения ребенка с этой патологией, если у обоих родителей в генотипе имеется этот ген

Задача 7.

Амавротическая идиотия наследуется по рецессивному типу. Определите степень риска рождения ребенка с этой патологией, если у обоих родителей в генотипе имеется этот ген

Задача 8.

У матери 3 и у отца 4 группа крови. Какая группа крови возможна у детей?

Задача 9.

В роддоме перепутали мальчиков с 1 и 3 группами крови. Определите к какой семье относятся дети если в одной семье оба родителя со 2 группой крови, а в другой с 4 и 1

Задача 10.

Болезнь Гоше наследуется по рецессивному типу. Определите степень риска рождения ребенка с этой патологией, если у обоих родителей в генотипе имеется этот ген.

Задача 11.

У кур нормальное оперение доминирует над шелковистым. От двух нормальных по фенотипу гетерозигот получено 98 цыплят. Сколько из них ожидается нормальных, сколько шелковистых?

Задача 12.

Общая масса молекул ДНК в 46 хромосомах ядра соматической клетки человека составляет  $6 \cdot 10^{-9}$  мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в ядрах в конце интерфазы, конце телофазы мейоза I и телофазы мейоза II. Ответ поясните.

Задача 13.

В молекуле ДНК 180 нуклеотидов с тимином, что составляет 18% от общего числа. Определите число нуклеотидов с цитозином, гуанином, аденином в данной молекуле

Задача 14.

1. Фрагмент цепи иРНК имеет последовательность нуклеотидов

У Г Ц Г А У Ц У А. Определите последовательность нуклеотидов в комплементарной ей двойной цепи ДНК

Задача 15.

Фрагмент цепи иРНК имеет последовательность нуклеотидов

1. Г Г Ц А А У Ц У У. Определите последовательность нуклеотидов в комплементарной ей двойной цепи ДНК.

Задача 16.

Миопатия Дюшена определяется рецессивным геном сцепленным с X хромосомой. Определите вероятность рождения мальчика с этой патологией, если ее мать здорова, а отец болен

Задача 17.

Синдром Ленца определяется рецессивным геном, сцепленным с X хромосомой. Определите вероятность рождения девочки с этим синдромом, если ее мать здорова, но у ее отца была эта патология, а ее супруг болен

Задача 18.

В семье, где оба родителя имели нормальный слух, родился глухой ребенок. Какой признак является доминантным? Каковы генотипы всех членов этой семьи?

Задача 19.

Определить процентную вероятность рождения здоровых детей в молодой семье, если невеста имеет нормальное зрение, хотя её родная сестра с признаками дальтонизма. У жениха мать страдает этим заболеванием, а отец здоров.

Задача 20.

Определите вероятность рождения у родителей с положительным резус фактором ребенка с отрицательным резус фактором.

Задача 21.

Синдром Ленца определяется рецессивным геном, сцепленным с X хромосомой. Определите вероятность рождения девочки с этим синдромом, если ее мать здорова и все ее предки были здоровы, а ее супруг болен.

Вопросы к опросу на лабораторном занятии

Инструкция: При подготовке к лабораторным занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

Кариотип человека и условия его формирования

1. Понятие о кариотипе
2. Условия формирования кариотипа
3. Морфология и анатомия хромосом.
4. Классификация хромосом.
5. Упаковка ДНК в ядре.

6. Этапы упаковки ДНК

7. Решение задач

Виды деления клеток

8. Амитоз, митоз, мейоз.

9. Жизненный цикл клетки.

10. Митотический цикл.

11. Этапы интерфазы

12. Механизм митоза и его фазы

13. Патологии митоза

14. Патологии митоза

15. Механизм мейоза и его фазы

16. Патологии мейоза

17. Решение задач

Хромосомная теория наследственности.

18. Положение генов в хромосомах

19. Генетическая карта хромосом
20. Открытие кроссинговера
21. История хромосомной теории наследственности.
22. Основные положения хромосомной теории наследственности.
23. Понятие сцепленного наследования признаков

#### Методы изучения генетики человека

24. Генеалогический метод
25. Близнецовый метод
26. Популяционно-статистический метод
27. Цитогенетический метод
28. Биохимический метод
29. Молекулярно-статистические метод.
30. Метод генетики соматических клеток

#### Законы Г. Менделя

31. История открытия законов наследственности

32. Основные понятия генетики
33. Моногибридное скрещивание
34. Дигибридное скрещивание
35. Закон единообразия первого поколения
36. Закон независимого расщепления
37. Правило чистоты гамет
38. Закон независимого комбинирования
39. Взаимодействие аллельных генов и его виды
40. Взаимодействие не аллельных генов и его виды
41. Решение задач

#### Наследование пола

42. Наследование пола у всех живых организмов
43. Гомогаметный пол
44. Гетерогаметный пол
45. Наследование пола у человека
46. Наследование признаков сцепленных с полом.

- 47. Механизм наследования пола.
- 48. Наследование патологий, сцепленных с половыми хромосомами
- 49. Решение задач

#### Изменчивость и ее классификация.

- 50. Мутационная изменчивость
- 51. Модификационная изменчивость.
- 52. Классификация изменчивости.
- 53. Понятие о генотипической изменчивости.
- 54. Понятие о фенотипической изменчивости
- 55. Комбинативная изменчивость.
- 56. Модификационная изменчивость.
- 57. Морфозы. Фенокопии.

#### Типы наследования признаков

- 58. Основные закономерности наследования признаков
- 59. Решение задач по определению степени риска

60. Закономерности аутосомно-доминантного наследования признаков
61. Закономерности аутосомно-рецессивного наследования признаков
62. Закономерности Х-сцепленного доминантного наследования признаков
63. Закономерности Х-сцепленного рецессивного наследования признаков
64. Закономерности У-сцепленного наследования признаков

Критерии оценки:

Каждый ответ оценивается максимум в 0,5 балла:

- 0,5 балла - дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, в соответствии с логикой изложения,
- 0,3 балла - в ответе на поставленный вопрос были неточности;
- 0,1 балл - в ответе на поставленный вопрос были допущены грубые ошибки;
- 0 баллов - обучающийся не владеет материалом по заданному вопросу.

Письменная работа

1 вариант

1. Строение и функции органелл клетки.
2. Митоз, его патологии.

3. Популяционно-статистический метод. Закон Харди – Вайнберга.
4. Охарактеризуйте геномные мутации.
5. Определите и запишите вероятность рождения светловолосых детей если оба родителя гомозиготные темноволосые;
  
6. Аутомно-доминантное наследование патологий. Приведите примеры соответствующих заболеваний
7. Синдром Барде-Бидля наследуется аутомно-рецессивно. Определите вероятность рождения ребенка с этим синдромом, если оба родителя гетерозиготы по данному гену

## 2 вариант

1. Неорганические компоненты клетки.
2. Кариотип человека.
3. Сперматогенез человека.
4. Понятие о генетически модифицированных продуктах.
5. Голубоглазый мужчина (рецессивный признак), женился на кареглазой женщине, у отца которой были голубые, а у матери карие глаза. От этого брака родился голубоглазый сын. Определите генотипы членов семьи и составьте ее родословную.
6. Аутомно-рецессивное наследование патологий. Приведите примеры соответствующих заболеваний.
7. Определите степень риска рождения ребенка с фенилкетонурией, если оба родителя имеют в генотипе этот ген.

Критерии оценки:

За каждый правильный ответ студент получает максимально 2 балла

2 балла - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, в соответствии с логикой изложения,

1.5 балла - в ответе на поставленный вопрос были неточности;

1 балл - в ответе на поставленный вопрос были допущены ошибки;

0 баллов - обучающийся не владеет материалом по заданному вопросу.

Лабораторные работы по решению задач

Задача 1

Дурман, имеющий пурпурные цветы, дал при самоопылении 30 потомков с пурпурными и 9 с белыми цветами. Какие выводы можно сделать о наследовании окраски цветов у растений этого вида? Какая часть потомства F1 не даст расщепления при самоопылении?

Задача 2

При скрещивании серых мух друг с другом в их потомстве F1 наблюдалось расщепление. 1392 особи были серого цвета и 467 особей – черного. Какой признак доминирует? предельте геноотпы родителей.

Задача 3

Две черные самки мыши скрещивались с коричневым самцом. Одна самка дала 20 черных и 17 коричневых потомков, а другая – 33 черных. Какой признак доминирует? Каковы генотипы родителей и потомков?

#### Задача 4

У двух здоровых родителей родился ребенок альбинос. Второй ребенок был нормальным. Доминантный или рецессивный ген определяет альбинизм? Определить генотипы родителей и детей.

#### Задача 5

При скрещивании серых кур с белыми все потомство оказалось серым. При скрещивании этого потомства опять с белыми получилось 172 особи, из которых 85 серых. Какой признак доминирует? Каковы генотипы обеих форм и их потомства?

#### Задача 6

При скрещивании нормальных дрозофил между собой в их потомстве 25% особей оказались с уменьшенными глазами. Последних скрестили с родительскими особями и получили 37 мух с уменьшенными и 39 с нормальными глазами. Определить генотипы скрещиваемых в обоих опытах дрозофил.

#### Задача 7

У Пети и Саши карие глаза, а у их сестры Маши – голубые. Мама этих детей голубоглазая, хотя ее родители имели карие глаза. Какой признак доминирует? Какой цвет глаз у папы? Напишите генотипы всех перечисленных лиц.

#### Задача 8

У растения «ночная красавица» наследование окраски цветов осуществляется по промежуточному типу. Гомозиготные организмы имеют красные или белые цветы, а у гетерозигот они розовые. При скрещивании двух растений половина гибридов имела розовые, а половина – белые цветки. Определить генотипы и фенотипы родителей.

#### Задача 9

Форма чашечки у земляники может быть нормальная и листовидная. У гетерозигот чашечки имеют промежуточную форму между нормальной и листовидной. Определить возможные генотипы и фенотипы потомства от скрещивания двух растений, имеющих промежуточную форму чашечки.

#### Задача 10

Кохинуровые норки (светлые, с черным крестом на спине) получаются в результате скрещивания белых норок с темными. Скрещивание между собой белых норок всегда дает белое потомство, а скрещивание темных – темное. Какое потомство получится от скрещивания между собой кохинуровых норок? Какое потомство получится от скрещивания кохинуровых норок с белыми?

#### Задача 11

Скрестили пестрых петуха и курицу. В результате получили 26 пестрых, 12 черных и 13 белых цыплят. Какой признак доминирует? Как наследуется окраска оперения у этой породы кур?

#### Задача 12

У одного японского сорта бобов при самоопылении растения, выращенного из светлого пятнистого семени, получено:  $\frac{1}{4}$  – темных пятнистых семян,  $\frac{1}{2}$  – светлых пятнистых и  $\frac{1}{4}$  – семян без пятен. Какое потомство получится от скрещивания растения с темными пятнистыми семенами с растением, имеющим семена без пятен?

#### Задача 13

Написать возможные типы гамет, продуцируемых организмами со следующими генотипами: AABb, CcDD, EeFf, gghh (гены наследуются независимо).

#### Задача 14

У морских свинок ген черной окраски шерсти W доминирует над аллелем w, уславливающим белую окраску. Короткошерстность определяется доминантным геном L, а длинношерстность его рецессивным аллелем

Гены окраски и длины шерсти наследуются независимо. Гомозиготное черное короткошерстное животное было скрещено с гомозиготным белым длинношерстным. Какое потомство получится от возвратного скрещивания свинок из F1 с родительской особью?

#### Задача 15

Чистопородного черного комолого быка (доминантные признаки, которые наследуются независимо скрестили с красными рогатыми коровами. Какими будут гибриды? Каким окажется следующее поколение от скрещивания гибридов между собой?

#### Задача 16

У дрозофилы серая окраска тела и наличие щетинок – доминантные признаки, которые наследуются независимо. Какое потомство следует ожидать от скрещивания желтой самки без щетинок с гетерозиготным по обоим признакам самцом?

#### Задача 17

У голубоглазой близорукой женщины от брака с кареглазым мужчиной с нормальным зрением родилась кареглазая близорукая девочка и голубоглазый с нормальным зрением мальчик. Ген близорукости (B) доминантен по отношению к гену нормального зрения (b), а ген кареглазости (C) доминирует над геном голубоглазости (c). Какова вероятность рождения в этой семье кареглазого с нормальным зрением ребенка?

### Задача 18

У человека праворукость доминирует над леворукостью, кареглазость над голубоглазостью. Голубоглазый правша женился на кареглазой правше. У них родилось двое детей – кареглазый левша и голубоглазый правша. От второго брака этого же мужчины с кареглазой правшой родилось девять кареглазых детей, оказавшихся правшами. Определить генотипы мужчины и обеих женщин.

### Задача 19.

У кур гороховидный гребень доминирует над листовидным, а оперенные ноги над голыми. От группы генетически однородных кур с листовидными гребнями и оперенными ногами при скрещивании с петухом, имеющим гороховидный гребень и голые ноги, получено следующее потомство: с гороховидным гребнем и оперенными ногами – 59, с гороховидным гребнем и голыми ногами – 72, с листовидным гребнем и оперенными ногами – 63, с листовидным гребнем и голыми ногами – 66 Установить генотипы родителей и потомков.

### Задача 20

У дрозофил серая окраска тела доминирует над черной, а нормальная форма крыльев над скрученной. При скрещивании между собой серых мух с нормальными и скрученными крыльями одна четверть потомства имела черное тело. Примерно у половины всех дочерних особей крылья были нормальные, а у половины – скрученные. Каковы генотипы родителей?

### Задача 21

У свиней белая щетина доминирует над черной, а наличие сережек – над их отсутствием. Определить генотип белого хряка с сережками:

а) если при спаривании его с любыми свиноматками рождается белое потомство с сережками;

б) если при спаривании другого такого хряка с черными свиноматками без сережек рождается 50% белых поросят с сережками и 50% черных поросят с сережками.

#### Задача 22

У пшеницы безостность (А) доминирует над остистостью (а), а красная окраска колоса (В) над белой (b). Растения безостного красноколосного сорта при скрещивании с пшеницей остистого белоколосного сорта дали: 1/4 безостных красноколосных, 1/4 безостных белоколосных,

1/4 остистых красноколосных, 1/4 остистых белоколосных.

Определить генотипы исходных растений. Соответствует ли данное скрещивание анализируемому?

Критерии оценивания –

0,5 балла – дано верное решение и есть развёрнутое объяснение решения задачи

0,3 балла - дано верное решение , но в ходе решения были неточности;

0,1 балл - в решении были допущены грубые ошибки;

0 баллов - дано неверное решение, обучающийся не владеет материалом по заданному вопросу.

Вопросы для тестирования

Инструкция: из предложенных вариантов ответа выберите один правильный и запишите его букву:

Раздел 1. Механизмы, лежащие в основе передачи и хранения наследственной информации

Тест 1. Строение клетки и хромосом.

1 вариант

1. Растительная клетка в отличие от животной имеет

а. митохондрии    в. аппарат Гольджи

б. лизосомы        г. пластиды

2. Животная клетка в отличие от растительной не имеет

А. клеточной стенки    в. лизосомы

Б. ЭПС                    г. рибосомы

3. Синтез белка происходит в

А. Лизосомах        в. рибосомах

Б. митохондриях    г. пластидах

4. За процессы образования и хранения энергии в клетке отвечает

а. митохондрии    в. рибосомы

б. лизосомы        г. ЭПС

5. Хромосома состоит из

- а. одной молекулы ДНК      в. двух молекул ДНК  
б. трех молекул ДНК      г. четырех молекул ДНК

6. В ядре клетки человека содержится ДНК

- а. 1 см      в. 1 метр  
б. 2 см      г. 2 метра

7. В кариотипе человека отсутствуют хромосомы

- а. акроцентрические      в. метацентрические  
б. телоцентрические      г. субметацентрические

8. Центромера делит хроматиду на

- А. плечи      в. биваленты  
Б. хромосомы      г. хиазмы

2 вариант

1. Сердцевина нуклеосомы состоит из молекул гистоновых белков

- А. 2      в. 8  
Б. 4      г. 6





А полимерия      б. неполное доминирование

В. плейотропия    г. комплементарность.

4.      Число групп сцепления в кариотипе равно набору хромосом

А.  $1n$     б.  $2n$       в.  $3n$       г.  $4n$

5.      Морганида это единица измерения

а. расстояния между генами    б. расстояния между хромосомами

в. количества хроматина      г. количества групп сцепления

б.      Гетерогаметен мужской пол у

а. курицы    б. ящерицы

в. орла    г. человека

7.      Процент кроссинговера тем выше, чем

А. ближе расположены гены в хромосоме.

Б. Дальше расположены гены в хромосоме.

В. ближе расположены хромосомы друг к другу

Г. дальше расположены хромосомы друг от друга

8.      Хромосомную теорию наследственности разработал

А. Мендель б. Гуго де Фриз

в. Морган г. Бэтсон

2 вариант

1. Пол человека закладывается в момент

А. мейоза б. митоза

в. гаметогенеза г. оплодотворения

2. Взаимодействие генов, когда одна пара генов подавляет другую называют

а. комплементарность б. полимерия

в. эпистаз г. плейотропия

3. Явление, когда в фенотипе гибридов проявляются признаки, отличные от родителей называют

а. комплементарность б. полимерия

в. неполное доминирование г. плейотропия

4. Гомогаметен мужской пол у

А. синицы б. волка в. человека г. кита

5. Гемофилия определяется геном

А. рецессивным геном сцепленным с X хромосомой

Б. доминантным геном сцепленным с X хромосомой

В. рецессивным сцепленным с Y хромосомой

Г. доминантным геном сцепленным с Y хромосомой

6. Кроссинговер имеет место в

а. профазе 2 го деления мейоза

б. профазе 1- го деления мейоза.

В. профазе митоза

Г. интерфазу 2го деления мейоза

7.К заболеваниям сцепленным с полом относится

А. болезнь Дауна б. фенилкетонурия

В. дальтонизм г. грипп

8.Плейотропия лежит в основе такой патологии как

А. Синдром Гоше б. Синдром Синдром Марфана в. Синдром Вильямса г. Синдром кошачьего крика

Тест 3. Изменчивость.

1 вариант.

1. Возникновение новых генотипов это изменчивость
  - А. модификационная б. фенотипическая
  - В. определенная г. неопределенная
2. Кроссинговер лежит в основе изменчивости
  - А. модификационной б. комбинативной
  - В. определенной г. мутационной
3. Генеративные мутации это мутации
  - А. мутации половых клеток б. половых хромосом и аутосом
  - В. мутации соматических клеток г. спонтанные мутации
4. К цитоплазматическим мутациям относятся
  - а. ядерные б. Генные
  - в. Соматические г. ДНК митохондрий
5. Аберрации относятся к мутациям
  - А. генным б. точковым в. хромосомным г. геномным
6. Замена пар оснований в коде ДНК относится к
  - А. делециям б. точковым мутациям в. транслокациям г. аберрациям

7. Нехватки относятся к

- А. инверсиям                      б. хромосомным мутациям
- в. геномным мутациям   г. транслокациям

8. Анеуплоидия это разновидность мутаций

- а. цитоплазматических   б. геномных   в. хромосомных   г. aberrаций

2 вариант

1. Транслокация это разновидность мутаций

- а. точковых   б. aberrаций   в. делеций   г. полиплоидии

2. Полиплоидия это

- а. кратное увеличение набора хромосом
- б. увеличение или уменьшение набора хромосом на 1
- в. трисомии
- г. фрагментации

3. Полиплоидия наиболее распространена у

- а. растений   б. животных
- в. человека   г. вирусов

4. Кукуруза имеет 20 хромосом. Какому набору хромосом соответствует полиплоид кукурузы с 40 хромосомами?

а.  $2n$  б.  $3n$  в.  $4n$  г.  $8n$

5. Моносомия это

А. мозаичность

б. уменьшение набора хромосом на 1

В. увеличение набора хромосом на 1

г. уменьшение набора хромосом в 2 раза

6. Болезнь Дауна это

А. моносомия по 18 хромосоме б. Трисомия по 21 хромосоме

В. полиплоидия г. мозаицизм

7. Выберите вариант кариотипа, характерного для проявления черт гермафродитизма у человека

А.  $46XX, 46XY$  б.  $44 + XY$

в.  $2n + 1$  г.  $2n - 1$

8. 16. Моносомии по половым хромосомам соответствует запись

а.  $XY$  б.  $XO$  в.  $XXY$  г.  $XX$

Раздел 2. Основы селекции

## 1 вариант

1. Практическое значение учения Н.И.Вавилова заключается в том, что:

1. Его учение позволило разработать методы искусственного получения мутаций;
2. Его учение позволило целенаправленно выводить новые сорта растений;
3. Его учение позволило одомашнить новые виды животных.

2. В настоящее время в селекции применяется:

1. Естественный отбор.
2. Бессознательный искусственный отбор.
3. Сознательный искусственный отбор.

3. Длина шерсти овец в большей степени зависит:

1. От условий среды. 2. От генотипа. 3. От формы отбора.

4. В растениеводстве чистая линия – это:

1. Потомство, полученное перекрестным опылением.
2. Потомство одной самоопыляющейся особи.
3. Гетерозисное потомство.

5. Одним из эффектов, сопровождающих получение чистых линий, является:

1. Повышение плодовитости и жизнеспособности организмов.

2. Бесплодие потомства. Снижение жизнеспособности.

6. Каким из перечисленных способов можно добиться улучшения качества породы или сорта?

1. Систематическим близкородственным скрещиванием.

2. Постоянным скрещиванием межлинейных гибридов друг с другом.

3. Скрещиванием чистых линий с последующим отбором нужных комбинаций.

7. Преимущество полиплоидных форм заключается в том, что они:

1. Гомозиготны по большинству требуемых признаков.

2. Более устойчивы к влияниям внешней среды.

3. Наиболее удобны в селекционной работе.

8. При выведении новой породы животных основным методом контроля должен быть:

1. Метод испытания по потомству. Отдаленная гибридизация.

2. Инбридинг (близкородственное скрещивание).

9. К искусственным мутагенам относятся:

1. Рентгеновские лучи. 2. Антибиотики. 3. Антитела.

10. Результатом мутации является:

1. Обязательное изменение фенотипа.
2. Обязательное изменение генотипа.
3. Обязательное изменение и фенотипа и генотипа.

2 вариант

1. Какое из определений селекции наиболее точно?

1. Селекция – это отбор наиболее ценных для человека растений и пород животных.
2. Селекция – род практической деятельности людей, связанный с выведением новых сортов растений и пород животных.
3. Селекция – это наука о культурных сортах растений и породах животных.

2. Какой метод лежал в основе работ И.В. Мичурина:

1. Гибридизация. 2. Инбридинг. 3. Мутагенез.

3. Особенностью селекции животных является:

1. Неприменимость методов гибридизации. 2. Неспособность к бесполому размножению. 3. Отсутствие мутаций.

4. Отбор - метод селекции бывает:

а. массовый и индивидуальный б. клеточный и генный

в. внутривидовой и внешний г. это не метод селекции

5. Генная и клеточная инженерия стали применяться:

- а. до нашей эры б. в начале нашей эры в. во второй половине 20 века
- г. пока не применяются

6. Селекция - это...

- а. популяция организмов
- б. наука о выведении новых и совершенствовании существующих сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов с полезными человеку свойствами
- в. наука о изучении существующих и когда-то существовавших сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов г. приручение диких животных

7. К методам селекции растений относят:

- а. отбор и одомашнивание б. генетическое клонирование
- в. полиплоидию и гибридизацию г. искусственное осеменение

8. Гибридизация бывает:

- а. клеточная и генная б. близкородственная и неродственная
- в. биологическая и химическая г. с отбором сортов и без

9. Штаммом называют...

- а. популяцию животных, искусственно созданную человеком

б. популяцию микроорганизмов, искусственно созданную человеком

в. популяцию растений, искусственно созданную человеком

г. ручной инструмент, изготовленный из различных видов материалов, способный выполнять функцию фиксирования события в виде оттиска или переноса красителя на различные материалы: глина, металл, воск, сургуч, кожа, бумага, а также тесто.

10. Центры происхождения культурных растений выделил:

а. Мендель

б. Дарвин

в. Гарвей

г. Вавилов

Критерии оценки:

Выполнено правильно от 85 до 100% задания - 5 баллов;

Выполнено правильно от 68 до 84% задания - 4 балла;

Выполнено правильно от 51 до 67% задания - 3 балла;

Выполнено правильно от 40 до 50% задания - 2 балла

Максимально 18 баллов

**Текущая аттестация по дисциплине проводится с помощью следующих оценочных средств:**

Конспект лекций по разделу «Основы селекции»	письменно	предоставить тетрадь с законспектированным материалом	Максимально 6 баллов	За каждую написанную лекцию по 1 баллу
Тесты по разделам «Основы	Письменно с	по вариантам	Каждый тест	Выполнено правильно от 85 до 100%

селекции»	применением компьютерных технологий		максимально оценивается в 4 баллов. Максимально 20 балла	задания - 4 баллов; Выполнено правильно от 68 до 84% задания - 3 балла; Выполнено правильно от 51 до 67% задания - 2 балла; Выполнено правильно от 40 до 50% задания - 1 балла
Опрос по разделам «Основы селекции»  «Механизмы хранения и передачи наследственной информации»	устно	По 4 вопросов отвечающему по каждому разделу	Каждый вопрос оценивается максимум в 0,5 баллов. Максимум 30 баллов	Каждый ответ оценивается максимум в 0.5 балла  0,5 балла - дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, в соответствии с логикой изложения,  0,3 балла - в ответе на поставленный вопрос были неточности;  0,1 балл - в ответе на поставленный вопрос были допущены грубые ошибки;  0 баллов - обучающийся не владеет материалом по заданному вопросу.
Контрольная работа по разделу : «Механизмы хранения и передачи наследственной информации»	Письменно с применением компьютерных технологий	По вариантам. В каждом варианте 7 вопросов	максимально оценивается в 50 баллов	За каждый правильный ответ 2 балла. 2 балла - дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, в соответствии с логикой изложения, 1,5 балла - в ответе на поставленный вопрос были неточности; 1 балл - в ответе на поставленный вопрос были допущены грубые ошибки; 0 баллов - обучающийся не владеет материалом по заданному вопросу.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде:

Вид ПА	График проведения	Форма проведения	Порядок проведения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	В соответствии с расписанием	устно	По вопросам: 2 вопроса и решение задачи	100 бальная	От 50 до 100 баллов «зачтено», менее 50 баллов «не зачтено»

### 1.6. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ДИСЦИПЛИНОЙ

Генетика с основами селекции

(наименование дисциплины)

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
<b>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>			
Знать: основные методы выведения сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов центры происхождения покрытосеменных растений законы передачи наследственного материала; классификацию изменчивости и основные факторы ее возникновения основные методы исследования наследственности и изменчивости закономерности распределения наследственных патологий в популяциях классификацию мутаций, методы их диагностики	- формулирует ответы на поставленные вопросы, применяя систему понятий и категорий дисциплины;  - демонстрирует знание особенностей передачи наследственной информации  - выделяет специфику структурно-функциональной организации соматических и	- полнота и содержательность ответа;  ,  - аргументация и обоснование выдвинутых идей, наличие примеров, выводов, обобщений;	Опрос- (О)  Тест(Т)  зачет(З) -  Лабораторные работы (ЛР)  Контрольная работа (Кр)

	<p>половых клеток, особенности процессов гаметогенеза</p> <p>- демонстрирует знание законов передачи наследственного материала; классификацию изменчивости и</p>		
<p>Уметь:</p> <p>использовать естественнонаучные знания для распознавания общих проявлений наследственных патологий</p> <p>составлять и читать родословную, определять тип наследования признаков</p> <p>анализировать полученные данные и делать вывод о соответствии наблюдающегося расщепления тому или иному менделеевскому типу наследования</p>	<p>- применяет систему понятий и категорий при описании, идентификации типа наследования признаков</p> <p>демонстрирует умение работать с оптическими приборами, проводить учебно-исследовательскую работу по изучению и анализу мутаций</p> <p>распознает по полученным данным и делает вывод о соответствии наблюдающегося расщепления тому или иному менделеевскому типу наследования</p>	<p>- полнота и содержательность ответа</p> <p>правильность использования терминологии при описании, идентификации, классификации основных генетических процессов</p> <p>- правильность составления и оформления основных законов генетики</p> <p>- полнота и логичность содержания, связь с практической деятельностью, аргументация и обоснование выдвинутых идей, наличие примеров, выводов, обобщений;</p>	<p>Опрос- (О)</p> <p>Тест(Т)</p> <p>зачет(З) -</p> <p>Лабораторные работы (ЛР) -</p> <p>Контрольная работа (Кр)</p>
<p>Владеть</p> <p>навыками самостоятельного использования</p>	<p>- использует систему современных генетических данных для установления</p>	<p>-правильность применения терминологии;</p>	<p>Опрос- (О)</p> <p>Тест(Т)</p>

<p>современных генетических данных установления генотипа родителей по генотипу ребенка</p> <p>навыками определения степени риска рождения организма с соответствующим признаком</p> <p>навыками распознавание ситуации, при которой показано медико-генетическое консультирование (навыками решения и оформления генетических задач по моногибридному скрещиванию)</p> <p>навыками решения и оформления генетических задач по дигибридному скрещиванию</p> <p>навыками решения и оформления генетических задач по неполному доминированию</p>	<p>генотипа родителей по генотипу ребенка</p> <p>демонстрирует умение определения степени риска рождения организма с соответствующим признаком</p> <p>- демонстрирует умение решения всех изученных типов задач</p>	<p>- полнота и логичность содержания, аргументация, наличие выводов, обобщений;</p> <p>- обоснованность выводов, учет наследственности и фенотипических признаков</p>	<p>зачет(З) -</p> <p>Лабораторные работы (ЛР)</p> <p>Контрольная работа (Кр)</p>
<p><b>ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</b></p>			
<p>Знать:</p> <p>закономерности процессов размножении, механизм образования соматических и половых клеток, а также возможные их патологии</p> <p>характеристику основных носителей наследственного материала, их химический состав, строение, организацию</p> <p>механизмы деления клеток и образования гамет</p> <p>основные способы анализа состояния аллельных генов и генотипов в популяциях</p> <p>основные механизмы передачи генетической информации</p> <p>закономерности распределения наследственных</p>	<p>- демонстрирует знание способов поиска и представления информации в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>принципов и приёмов работы с научной и справочной литературой, интернет-ресурсами, интерпретации полученных результатов,</p> <p>- выполняет требования к написанию и составлению докладов, основные приемы и</p>	<p>- полнота и логичность содержания, безопасность практической деятельности, аргументация, наличие выводов, обобщений;</p> <p>- обоснованность решения, выводов, учет взаимосвязи между строением и свойствами микробиологических объектов,</p>	<p>Опрос- (О)</p> <p>Тест(Т)</p> <p>зачет(З) -</p> <p>Лабораторные работы (ЛР -</p> <p>Контрольная работа (Кр)</p>

<p>патологий в популяциях классификацию мутаций, методы их диагностики</p>	<p>способы оформления, представления и интерпретации результатов работ;</p>		
<p>Уметь:  проводить расчеты передачи наследственных признаков в поколениях определять генотипы родителей и потомства по родословным и другим данным с различным типом наследования признаков( определять вероятность наследования признаков</p>	<p>- применяет систему понятий и категорий при описании, идентификации, передачи наследственных признаков в поколениях осуществляет анализ и синтез полученной информации;  - составляет морфологические описания, схемы и изображения мутаций  , интерпретирует данные микроскопии, идентифицирует и описывает отличительные структурные элементы;  - использует научную и справочную литературу, интернет-ресурсы при подготовке к занятиям</p>	<p>- точность применения алгоритма работы с определителями растений; правильность описания, идентификации и классификации основных видов растений;  -полнота и логичность содержания, аргументация, наличие примеров, выводов, обобщений;  - обоснованность решения, выводов на основе взаимосвязи и взаимообусловленности мест обитания и функциональных и морфологических особенностей растительных организмов;</p>	<p>Опрос- (О)  Тест(Т)  зачет(З) -  Лабораторные работы (ЛР)  Контрольная работа (Кр)</p>
<p>Владеть навыками решения и оформления генетических задач по наследованию сцепленному с полом навыками решения и оформления генетических задач по наследованию сцепленному с аутосомами навыками решения и оформления генетических задач</p>	<p>- проводит расчеты для решения генетических задач по наследованию сцепленному с полом и аутосомами</p>	<p>- точность применения алгоритма работы по решению генетических задач  -полнота и логичность содержания, аргументация,</p>	<p>Опрос- (О)  Тест(Т)  зачет(З) -</p>

<p>по составлению генетической карты хромосом и определению расстояний между генами          навыками решения и оформления генетических задач          определению группы крови          навыками изучения препаратов с генетическими образцами</p>	<p>Правильно оформляет решение генетических задач          демонстрирует грамотное составление генетической карты хромосом</p>	<p>наличие примеров, выводов, обобщений;          - обоснованность решения, выводов на основе знания генетических механизмов наследственности организмов</p>	<p>Лабораторные работы (ЛР)          Контрольная работа (Кр)</p>
---	--	--	--

### Контрольные вопросы

Предмет и задачи генетики. Понятие о генетически модифицированных продуктах. Клонирование.

2. Краткая история развития генетики.
3. Строение и функции органелл клетки.
4. Строение и функции ядра, ДНК и РНК.
5. Состав и упаковка ДНК в хромосомах.
6. Кариотип человека, строение хромосом.
7. Клеточный цикл, Митоз, его возможные нарушения.
8. Мейоз, его возможные нарушения.
9. Гаметогенез человека. Оплодотворение.
10. Генетический код, его свойства, воспроизводство генетического кода.
11. Ген, его свойства. Геном человека.

12. Моногибридное скрещивание.. Гибридологический метод изучения наследственности. Правило формирования и единообразия 1-го поколения.
13. Правило расщепления при моно- и дигибридном скрещивании. Правило частоты гамет.
14. Влияние на расщепление по фенотипу степени доминирования признаков. Полное, неполное доминирование, кодоминирование. Множественный аллеломорфизм..
15. Взаимодействие неаллельных генов. Эпистаз, комплементарность, полимерия. Плейотропное действие генов.
16. Гены модификаторы. Летальные гены. Генный баланс и генетическая среда.
17. Сцепленное наследование признаков. Кроссинговер.
18. Генетическая карта хромосом
19. Основные положения хромосомной теории наследственности.
20. Сцепленное наследование признаков.
21. Наследование пола. Гомо- и гетерогаметный пол.
22. Наследование признаков, сцепленных с полом
23. Наследование ограниченное и контролируемое полом. Практическое использование признаков, сцепленных с полом.
24. Изменчивость, ее классификация.
25. Комбинативная изменчивость.

26. Модификационная изменчивость
27. Мутационная изменчивость. Мутагенез, мутация, мутагены.
28. Классификация мутаций по
29. Генные и хромосомные мутации, их виды.
30. Геномные мутации. Полиплоидия и гетероплоидия
31. Методы изучения изменчивости. Вариационный ряд, его построение и изображение.
32. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.
33. Спонтанные и индуцированные мутации. Их сходство и отличие. Факторы их вызывающие.
34. Аутосомно- доминантное и аутосомно- рецессивное наследование признаков.
35. Наследование заболеваний, сцепленных с полом.
36. Основные методы изучения наследственности живых организмов.
37. Влияние генов и среды на развитие признаков.
38. Роль генетической информации на начальных этапах эмбриогенеза.
39. Критические периоды развития. Тератогенные факторы. Возрастная изменчивость состава белков организма.
40. Генотип и фенотип. Пенетрантность и экспрессивность признака.
41. Близнецовый метод изучения наследственности. Конкордантность и дискордантность. Коэффициент наследуемости.

42. Генеалогический метод изучения наследственности человека. Составление родословной.
  43. Популяционно-статистический метод. Закон Харди – Вайнберга.
  44. Цитогенетический, биохимический, молекулярно- генетический методы изучения наследственности человека.
  45. Метод генетики соматических клеток. Его значение в генетики.
  46. Методы селекции растительных организмов
  47. Методы селекции животных
  48. Способы преодоления бесплодие межвидовых гибридов у растений. Аллоплоидия
  49. Селекция микроорганизмов. Биотехнология.
  50. Генная и клеточная инженерия. Основные методы и их значение для человека.
- Гетерозис. Инбридинг и аутбридинг.