



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

 Бондаренко М.В.

«21» июня 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

 Литвинова Е.А.

«20» июня 2018 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Генетика

**Направление подготовки - 44.03.05 Педагогическое образование**

(с двумя профилями подготовки)

Профиль «Биология и химия»

**Форма подготовки очная**

Курс 4 семестры 7,8

Лекции 54 час.

практические занятия не предусмотрены

лабораторные работы 54 час.

в том числе с использованием МАО лек. 18/лаб. 18 час.

всего часов аудиторной нагрузки 108 час.

в том числе с использованием МАО 36 час.

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 7 семестр

экзамен 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного на заседании Ученого совета ДВФУ (выписка из протокола заседания Ученого совета ДВФУ от 31.06.2016 № 03-16).

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры естественнонаучного образования протокол № 10 от «20» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой



Литвинова Е.А.

Составители:

Быковская Н.В.

Уссурийск  
2018

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины «Генетика»:

**Цель:** дать чёткие представления о закономерностях наследственности и изменчивости, научить корректно использовать и интерпретировать результаты генетического анализа; с научных позиций объяснить механизмы наследования и изменчивости животных, растений и микроорганизмов; изменение генетической структуры популяций.

**Задачи:**

- дать представление о наследственности и изменчивости на всех этапах развития эволюционного принципа в биологии;
- дать генетическую основу понимания процессов в генетике популяций, в молекулярной биологии, генной инженерии, биотехнологии, клонировании;
- дать практические навыки в работе с живым генетическим материалом на животных и растительных объектах;
- показать значение достижений современной генетики для медицины, сельскохозяйственного производства, животноводства, микробиологии; проблемы генетического вмешательства в геном человека, производства генетически модифицированных продуктов с/х и животноводства.

Для успешного изучения дисциплины «Генетика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4);
- способность осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся (ПК-5).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные и специальные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка	Этапы формирования компетенции
--------------------	--------------------------------

компетенции		
ПК-6 - готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса	Знает	Закономерности наследственности и изменчивости. Основные способы и средства получения, переработки и передачи информации в процессе обучения биологии; приёмы ведения дискуссии. Процесс обучения биологии в организациях, осуществляющих образовательную деятельность
	Умеет	Использовать методы генетического анализа, с научных позиций объяснить механизмы наследования и изменчивости. Анализировать, обобщать и передавать информацию; применять современные информационные методики и технологии для обеспечения эффективности взаимодействия с участниками образовательного процесса.
	Владеет	Методами анализа менделевского наследования, взаимодействия неаллельных генов, сцепленного с полом наследования, сцепленного наследования признаков. Основами речевой профессиональной культуры; навыками публичной речи, ведения дискуссии. Современными информационными методиками и технологиями для обеспечения эффективности взаимодействия с участниками образовательного процесса.
ПК-14 - способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	Знает	Механизмы наследственности и изменчивости; Процесс исследовательской работы по генетике; Порядок и сущность формулировки объекта и предмета исследования, актуальности, теоретической и практической значимости исследования
	Умеет	Сформировать целостное представление о молекулярных и цитологических основах наследственности; Направлять и анализировать исследовательскую работу обучающихся по генетике в соответствии с поставленной целью и задачами, определять логику проведения научного исследования относительно оценки эффективности обучения
	Владеет	Интегрированными знаниями по генетике, являющимися основой для преподавания общей биологии, которое в значительной мере базируется на рассмотрении механизмов наследственности и изменчивости; Навыками и методиками организаторской деятельности; методами проведения научных исследований, методами анализа и обоснования эффективности обучения в процессе

		исследовательской работы
СК-2 - способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владение знанием механизмов гомеостатической регуляции; владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	Знает	Современные парадигмы в предметной области науки; теорию систем и системный подход; Генетическую основу наследственности и изменчивости на всех этапах развития эволюционного принципа в биологии
	Умеет	Применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов; Использовать и интерпретировать результаты генетического анализа; объяснить механизмы наследования и изменчивости на разных уровнях организации живого
	Владеет	Основными методами анализа и оценки состояния живых систем; Методами генетического анализа; способностью с научных позиций объяснить механизмы наследования и изменчивости животных, растений и микроорганизмов; изменение генетической структуры популяций

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Генетика» применяются следующие методы активного обучения: беседа, визуализация, эксперимент, модельный эксперимент.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Лекционные занятия 54 часа (в том числе с использованием методов  
активного обучения 18 часов):**

**7 семестр – 18 часов**

**8 семестр - 36 часов**

**Раздел 1. Материальные основы наследственности**

**Тема 1. Молекулярные основы наследственности (6 часа)**

Введение. Генетика как наука. Цели и задачи генетики. История зарождения генетики. Роль российских ученых в развитии генетики. Проявление наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живого: молекулярном, клеточном, организменном, популяционном. Методы изучения наследственности, наследования и изменчивости. ДНК (РНК) как носители наследственности. Природа гена. Эволюция представлений о гене.

Генетический код. Генетическая организация ДНК. Транскрипция. Трансляция. Свойства генетического кода. Структура и свойства транспортной РНК. Взаимодействие кодон-антикодон. Инициация и терминация белкового синтеза. Искусственный синтез гена и перспективы. Особенности трансляции и транскрипции у эукариот. Преемственность и диалектическое единство классической и молекулярной генетики.

## **Тема 2. Цитологические основы наследственности (6 часов)**

Цитологические основы бесполого размножения. Митоз. Фазы митоза. Хромосомы и хроматиды. Видовая специфичность числа и морфологии хромосом. Нуклеосомы. Политения. Понятие о гетеро- и эухроматине. Генетическое значение митоза. Цитологические и генетические основы полового размножения. Цитология образования и развития половых клеток (гамет) либо спор. Особенности синтеза ДНК в мейозе. Первое мейотическое деление. Механизм конъюгации гомологичных хромосом в I делении мейоза. Значение синаптенимального комплекса в конъюгации хромосом. Чередование гаплофазы и диплофазы в жизненных циклах растений, животных и микроорганизмов. Гаметогенез и спорогенез у растений. Овогенез и сперматогенез у животных. Типы мейозов. Генетическое значение мейоза.

## **Раздел 2. Закономерности наследования признаков и принципы наследственности**

### **Тема 3. Менделевское наследование (6 часа)**

Закономерности наследования при моно- ди- и полигибридных

скрещиваниях. Понятие о генах и аллелях. Первый и второй законы Г.Менделя, общая формула расщепления. Третий закон Менделя. Анализирующее скрещивание. Множественный аллелизм. Доминирование, неполное доминирование, кодоминирование. Принципы наследственности, вытекающие из законов наследования, открытых Г.Менделем.

#### **Тема 4. Взаимодействие генов (6 часа)**

Типы взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз, полимерия и модифицирующее действие генов. Изменение расщепления по фенотипу в  $F_2$  в зависимости от типа взаимодействия генов. Отличительная особенность наследования количественных признаков. Методы выявления взаимодействия генов (гибридологический, онтогенетический, биохимический).

#### **Тема 5. Генетика пола (4 часа)**

Сцепленное с полом наследование. Хромосомное определение пола. Гомо- и гетерогаметный пол. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом. Балансовая теория пола. Типы полоопределения. Крисс-кросс наследование. Характер наследования признаков при нерасхождении хромосом как доказательство роли хромосом в передаче наследственных признаков. Дифференциация и предопределение пола в онтогенезе. Гены, ответственные за дифференциацию признаков пола. Естественное и искусственное (гормональное) переопределение пола. Соотношение полов в природе и проблемы его искусственной регуляции. Практическое значение регуляции соотношения полов в животноводстве.

#### **Тема 6. Сцепленное наследование (6 часа)**

Явление сцепления генов. Расщепление в потомстве при сцеплении генов. Доказательство линейной генетической дискретности хромосом. Генетические карты хромосом. Основные положения хромосомной теории наследственности. Кроссинговер. Генетические и цитологические доказательства кроссинговера. Генетическое значение кроссинговера. Величина перекреста и линейная дискретность хромосом. Одинарный и

множественные перекресты. Группы сцепления. Определение групп сцепления. Понятие об интерференции и коинциденции. Мейотический и соматический кроссинговер. Генетические и цитологические карты хромосом.

### **Тема 7. Генетический анализ у микроорганизмов (4 часа)**

Прототрофность и ауксотрофность. Изучение механизма биохимических реакций. Концепция «один ген - один фермент». Вирусы и бактериофаги как объекты генетики. Явление трансформации и трансдукции у бактерий- прямые доказательства роли ДНК в наследственности и изменчивости. Плазмиды, эписомы и их участие в переносе генетической информации при конъюгации хромосом. Построение карт хромосом бактерий. Генная инженерия. Значение эписом, плазмид, профагов в генной инженерии. Ферменты рестриктазы и лигаза и их роль в генно-инженерных работах. Преодоление эволюционных барьеров несовместимости при переносе наследственной информации путем генной инженерии.

### **Раздел 3. Изменчивость, ее причины, методы изучения и генетика популяций**

#### **Тема 8. Изменчивость (8 часа)**

Классификация. Мутационная изменчивость. Классификация мутационной изменчивости. Генные, хромосомные и межхромосомные перестройки и их мутационный эффект. Генные мутации. Хромосомные мутации: полиплоидия, анеуплоидия, аллополиплоидия. Цитоплазматические мутации. Методы учета мутаций. Спонтанный мутационный процесс и его причины. Индуцированный мутационный процесс. Основные характеристики радиационного и химического мутагенеза. Генетические последствия загрязнения окружающей среды. Роль физиологических и генетических факторов в определении скорости мутационного процесса. Ферменты репарации, типы репарации. Генетический контроль репарации ДНК как механизм поддержания стабильности генетического аппарата клетки. Модификационная изменчивость. Константы вариационного ряда и их



использование для выявления роли генотипа в определении нормы реакции.

### **Тема 9. Генетика популяций (4 часа)**

Популяции с перекрестным размножением и самооплодотворением. Чистые линии. Наследование в панмиктической популяции. Закон Гарди-Вайнберга. Популяционные волны, дрейф генов, их специфичность и роль в динамике генных частот. Понятие об адаптивной (селективной) ценности генотипов и коэффициенте отбора. Генетические факторы изоляции (хромосомные перестройки, авто- и аллополиплоидия). Генетический гомеостаз и его механизм. Гетерозиготность в популяции. Наследственный полиморфизм популяций. Значение генетики в развитии эволюционной теории. Значение генетики популяций в комплексе проблем охраны природы. Меры по сохранению генофонда планеты.

### **Тема 10. Генетика человека (2 часа)**

Методы генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический (онтогенетический), популяционный. Роль наследственности и среды в обучении и воспитании. Формула Хольцингера для расчета коэффициента наследуемости. Наследственные болезни и их распространение в популяции человека. Причины возникновения врожденных заболеваний. Химические мутагены, радиация и канцерогены и их генетическая опасность. Медико-генетические консультации, их значение и задачи. Распространение наркотических средств, курения и алкоголизма среди населения и угроза психогенетической катастрофы.

### **Тема 11. Генетические основы селекции (2 часа)**

Селекция как наука и как технология. Центры происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И.Вавилова. Понятие о породе, сорте, штамме. Системы скрещивания в селекции животных и растений. Методы отбора. Наследование через плазмиды и митохондрии. Цитоплазматическая мужская стерильность. Понятие о плазмоне. Плазмогены. Генотип как

система. Роль наследственности и изменчивости в создании сортов растений и пород животных. Перспективы развития селекции в связи с успехами молекулярной генетики и цитогенетики.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**Лабораторные работы 54 часа (в том числе с использованием методов  
активного обучения 18 часов):**

**7 семестр – 18 часов**

**8 семестр - 36 часов**

**Лабораторная работа №1. Строение ДНК. Кодирование белка (2  
часа)**

1. Строение ДНК.
2. Строение РНК.
3. Репликация, схема этапов репликации.
4. Ферменты репликации и их функции.
5. Основная догма молекулярной биологии.
6. Биосинтез белка, его этапы.
7. Сущность транскрипции.
8. Сущность трансляции.
9. Свойства генетического кода.

**Лабораторная работа №2. Жизненный цикл клетки и митоз.  
Морфология хромосом, анализ кариотипов (4 часа)**

1. Митоз.
2. Типы хромосом, ультраструктура хромосом.
3. Жизненный цикл клетки.
4. Кариотипы растений, животных, микроорганизмов.
5. Кариотип и идиограмма человека. Нормальный кариотип человека.

**Лабораторная работа №3. Цитологические основы полового размножения. Мейоз (2 часа)**

1. Что такое мейоз?
2. Стадии мейоза.
3. Цитологические особенности первого мейотического деления.
4. Цитологические особенности второго мейотического деления.
5. Биологическое значение мейоза.

**Лабораторная работа №4 Гаметогенез у млекопитающих и цветковых растений (2 часа)**

1. Стадии гаметогенеза у млекопитающих. Оогенез и сперматогенез.
2. Стадии гаметогенеза у цветковых растений.
3. Отличия гаметогенеза у растений и животных.

**Лабораторная работа №5. Моногибридные скрещивания, полное и неполное доминирование (2 часа)**

1. Суть открытия Менделя.
2. В чем различия моногибридного расщепления при его анализе по генотипу и фенотипу?
3. Сущность цитологических основ менделевского расщепления.
4. Сущность первого и второго законов Менделя.

**Лабораторная работа №6. Дигибридные скрещивания (4 часа)**

1. Сущность дигибридного скрещивания и расщепление по фенотипу и генотипу в  $F_2$ .
2. Цитологические основы при дигибридном расщеплении.
3. Генетическая рекомбинация.
4. Суть третьего закона Менделя и при каких типах скрещивания он себя проявляет.

**Лабораторная работа №7. Постановка дигибридного скрещивания с дрозофилой (4 часа)**

1. Знакомство с биологией дрозофилы. Цикл развития дрозофилы.

2. Характеристика мутантных линий дрозофилы, имеющих в генетической коллекции на кафедре естественнонаучного образования.

3. Правила работы с дрозофилой.

4. Требования к эксперименту с дрозофилой (навыки и умения работы с дрозофилой, техника безопасности, требования к ведению дневника наблюдений и оформлению отчета по эксперименту).

5. Проведение эксперимента «Доказательство менделевских закономерностей наследования признаков у *Drosophila melanogaster*».

**Лабораторная работа №8. Наследование признаков при взаимодействии генов (4 часа)**

1. Что такое взаимодействие генов?

2. Принцип комплементарности взаимодействия генов.

3. Суть явления эпистаза. Какие гены называются супрессорами?

4. Доминантный и рецессивный эпистаз.

5. Полимерное наследование. Расщепление 15:1 у пастушьей сумки.

6. Кумулятивная полимерия. Как в этом случае модифицируется расщепление по фенотипу у дигибридов, тригибридов?

7. Плейотропия. Примеры плейотропного действия генов у растений, животных, человека.

8. Модифицирующее действие генов.

9. Влияние факторов внешней среды на действие генов.

**Лабораторная работа №9. Наследование признаков, сцепленных с полом (4 часа)**

1. Пол у организма.

2. Эволюционная сущность пола. Преимущества полового процесса.

3. Особенности хромосомных механизмов определения пола у разных групп организмов.

4. Особенности наследования доминантных и рецессивных признаков у гетерогаметного пола

5. Генотипы и фенотипы организмов, мозаичных по половым

хромосомам у мух, бабочек и человека.

6. Балансовая теория пола.

7. Типы нарушения состава половых хромосом.

**Лабораторная работа №10. Сцепленное наследование и кроссинговер (2 часа)**

1. Сцепленные гены.

2. Теория сцепления генов, предложенная Т.Морганом.

3. Цитогенетическое доказательство сцепления генов.

4. Принципы построения генетических карт.

**Лабораторная работа №11. Решение задач на сцепленное наследование и кроссинговер (2 часа)**

1. Мера расстояния между генами на хромосоме.

2. Понятие «группа сцепления».

3. Интерференция. Какое значение оказывает интерференция на частоту двойных кроссоверов?

4. Коинциденция. Как определяется и на что указывает коинциденция?

**Лабораторная работа №12. Постановка скрещивания на дрозофиле на доказательство сцепления генов и кроссинговера (4 часа)**

1. Требования к эксперименту с дрозофилой (навыки и умения работы с дрозофилой, техника безопасности, требования к ведению дневника наблюдений и оформлению отчета по эксперименту).

2. Проведение эксперимента «Доказательство сцепления генов и кроссинговера признаков у *Drosophila melanogaster*».

**Лабораторная работа №13. Особенности генетического анализа у микроорганизмов. Методы генетической инженерии (4 часа)**

1. Зарождение молекулярной генетики. Модельные объекты.

2. Особенности строения генетического аппарата бактерий на примере кишечной палочки (*E. coli*).

3. Особенности генетического обмена у бактерий. Картирование и карты хромосом бактерий.

4. Эписомы, плазмиды. Особенности строения и функции.
5. Бактериофаги. Взаимоотношения бактерия – вирус. Лизогенная и литическая стадии в цикле инфекции.
6. Схема конструирования вектора-плазмиды.
7. Специфика векторов-плазмид и векторов-бактериофагов.
8. Генная инженерия. Задачи.
9. Достижения генной инженерии для решения проблемы наследственных болезней человека.

#### **Лабораторная работа №14. Мутационная изменчивость (4 часа)**

1. Мутационный процесс. Классификация мутаций: по характеру изменения генетического материала, морфологии, жизнеспособности.
2. Хромосомные перестройки и механизмы их возникновения.
3. Анеуплоидия.
4. Аллополиплоидия. Амфидиплоидия. Ресинтез видов и синтез новых видов.
5. Мутационный процесс и его взаимосвязь с репликацией, репарацией, а также с рекомбинацией. Физиологическая теория мутационного процесса.
6. Молекулярный механизм генных мутаций.
7. Методы изучения и учета у дрозофилы (Меллер-5, С1В, метод сбалансированных леталей CyL/Pm).
8. Специфичность физических и химических мутагенов. Мутагенное действие УФ-лучей, жестких излучений.
9. Мутагенное действие химических соединений. Группы химических мутагенов.
10. Мутагенез и репарация ДНК.
11. Значение мутаций в эволюции и селекции.

#### **Лабораторная работа №15. Моделирование генетических процессов в панмиктической популяции (2 часа)**

1. Определение термина «популяция».
2. Признаки идеальной менделевской популяции.

3. Закон Харди-Вайнберга.

**Лабораторная работа №16. Генетические процессы в популяциях (2 часа)**

1. Генетические характеристики у популяции самооплодотворяющихся организмов.

2. Динамика генных частот в автогамных популяциях.

3. Последствия отбора в популяциях самоопылителей и чистых линиях

4. Почему бывают изменения генных частот без действия отбора?

5. Как влияют на генные частоты прямые и обратные мутации, отбор против доминантной аллели, отбор против рецессивной аллели, отбор в пользу гетерозигот?

6. Генетический груз популяции и вызывающие его факторы.

**Лабораторная работа №17. Генеалогический метод анализа родословных человека (4 часа)**

1. Основные методы изучения генетики человека и разрешающая способность каждого из них.

2. Правила построения и анализа родословных.

3. Конкордантность. Как и когда используется этот показатель в генетике человека?

4. Наследственные болезни, примеры.

5. Различия хромосомных и генных наследственных болезней.

6. Экспрессивность и пенетрантность в проявлении наследственных болезней человека.

**Лабораторная работа №18. Наследование групп крови у человека (2 часа)**

1. Наследование групп крови в системах АВО, MN, Rh.

2. Различия в частоте групп крови системы АВО у разных народов.

3. Системы групповых антигенов Келл, Даффи, Лютеран, Кидд.

4. Клиническое значение групповых антигенов крови.

**Самостоятельная работа**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-10 неделя обучения	<p><u>По разделу</u> «Материальные основы наследственности»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка конспектов ответов на вопросы занятий с использованием рекомендованной литературы (9 час.)</li> <li>2. Поиск и обработка информации из ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (9 час.)</li> <li>3. Решение задач (9 час.)</li> </ol>	27 час.	УО-1 собеседование УО-3 доклад, сообщение ПР-7 конспект ПР-11 разноуровневые задачи и задания
2	11-21 неделя обучения	<p><u>По разделу</u> «Закономерности наследования признаков и принципы наследственности»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка конспектов ответов на вопросы с использованием рекомендованной литературы (6 час.)</li> <li>2. Поиск и обработка информации из ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (2 час.)</li> <li>3. Решение задач (6 час.)</li> <li>4. Выполнение эксперимента на дрозофиле по доказательству менделевских закономерностей наследования (15 час.)</li> </ol>	27 час.	УО-1 собеседование УО-3 доклад, сообщение ПР-7 конспект ПР-11 разноуровневые задачи и задания
3	22-23 неделя обучения	<p><u>По разделу</u> «Изменчивость, ее причины, методы изучения и генетика популяций»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка конспектов ответов на вопросы занятий с использованием рекомендованной литературы (8 час.)</li> <li>2. Поиск и обработка информации из ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (7 час.)</li> <li>3. Решение задач (10 час.)</li> <li>4. Составление глоссария (2 час.)</li> </ol>	27 час.	УО-1 собеседование УО-3 доклад, сообщение ПР-7 конспект ПР-11 разноуровневые задачи и задания
	<b>Итого</b>		81 час.	
4	В течение	Подготовка к зачету		УО-1 Зачет



	семестра			Устный опрос в форме собеседования
5	В течение семестра	Подготовка к экзамену	27 час.	УО-1 Экзамен В форме ответов на вопросы экзаменационных билетов

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

#### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

В ходе самостоятельного изучения дисциплины «Генетика» методические рекомендации помогают студентам получить комплексное всестороннее представление о предмете, ознакомиться с основами терминологической, теоретической и практической стороны содержания дисциплины.

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к лабораторным работам, работы над рекомендованной литературой, выполнения эксперимента на дрозофиле, составления глоссария по отдельно взятым темам, решения задач.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы. Преподаватель дает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе.

**Методика проведения лабораторных работ.** Лабораторный практикум - существенный элемент учебного процесса в вузе, в ходе которого обучающиеся фактически впервые сталкиваются с самостоятельной практической деятельностью в конкретной области. Лабораторные занятия, как и другие виды практических занятий, являются средним звеном между углубленной теоретической работой обучающихся на лекциях, семинарах и

применением знаний на практике. Эти занятия удачно сочетают элементы теоретического исследования и практической работы.

Выполняя лабораторные работы, студенты лучше усваивают программный материал, так как многие определения и формулы, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует уяснению сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.

Лабораторные занятия - это один из видов самостоятельной практической работы обучающихся, на котором путем проведения экспериментов происходит углубление и закрепление теоретических знаний в интересах профессиональной подготовки.

Проведением лабораторного практикума со студентами достигаются следующие цели:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;

- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;

- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

готовке обучающихся.

Установление межпредметных связей в области лабораторного практикума ведется по следующему пути: производится согласование понятий для того, чтобы они составляли единую систему во всех дисциплинах; согласование порядка ввода этих понятий по месту и времени с тем, чтобы обеспечивающие дисциплины и основной курс лекций по изучаемому предмету своевременно готовили обучающихся к восприятию материала, рассматриваемого в данной лабораторной работе.

Таким образом, выполнение лабораторного практикума должно способствовать установлению логических связей профилирующего курса с другими учебными дисциплинами с тем, чтобы обучающиеся усвоили его как целостную систему со всей структурой, отражающей данную науку.

**Подготовку к лабораторной работе** каждый студент должен начать с ознакомления плана работы, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке материала по теоретическим вопросам генетики, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении тестовых заданий по дисциплине.

**Правила самостоятельной работы с литературой.** Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознана читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Самостоятельная работа с научными текстами – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Рекомендации по работе с литературой:

- составить перечень книг, с которыми следует познакомиться; «не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать»;

- разобраться, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

- перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания конспектов и докладов);

- обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании конспектов это позволит очень сэкономить время);

- следует выработать в себе способность воспринимать сложные тексты; для этого лучший прием – научиться читать медленно, когда понятно каждое прочитанное слово, незнакомые слова требуют обращения к словарю.

Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:

- информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию);

- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);

- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Подбор литературы, логика и последовательность работы над ней определяются спецификой выбранной темы. При выборе литературы рекомендуется, в первую очередь, остановиться на каком-либо более обширном фундаментальном источнике, в котором рассматривается выбранная тема, и двигаться дальше в направлении от общего к частному – от базисных положений к более конкретным. Лучше обращаться к источникам, авторы которых обладают наибольшим научным авторитетом в данной области. В ходе изучения выбранного источника в его тексте, подстрочных ссылках и перечне использованной литературы можно обнаружить ссылки на литературу, в которой рассматривается избранная исследователем тема.

Далее следует вести поиск узкоспециализированного материала – научных статей в периодических изданиях. При работе со статьями необходимо тщательно отделять главное от второстепенного, достоверную информацию от предположений.

Поиск необходимой литературы осуществляется в монографиях, статьях, журналах, справочных материалах и т.д. и в сети Интернет (поисковые системы электронных библиотек и сайтов, где размещены журналы, монографии и др. литературные источники).

## **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

### **Тематика заданий**

#### **Задание 1**

Написание конспекта по разделу «Материальные основы наследственности»

- Вопросы конспекта:

1. Типы РНК в эукариотических клетках, их структура и функции.
2. Ферменты и этапы репликации ДНК.
3. Ген как функциональная, мутационная, рекомбинационная единица.
4. Эволюция представлений о гене. Понятие об экзонах и интронах.
5. Современное определение «гена». Понятие об аллелях.

Множественный аллелизм.

6. Регуляция работы генов. Система оперона: оператор, промотор, структурные гены.

7. Механизм и ферменты транскрипции. Система транскриптона: промотор, структурный ген, терминатор.

8. Роль рибосом в инициации и терминации процесса трансляции.

9. Митоз. Жизненный цикл клетки.

10. Типы хромосом, ультраструктура хромосом.

11. Кариотипы растений, животных, микроорганизмов. Кариотип и идиограмма человека. Нормальный кариотип человека.

12. Что такое мейоз? Стадии мейоза.

13. Цитологические особенности первого и второго мейотического

деления. Биологическое значение мейоза.

14. Стадии гаметогенеза у млекопитающих. Оогенез и сперматогенез.

15. Стадии гаметогенеза у цветковых растений. Отличия гаметогенеза у растений и животных.

## Задание 2

Написание конспекта по разделу «Закономерности наследования признаков и принципы наследственности»

- Вопросы конспекта:

1. Характеристика гибридологического метода Г. Менделя.

2. Наследование признаков в моногибридном скрещивании. Суть открытия Г. Менделя. Правило чистоты гамет, его цитологическая основа.

3. Наследование признаков в ди- и полигибридном скрещиваниях. Первый, второй и третий законы Г. Менделя.

4. Условия, при которых работают законы Г. Менделя.

5. Комплементарное взаимодействие генов. Изменение расщепления по фенотипу в  $F_2$ .

6. Эпистатическое взаимодействие генов. Изменение расщепления по фенотипу в  $F_2$ . Примеры.

7. Кумулятивная и некумулятивная полимерия. Изменение расщепления по фенотипу в  $F_2$ . Примеры. Особенности наследования количественных признаков.

8. Плейотропное действие генов.

9. Хромосомные механизмы детерминации пола. Балансовая теория пола.

10. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом. Крисс-кросс наследование. Голандрическое наследование.

11. Нарушение баланса половых хромосом у человека и связанные с этим аномалии.

12. Закон Т. Моргана о сцеплении генов.

13. Генетическое доказательство кроссинговера в опытах Т. Моргана.
14. Хромосомная теория Т. Моргана.
15. Принципы построения генетических карт хромосом.

### **Задание 3**

Написание конспекта и составления глоссария по разделу «Изменчивость, ее причины, методы изучения и генетика популяций»

- Вопросы конспекта:

1. Модификационная изменчивость и ее значение. Норма реакции. Вариационный ряд и его константы.
2. Классификация и характеристика видов наследственной изменчивости.
3. Классификация мутаций по фенотипическому проявлению. Относительность вреда и пользы мутаций
4. Классификация генных мутаций. Механизм их возникновения.
5. Классификация хромосомных мутаций. Механизм их возникновения.
6. Классификация геномных мутаций. Механизм их возникновения.
7. Работы Г.Д.Карпеченко в области аллополиплоидии. Генетическое значение амфидиплоидов.
8. Мутационный процесс. Мутагены. Физиологическая теория мутационного процесса.
9. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, установленный Н.И. Вавиловым. Значение этого закона в генетике и селекции.
10. Панмиктическая менделевская популяция. Генетическое равновесие популяции. Закон Харди - Вайнберга.
11. Отличие генетической структуры популяции самоопылителей от панмиктической популяции. Понятие «чистой линии».
12. Мутационный груз. Причины увеличения мутационного груза в популяциях.



13. Методы генетики человека, их разрешающая способность. Генеалогический, близнецовый и цитогенетический методы в генетике человека.

14. Наследственные болезни человека, их классификация. Медико-генетическое консультирование.

15. Трансформация у бактерий.

16. Взаимоотношения между бактериями и бактериофагами. Литическая и лизогенная стадии фаговой инфекции. Трансфекция.

17. Трансдукция. Роль этого явления в жизни бактерий.

18. Эписомы, плазмиды и другие мобильные генетические элементы. Их использование в генетической инженерии.

19. Способы введения донорной ДНК в реципиентные клетки бактерий. Схема конструирования вектора-плазмиды. Значение рестриктаз в генетической инженерии.

20. Что включает в себя понятие «матроклинность» в наследовании признаков? В чем особенность передачи наследственных признаков по материнскому типу?

21. Что входит в понятие «плазмон»? Каковы особенности передачи признаков через плазмон?

22. Дайте краткую характеристику цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС). Как широко распространено это явление в природе? Как оно используется в селекции? Кто открыл это явление?

23. Опишите явление гетерозиса. Каков его генетический механизм? Дайте схему получения межлинейных двойных гибридов и использованием ЦМС (цитоплазматическая мужская стерильность).

24. Дайте оценку работы Н.И.Вавилова «Центры происхождения культурных растений», ее значение для селекции и генетики. Назовите эти центры.

25. Какие разделы выделял Н.И.Вавилов в селекции растений? Кратко охарактеризуйте раздел - учение об исходном сортовом, видовом и родовом потенциале.

26. Понятие о породе, сорте, штамме. Системы скрещивания в селекции животных и растений. Методы отбора. Роль наследственности и изменчивости в создании сортов растений и пород животных.

27. Селекция как наука и как технология. Перспективы развития селекции в связи с успехами молекулярной генетики и цитогенетики.

**Методические рекомендации по составлению конспекта.** Конспект – сложный способ изложения содержания научной литературы или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание научной литературы, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта. Ниже даны рекомендации по составлению конспекта.

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.

2. Выделите главное, составьте план.

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

6. В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства.

При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля. Владение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

**Требования к оформлению конспекта.** Конспект включает титульный лист, собственно текст конспекта, который должен отражать проблематику всех поставленных вопросов (анализ источника, литературы) и иметь по ним аргументированные выводы. Слово «аргументированные» является ключевым. Главное – доказуемость выводов. Формат А 4. Ориентация – книжная. Поля: верхнее, нижнее, 20 мм, правое 10мм, левое – 30 мм. Номера страниц – арабскими цифрами, внизу страницы, выравнивание по центру, титульный лист не включается в общую нумерацию. Шрифт – Times New Roman. Размер шрифта – 14 через 1,5 интервал; Расстановка переносов автоматически, абзац – 1, 25, выравнивание по ширине, без отступов.

#### **Критерии оценки написания конспекта**

«Отлично» – выдержана краткость, ясная и четкая структуризация материала, содержательная точность, наличие образных и символических элементов, оригинальность обработки авторского текста. Конспект составлен в соответствии с требованиями оформления.

«Хорошо» – выдержана краткость, ясная и четкая структуризация материала, содержательная точность, отсутствие образных и символических элементов и оригинальности обработки авторского текста. Конспект составлен в соответствии с требованиями оформления.

«Удовлетворительно» – не выдержана краткость изложения конспекта, нарушена логика изложения материала, есть содержательные неточности. Конспект составлен с нарушениями требований оформления.

«Неудовлетворительно» – не выдержана краткость изложения конспекта, логика изложения материала не соответствует тексту источника, много содержательных неточностей. Конспект составлен с нарушениями требований оформления.

**Методические указания к составлению глоссария.** Глоссарий охватывает все узкоспециализированные термины, встречающиеся в тексте. Глоссарий должен содержать не менее 50 терминов, они должны быть перечислены в алфавитном порядке, соблюдена нумерация. Глоссарий должен быть оформлен по принципу реферативной работы, в обязательном порядке присутствует титульный лист и нумерация страниц. Объем работы должен составлять 10-15 страниц. Тщательно проработанный глоссарий помогает избежать разночтений и улучшить в целом качество всей документации. В глоссарии включаются самые частотные термины и фразы, а также все ключевые термины с толкованием их смысла. Глоссарии могут содержать отдельные слова, фразы, аббревиатуры, слоганы и даже целые предложения.

#### **Задание 4**

Проведение эксперимента «Доказательство менделевских закономерностей наследования признаков у *Drosophila melanogaster*»

Цель работы – ознакомление с основными менделевскими закономерностями при дигибридном скрещивании. В дигибридном скрещивании родительские организмы различаются по двум парам контрастных альтернативных признаков.

Постановка эксперимента происходит на лабораторном занятии, а выполняется эксперимент самостоятельно. Для начала нужно получить у лаборанта дрозофилиную пробирку с исходными родительскими мухами, причем скрещиваемые самки и самцы взяты из разных линий. Убедиться, что мухи материнской и отцовской линий различаются по двум парам контрастных признаков. Начать заполнение дневника наблюдений в форме таблицы

### *Примерная форма дневника экспериментальной работы*

Дата	Краткое описание скрещивания	Результат

В дневник заносятся основные этапы эксперимента и развития мух в каждой пробирке: постановка скрещивания, откладка яиц, массовое развитие личинок, массовое окукливание, удаление из пробирки родительских мух, начало и окончание лета мух.

Регулярно наблюдать за развитием мух в исходной пробирке и также во всех последующих.

Убедиться в единообразии гибридов первого поколения, в том, что у всех мух  $F_1$  одинаковый фенотип. Используя мух  $F_1$ , следует поставить 1 пробирку на анализирующее скрещивание и 4 пробирки на получение мух  $F_2$ . Новые пробирки со средой взять у лаборанта.

Поставить 4 пробирки для получения мух  $F_2$ , в каждую посадить 3-5 самок и 5-7 самцов из  $F_1$ . На каждой подписать стеклографом № пробирки: 1, 2, 3, 4 и регулярно наблюдать за развитием мух, также как делали с исходной пробиркой, записывая результаты по каждой пробирке в дневник наблюдений. Взрослых мух  $F_2$  усыплять, считать по 4 фенотипическим классам (результаты подсчетов по 4 пробиркам суммировать) и выбрасывать, т.к. для дальнейшей работы они не нужны.

Провести статистическую обработку результатов  $F_a$  и  $F_2$  с помощью  $\chi^2$ -метода.

Студенты самостоятельно выполняют все необходимые манипуляции с мухами, результаты записывают в дневник наблюдений.

По окончании эксперимента сдать отчет, который должен содержать следующие разделы:

1. Цель работы;
2. Ход работы;
3. Характеристика исходных родительских линий и двух мутаций;

4. Теоретическое обоснование эксперимента, которое включает схему скрещивания на получение  $F_1$ , схему анализирующего скрещивания гибридов  $F_1$ , схему на получение  $F_2$ .

5. Дневник наблюдений.

6. Таблица с результатами подсчета мух  $F_a$  и таблица статистической обработки результатов  $F_a$  с помощью  $\chi^2$ -метода.

7. Таблица с результатами подсчета мух  $F_2$  и таблица статистической обработки результатов  $F_2$  с помощью  $\chi^2$ -метода.

8. Выводы по эксперименту в соответствии с поставленной целью.

### **Методические указания для подготовки доклада, сообщения**

#### **Цели и задачи доклада, сообщения**

Доклад (сообщение) – это продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

*Целями* доклада (сообщения) являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современной науки;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу научным, грамотным языком.

*Задачами* доклада (сообщения) являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент делает доклад (сообщение);
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в докладе (сообщении) проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно–практических конференциях, семинарах и конкурсах;

- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;

- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию доклада (сообщения)**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание доклада (сообщения) должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Доклад (сообщение) должен заканчиваться выведением выводов по теме.

При оценке доклада (сообщения) учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией.

### **Методические рекомендации для подготовки презентаций**

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;

- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;

- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

**Методика решения генетических задач.** При проведении генетического анализа пользуются определёнными символами. Родители обозначаются латинской буквой P, материнская особь – знаком ♀, отцовская – ♂, знак скрещивания – "x". Потомство первого поколения, полученного от скрещивания родителей с альтернативными признаками, обозначают буквой F<sub>1</sub>. Цифровой индекс соответствует порядковому номеру поколения: F<sub>1</sub> – первому, F<sub>2</sub> – второму, полученному от скрещивания F<sub>1</sub> x F<sub>1</sub>, и т.д. Скрещивание гибрида F<sub>1</sub> с одной из родительских форм называется возвратным скрещиванием или беккроссом и обозначается символом F<sub>B</sub>. Скрещивание гибрида F<sub>1</sub> с родительской формой, находящейся в рецессивном состоянии, называется анализирующим скрещиванием (обозначается символом F<sub>a</sub>).

Гены, обуславливающие развитие признака, принято обозначать буквами. Причём доминантный ген обозначается прописной буквой, а рецессивный – строчной (A–a, B–b).

Понимание закономерностей моногибридного скрещивания, наряду с пониманием существа процесса мейоза, является самой важной теоретической предпосылкой понимания всех остальных разделов генетики. Поэтому насколько глубоко и правильно будет усвоен этот материал, зависит и умение решать задачи и упражнения как по теме моногибридного скрещивания, так и по остальным разделам генетики.

При решении задач по генетике придерживаются определённых правил. Желательно, на сколько это возможно, перевести условие задачи в генетические символы. Если в условии задачи нет прямых указаний на доминантность или рецессивность признака, – попытаться выяснить это косвенным путём. Так, численное соотношение при расщеплении по



фенотипу и генотипу может подсказать решение задачи. Расщепление в  $F_2$  по фенотипу в отношении  $3 : 1$  и по генотипу  $1 : 2 : 1$  указывает на типичную картину наследования признаков при моногибридном скрещивании и полном доминировании. Если у гибридов  $F_2$  наблюдается расщепление по фенотипу и генотипу в соотношении  $1 : 2 : 1$ , то это говорит о неполном доминировании ( т.е.  $AA$  по внешнему проявлению не только отличается от  $aa$ , но и от  $Aa$  ). Расщепление в потомстве  $F_2$  в отношении  $1 : 1$  по фенотипу говорит, что мы имеем дело с анализирующим скрещиванием, т.е. скрещивание гибридного организма с рецессивным по данному признаку организмом, или возвратное скрещивание при неполном доминировании. Например,  $F_1 Aa$  – розовая окраска цветка скрещивается с  $AA$  – красная окраска цветка,  $F_2$  будет –  $1/2 AA : 1/2 Aa$ . Расщепление в потомстве  $2/3 : 1/3$  чаще всего указывает на то, что доминантный ген в гомозиготном состоянии ( $AA$ ) приводит к гибели зиготы или зародыша и доминантный признак проявляет свои свойства в организме, будучи только в гетерозиготе  $2 Aa : 1 aa$ . Руководствуясь знаниями закономерностей наследования признаков при моногибридном скрещивании и используя указанные приёмы, можно успешно решать и более сложные задачи на ди- и полигибридное скрещивания, а также задачи при различных типах взаимодействия генов.

**Подготовка к зачету и экзамену.** Основное в подготовке к зачету и экзамену – повторение всего учебного материала дисциплины. Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на практических занятиях), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!). Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и

оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и зачеты сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале. Использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше демонстрировать свои познания (точнее – ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена).

Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе освоения дисциплины и лишь после этого он вправе высказать иные, желательные аргументированные точки зрения.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Материальные основы наследственности	ПК-6 готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса	Знает – закономерности наследственности и изменчивости. Основные способы и средства получения, переработки и передачи информации в процессе обучения биологии; приёмы ведения дискуссии. Процесс обучения биологии в организациях, осуществляющих образовательную деятельность	УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа ПР-11 разноуровневые задачи и задания ПР-1 тест ПР-7 конспект	<b>УО-1 зачет</b> <b>Вопросы к зачету (1-19)</b> <b>УО-1 экзамен</b> <b>Вопросы к экзамену (1-24)</b>
			Умеет – использовать методы генетического анализа, с научных позиций объяснить механизмы		

		<p>наследования и изменчивости. Анализировать, обобщать и передавать информацию; применять современные информационные методики и технологии для обеспечения эффективности взаимодействия с участниками образовательного процесса.</p>	<p>ПР-11 разноуровневые задачи и задания ПР-1 тест ПР-7 конспект</p>
		<p>Владеет – методами анализа менделевского наследования, взаимодействия неаллельных генов, сцепленного с полом наследования, сцепленного наследования признаков. Основами речевой профессиональной культуры; навыками публичной речи, ведения дискуссии. Современными информационными методиками и технологиями для обеспечения эффективности взаимодействия с участниками образовательного процесса.</p>	<p>УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа ПР-11 разноуровневые задачи и задания ПР-1 тест ПР-7 конспект</p>
	<p>ПК-14 способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся</p>	<p>Знает – механизмы наследственности и изменчивости; Процесс исследовательской работы по генетике; Порядок и сущность формулировки объекта и предмета исследования, актуальности, теоретической и практической</p>	<p>УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа ПР-11 разноуровневые задачи и задания ПР-1 тест ПР-7 конспект</p>

			<p>значимости исследования</p> <p>Умеет – сформировать целостное представление о молекулярных и цитологических основах наследственности; Направлять и анализировать исследовательскую работу обучающихся по генетике в соответствии с поставленной целью и задачами, определять логику проведения научного исследования относительно оценки эффективности обучения</p>	<p>УО-1 собеседование          ПР-6 лабораторная работа          ПР-11 разноуровневые задачи и задания          ПР-1 тест          ПР-7 конспект</p>	
			<p>Владеет – интегрированными знаниями по генетике, являющимися основой для преподавания общей биологии, которое в значительной мере базируется на рассмотрении механизмов наследственности и изменчивости; Навыками и методиками организаторской деятельности; методами проведения научных исследований, методами анализа и обоснования эффективности обучения в процессе исследовательской работы</p>	<p>УО-1 собеседование          ПР-6 лабораторная работа          ПР-11 разноуровневые задачи и задания          ПР-1 тест          ПР-7 конспект</p>	
		<p>СК-2 способность применять принципы структурной и функциональной организации</p>	<p>Знает – современные парадигмы в предметной области науки; теорию систем и системный подход; Генетическую основу наследственности и изменчивости на всех этапах развития</p>	<p>УО-1 собеседование          ПР-6 лабораторная работа          ПР-11 разноуровневые задачи и задания</p>	<p><b>УО-1 зачет экзамен</b></p>

		биологических объектов и владение знанием механизмов гомеостатической регуляции; владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	эволюционного принципа в биологии		
			Умеет – применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов; Использовать и интерпретировать результаты генетического анализа; объяснить механизмы наследования и изменчивости на разных уровнях организации живого	УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа ПР-11 разноуровневые задачи и задания	
			Владеет – основными методами анализа и оценки состояния живых систем; Методами генетического анализа; способностью с научных позиций объяснить механизмы наследования и изменчивости животных, растений и микроорганизмов; изменение генетической структуры популяций	УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа ПР-11 разноуровневые задачи и задания	
2	Закономерности наследования признаков и принципы наследственности	ПК-6 готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса	Знает – закономерности наследственности и изменчивости. Основные способы и средства получения, переработки и передачи информации в процессе обучения биологии; приёмы ведения дискуссии. Процесс обучения биологии в организациях, осуществляющих образовательную деятельность	УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа ПР-11 разноуровневые задачи и задания ПР-7 конспект	<b>УО-1 зачет</b> <b>Вопросы к зачету (20-34)</b> <b>УО-1 экзамен</b> <b>Вопросы к экзамену (25-61)</b>
			Умеет – использовать методы генетического анализа, с научных позиций объяснить механизмы	УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа	

		<p>наследования и изменчивости. Анализировать, обобщать и передавать информацию; применять современные информационные методики и технологии для обеспечения эффективности взаимодействия с участниками образовательного процесса</p>	<p>ПР-11 разноуровневые задачи и задания ПР-7 конспект</p>
		<p>Владеет – методами анализа менделевского наследования, взаимодействия неаллельных генов, сцепленного с полом наследования, сцепленного наследования признаков. Основами речевой профессиональной культуры; навыками публичной речи, ведения дискуссии. Современными информационными методиками и технологиями для обеспечения эффективности взаимодействия с участниками образовательного процесса.</p>	<p>УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа ПР-11 разноуровневые задачи и задания ПР-7 конспект</p>
	<p>ПК-14 способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся</p>	<p>Знает – механизмы наследственности и изменчивости; Процесс исследовательской работы по генетике; Порядок и сущность формулировки объекта и предмета исследования, актуальности, теоретической и практической</p>	<p>УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа ПР-11 разноуровневые задачи и задания ПР-7 конспект</p>

			<p>значимости исследования</p> <p>Умеет – сформировать целостное представление о молекулярных и цитологических основах наследственности; Направлять и анализировать исследовательскую работу обучающихся по генетике в соответствии с поставленной целью и задачами, определять логику проведения научного исследования относительно оценки эффективности обучения</p>	<p>УО-1 собеседование          ПР-6 лабораторная работа          ПР-11 разноуровневые задачи и задания          ПР-7 конспект</p>	
			<p>Владеет – интегрированными знаниями по генетике, являющимися основой для преподавания общей биологии, которое в значительной мере базируется на рассмотрении механизмов наследственности и изменчивости; Навыками и методиками организаторской деятельности; методами проведения научных исследований, методами анализа и обоснования эффективности обучения в процессе исследовательской работы</p>	<p>УО-1 собеседование          ПР-6 лабораторная работа          ПР-11 разноуровневые задачи и задания          ПР-7 конспект</p>	
		<p>СК-2 способность применять принципы структурной и функциональной организации</p>	<p>Знает – современные парадигмы в предметной области науки; теорию систем и системный подход; Генетическую основу наследственности и изменчивости на всех этапах развития</p>	<p>УО-1 собеседование          ПР-6 лабораторная работа          ПР-11 разноуровневые задачи и задания</p>	<p><b>УО-1 зачет экзамен</b></p>

		биологических объектов и владение знанием механизмов гомеостатической регуляции; владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	эволюционного принципа в биологии		
			Умеет – применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов; Использовать и интерпретировать результаты генетического анализа; объяснить механизмы наследования и изменчивости на разных уровнях организации живого	УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа ПР-11 разноуровневые задачи и задания	
			Владеет – основными методами анализа и оценки состояния живых систем; Методами генетического анализа; способностью с научных позиций объяснить механизмы наследования и изменчивости животных, растений и микроорганизмов; изменение генетической структуры популяций		
3	Изменчивость, ее причины, методы изучения и генетика популяций	ПК-6 готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса	Знает – закономерности наследственности и изменчивости. Основные способы и средства получения, переработки и передачи информации в процессе обучения биологии; приёмы ведения дискуссии. Процесс обучения биологии в организациях, осуществляющих образовательную деятельность	УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа ПР-11 разноуровневые задачи и задания ПР-7 конспект	<b>УО-1</b> <b>экзамен</b> <b>Вопросы к экзамену</b> <b>(62-92)</b>
			Умеет – использовать методы генетического анализа, с научных позиций объяснить механизмы	УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа	



		<p>наследования и изменчивости. Анализировать, обобщать и передавать информацию; применять современные информационные методики и технологии для обеспечения эффективности взаимодействия с участниками образовательного процесса</p>	<p>ПР-11 разноуровневые задачи и задания ПР-7 конспект</p>
		<p>Владеет – Методами анализа менделевского наследования, взаимодействия неаллельных генов, сцепленного с полом наследования, сцепленного наследования признаков. Основами речевой профессиональной культуры; навыками публичной речи, ведения дискуссии. Современными информационными методиками и технологиями для обеспечения эффективности взаимодействия с участниками образовательного процесса.</p>	<p>УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа ПР-11 разноуровневые задачи и задания ПР-7 конспект</p>
	<p>ПК-14 способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся</p>	<p>Знает – механизмы наследственности и изменчивости; Процесс исследовательской работы по генетике; Порядок и сущность формулировки объекта и предмета исследования, актуальности, теоретической и практической</p>	<p>УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа ПР-11 разноуровневые задачи и задания ПР-7 конспект</p>

			<p>значимости исследования</p> <p>Умеет – сформировать целостное представление о молекулярных и цитологических основах наследственности; Направлять и анализировать исследовательскую работу обучающихся по генетике в соответствии с поставленной целью и задачами, определять логику проведения научного исследования относительно оценки эффективности обучения</p>	<p>УО-1 собеседование          ПР-6 лабораторная работа          ПР-11 разноуровневые задачи и задания          ПР-7 конспект</p>	
			<p>Владеет – интегрированными знаниями по генетике, являющимися основой для преподавания общей биологии, которое в значительной мере базируется на рассмотрении механизмов наследственности и изменчивости; Навыками и методиками организаторской деятельности; методами проведения научных исследований, методами анализа и обоснования эффективности обучения в процессе исследовательской работы</p>	<p>УО-1 собеседование          ПР-6 лабораторная работа          ПР-11 разноуровневые задачи и задания          ПР-7 конспект</p>	
		<p>СК-2 способность применять принципы структурной и функциональной организации</p>	<p>Знает – современные парадигмы в предметной области науки; теорию систем и системный подход; Генетическую основу наследственности и изменчивости на всех этапах развития</p>	<p>УО-1 собеседование          ПР-6 лабораторная работа          ПР-11 разноуровневые задачи и задания</p>	<p><b>УО-1 зачет экзамен</b></p>

		биологических объектов и владение знанием механизмов гомеостатической регуляции; владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	эволюционного принципа в биологии		
			Умеет – применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов; Использовать и интерпретировать результаты генетического анализа; объяснить механизмы наследования и изменчивости на разных уровнях организации живого	УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа ПР-11 разноуровневые задачи и задания	
			Владеет – основными методами анализа и оценки состояния живых систем; Методами генетического анализа; способностью с научных позиций объяснить механизмы наследования и изменчивости животных, растений и микроорганизмов; изменение генетической структуры популяций	УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа ПР-11 разноуровневые задачи и задания	

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Иванищев, В.В. Основы генетики: учебник / В.В. Иванищев. - М.: РИОР: ИНФРА-М, 2017. - 207 с.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=557529>
2. Нефедова, Л.Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие / Л.Н. Нефедова. - М.: НИЦ ИНФРА, 2012. - 104 с.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=302262>

3. Пухальский, В.А. Введение в генетику: Учебное пособие / В.А. Пухальский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=419161>

4. Сазанов, А. А. Генетика: учеб. рос. / А. А. Сазанов. - СПб: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2011. - 264 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=445036>

#### **Дополнительная литература**

1. Воробьева, Е.В. Психогенетика общих способностей: монография / Е.В. Воробьева. - Ростов н/Д: Издательство ЮФУ, 2011. - 222 с.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=550390>

2. Горленко, В.А. Научные основы биотехнологий. Часть I: Учебное пособие. Нанотехнологии в биологии / В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина. - М.: Прометей, 2013. - 262 с.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=536510>

3. Иванищев, В.В. Молекулярная биология: учебник / В.В. Иванищев. — М.: РИОР: ИНФРА-М, 2018. — 225 с.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=916275>

4. Сазанов, А. А. Основы генетики / А. А. Сазанов. - СПб: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2012. - 240 с <http://znanium.com/bookread2.php?book=445015>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

##### **«Интернет»**

1. <http://lib.uspi.ru/> - Научная библиотека Школы педагогики ДВФУ

2. <http://lib.herzen.spb.ru> - Фундаментальная библиотека РГПУ им. А.И. Герцена

3. [http://www.edu.ru/index.php?page\\_id=242](http://www.edu.ru/index.php?page_id=242) Федеральный портал Российское образование. Библиотека портала

4. [http://www.edu.ru/index.php?page\\_id=6](http://www.edu.ru/index.php?page_id=6) Каталог образовательных интернет-ресурсов

5. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

6. <http://molbiol.ru/> - сайт содержит статьи, информацию о новостях, открытиях в молекулярной биологии.

7. <http://vse-pro-geny.ru/> - сайт о генетике, наследственных заболеваниях и методах их диагностики, генетическое тестирование, достижения генетики.

8. [http://www.herzenlib.ru/ecology/useful\\_links/detail.php?CODE=saiti\\_portali](http://www.herzenlib.ru/ecology/useful_links/detail.php?CODE=saiti_portali) - экологические информационные сайты и порталы.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные и поисковые системы, а также программное обеспечение и электронные библиотечные системы:

- Информационно-справочная система «Кодекс»;
- Поисковые системы: Google, Mail.ru, Bing, Yandex;

*Программное обеспечение:*

- Операционная система Windows;
- Пакет прикладных программ Microsoft Office: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Курс «Генетика» структурирован по тематическому принципу, что позволяет систематизировать учебный материал. Материалы, представленные в РПДе, позволяют получить целостное представление о дисциплине и установить логическую последовательность ее изучения, начиная с лекционных, затем лабораторных работ и заканчивая возможностью проверки полученных знаний с использованием различных форм контроля.

В работе со студентами используются разнообразные средства, формы и методы обучения (информационно-развивающие, проблемно-поисковые).

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является самостоятельная работа по курсу. В процессе подготовки к лабораторным занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной, материалами Интернета является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Чтобы хорошо подготовиться к лабораторной работе, студенту необходимо:

- уяснить вопросы и задания, рекомендуемые для подготовки;
- прочитать соответствующие главы учебника (учебного пособия);
- прочитать дополнительную литературу, рекомендованную преподавателем.

На лабораторных работах дисциплины разрешается пользоваться планом-конспектом, составленным по вопросам плана для подготовки к занятию. В ответе студента на практическом занятии должны быть отражены следующие моменты:

- анализ взглядов по рассматриваемой проблеме дисциплины;
- изложение сути вопроса, раскрытие проблемы, аргументация высказываемых положений на основе фактического материала;
- вывод, вытекающий из рассмотрения вопроса (проблемы).

Освоение курса должно способствовать развитию навыков сопоставления и анализа больших объемов информации. Поэтому во всех

формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание должно быть обращено на понимание студентом ключевых вопросов общей и частной генетики.

При подготовке к промежуточной аттестации в форме зачета студент использует весь семестровый материал учебного процесса: конспекты ответов, доклады, рекомендованную учебную литературу и планомерно отвечает на вопросы из списка вопросов, выносимых на зачет. Сложные вопросы, неподдающиеся для понимания вопросы следует разобрать с сокурсниками и с преподавателем в часы консультаций.

## VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование предмета, дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения)
Б1.В.ОД.10	Генетика	<p>Кабинет Общей биологии:            Оборудование: ноутбук DNS, проектор ViewSonic для показа презентаций и слайдов; №130636 Бинокуляр МБС; №130601 Бинокуляр МБС; № 0000133948 Термостат; № 000133948 Термостат водяной; №1101060290 Холодильник Daewoo; № 0000131707 Микроскоп Р-15; Набор пробирок и коробок для работы с дрозофилами; комплект таблиц по генетике.</p> <p><b>Учебные пособия:</b>            1. Быковская Н.В.  <a href="#">МЕЙОЗ И ГАМЕТОГЕНЕЗ - Уссурийск, 2013. (pdf, 1.3 Mb)</a>            учебное пособие/биология            / Н.В. Быковская. - ФГАОУ ВПО ДВФУ Школа педагогики. Уссурийск, 2013. - 30 с. [Электронный ресурс] (медиатека библиотеки филиала ДВФУ в</p>	692500, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Чичерина, д. 44, ауд. 219-220.

	<p>г. Уссурийске) <a href="http://pdb.uspi.ru/index.php">http://pdb.uspi.ru/index.php</a></p> <p>2. Быковская, Н.В. Задачи по генетике / Н.В. Быковская, Г.П. Соколов. - Уссурийск: Изд-во ПГСХА, 2009.</p> <p><b>Готовые цитогенетические препараты:</b> Сперматогенез у <i>Argyoptera fusca</i> - набор из 20 стекол.</p> <p><b>Оборудование для работы с цитогенетическими препаратами:</b> Микроскопы</p> <p><b>Раздаточные материалы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мешочки с фишками к занятию по генетике популяций.</li> <li>2. Початки гибридной кукурузы к занятию по кроссинговеру.</li> <li>3. Микрофотографии к занятию по мейозу и гаметогенезу.</li> <li>4. Карточки с задачами по основным темам курса.</li> </ol> <p><b>Многолетнее собрание номеров журнала «Генетика» в кабинете общей биологии</b></p> <p><b>Перечень таблиц в кабинете общей биологии:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение клетки.</li> <li>2. ДНК.</li> <li>3. Кариотипы разных видов.</li> <li>4. Индивидуальные наборы хромосом.</li> <li>5. Митоз.</li> <li>6. Схема митоза.</li> <li>7. Строение хромосом.</li> <li>8. Жизненный цикл клетки.</li> <li>9. Мейоз (редукционное деление).</li> <li>10. Мейоз (эквационное деление).</li> <li>11. Гаметогенез и спорогенез.</li> <li>12. Схема гаметогенеза.</li> <li>13. Схема двойного оплодотворения у покрытосеменных растений.</li> <li>14. Схема строения клетки прокариот.</li> <li>15. Моногибридное наследование.</li> <li>16. Моногибридное скрещивание и его цитологическая основа.</li> <li>17. Доминирование (промежуточное).</li> <li>18. Анализирующее скрещивание.</li> <li>19. Множественные аллели.</li> <li>20. Дигибридное скрещивание.</li> <li>21. Дигибридное скрещивание и его цитологическая основа.</li> <li>22. Расчет по <math>\chi^2</math>.</li> <li>23. Взаимодействие генов. Наследование гребней кур.</li> <li>24. Взаимодействие генов. Эпистаз.</li> <li>25. Плейотропное действие генов.</li> <li>26. Комплементарное действие генов.</li> <li>27. Полимерное взаимодействие.</li> </ol>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



	<p>28. Генетическое определение пола.</p> <p>29. Генный баланс пола.</p> <p>30. Наследственность, сцепленная с полом. Гемофилия.</p> <p>31. Наследственные аномалии, сцепленные с полом.</p> <p>32. Нерасхождение X-хромосом.</p> <p>33. Сцепленное наследование.</p> <p>34. Наследование, сцепленное с полом.</p> <p>35. Типы хромосом.</p> <p>36. Генетические и цитологические карты хромосом.</p> <p>37. Генетическая рекомбинация при сцеплении.</p> <p>38. Кроссинговер.</p> <p>39. Схема ЦМС (цитоплазматическая мужская стерильность)</p> <p>40. Схема строения прокариот.</p> <p>41. Вирусы.</p> <p>42. Трансформация у бактерий.</p> <p>43. Схема трансдукции.</p> <p>44. Интеграция фаговой ДНК в бактериальной хромосоме.</p> <p>45. Перенос генов устойчивости к антибиотикам.</p> <p>46. Множественные аллели.</p> <p>47. Мутации дрозофил.</p> <p>48. Мутации.</p> <p>49. Мутационная изменчивость растений и животных.</p> <p>50. Модификационная изменчивость.</p> <p>51. Метод СВ и Меллер.</p> <p>52. Полиплоидия у растений.</p> <p>53. Фотолиз белков при УФ – облучениях.</p> <p>54. Репарация повреждений в ДНК.</p> <p>55. Повреждение ДНК при УФ–облучении.</p> <p>56. Генетический контроль синтеза ДНК.</p> <p>57. Экспрессия генетического материала.</p> <p>58. Регуляция активности генов (модель оперона).</p> <p>59. Генетический код.</p> <p>60. Схема синтеза белка.</p> <p>61. Метод «ядерных клонов» в изучении роли ядра в развитии организма.</p> <p>62. Гибридизация соматических клеток.</p> <p>63. Морфогенетическое поле.</p> <p>64. Взаимодействие облучения с веществом.</p> <p>65. Инактивация вирусов.</p> <p>66. Влияние условий облучения.</p> <p>67. Генетический эффект радиации.</p> <p>68. Лучевое поражение.</p> <p>69. Индуцированный мутагенез.</p> <p>70. Генетический груз.</p> <p>71. Применение радиации.</p> <p>72. Генотип и среда.</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<p>73. Доминантное и рецессивное наследование у человека.</p> <p>74. Нормальный кариотип человека.</p> <p>75. Наследственность и среда. Близнецы.</p> <p>76. Истинный гермафродитизм</p> <p>77. Дизгенезия гонад</p> <p>78. Множественный аллелизм. Наследование групп крови человека по системе АВО</p> <p>79. Наследственность, сцепленная с полом. Гемофилия</p> <p>80. Доминантное и рецессивное наследование у человека</p> <p>81. Цитологические и генетические карты хромосом человека</p> <p>82. Папиллярные узоры.</p> <p>83. Центры многообразия и происхождения культурных растений.</p> <p>84. Методы работы И.В.Мичурина.</p> <p><b>Портреты генетиков:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Г.Мендель.</li> <li>2. Н.К.Кольцов.</li> <li>3. Н.И.Вавилов.</li> <li>4. Г.Д.Капеченко.</li> <li>5. Т.Г.Морган.</li> </ol>	
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Этапы формирования компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса (ПК-6)	Знает	Закономерности наследственности и изменчивости. Основные способы и средства получения, переработки и передачи информации в процессе обучения биологии; приёмы ведения дискуссии. Процесс обучения биологии в организациях, осуществляющих образовательную деятельность
	Умеет	Использовать методы генетического анализа, с научных позиций объяснить механизмы наследования и изменчивости. Анализировать, обобщать и передавать информацию; применять современные информационные методики и технологии для обеспечения эффективности взаимодействия с участниками образовательного процесса

	Владеет	<p>Методами анализа менделевского наследования, взаимодействия неаллельных генов, сцепленного с полом наследования, сцепленного наследования признаков.</p> <p>Основами речевой профессиональной культуры; навыками публичной речи, ведения дискуссии. Современными информационными методиками и технологиями для обеспечения эффективности взаимодействия с участниками образовательного процесса.</p>
Способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся (ПК-14)	Знает	<p>Механизмы наследственности и изменчивости;</p> <p>Процесс исследовательской работы по генетике;</p> <p>Порядок и сущность формулировки объекта и предмета исследования, актуальности, теоретической и практической значимости исследования</p>
	Умеет	<p>Сформировать целостное представление о молекулярных и цитологических основах наследственности;</p> <p>Направлять и анализировать исследовательскую работу обучающихся по генетике в соответствии с поставленной целью и задачами, определять логику проведения научного исследования относительно оценки эффективности обучения</p>
	Владеет	<p>Интегрированными знаниями по генетике, являющимися основой для преподавания общей биологии, которое в значительной мере базируется на рассмотрении механизмов наследственности и изменчивости;</p> <p>Навыками и методиками организаторской деятельности;</p> <p>методами проведения научных исследований, методами анализа и обоснования эффективности обучения в процессе исследовательской работы</p>
Способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владение знанием механизмов гомеостатической регуляции; владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем (СК-2)	Знает	<p>Современные парадигмы в предметной области науки;</p> <p>теорию систем и системный подход;</p> <p>Генетическую основу наследственности и изменчивости на всех этапах развития эволюционного принципа в биологии</p>
	Умеет	<p>Применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов;</p> <p>Использовать и интерпретировать результаты генетического анализа; объяснить механизмы наследования и изменчивости на разных уровнях организации живого</p>
	Владеет	<p>Основными методами анализа и оценки состояния живых систем;</p> <p>Методами генетического анализа; способностью с научных позиций объяснить механизмы наследования и изменчивости животных, растений и микроорганизмов;</p> <p>изменение генетической структуры популяций</p>

## Контроль достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Оценочные средства	
		текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Материальные основы наследственности	УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа ПР-11 разноуровневые задачи и задания ПР-1 тест ПР-7 конспект	УО-1 Зачет Вопросы к зачету (1-19) УО-1 Экзамен Вопросы к экзамену (1-24)
2	Закономерности наследования признаков и принципы наследственности	УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа ПР-11 разноуровневые задачи и задания ПР-7 конспект	УО-1 Зачет Вопросы к зачету (20-34) УО-1 Экзамен Вопросы к экзамену (25-61)
3	Изменчивость, ее причины, методы изучения и генетика популяций	УО-1 собеседование ПР-6 лабораторная работа ПР-11 разноуровневые задачи и задания ПР-7 конспект	УО-1 Экзамен Вопросы к экзамену (62-92)

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-6 Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса	знает (пороговый уровень)	Закономерности наследственности и изменчивости. Основные способы и средства получения, переработки и передачи информации в процессе обучения биологии; приёмы ведения дискуссии. Процесс обучения биологии в организациях, осуществляющих образовательную деятельность	Знание основных средств передачи информации и приемов ведения дискуссии	Способность дать определения основным средствам передачи информации и приемам ведения дискуссии
			знание основных понятий по методам научных исследований; знание методов научных исследований в области генетики и	- способность перечислить и раскрыть суть методов научного исследования в области генетики, которые изучил и освоил

			определение их принадлежности к научным направлениям; знает источники информации по методам и подходам к проведению исследований	студент; -способность самостоятельно сформулировать объект предмет и научного исследования; - способность обосновать актуальность выполняемого задания или исследования; -способность перечислить источники информации по методам и подходам к проведению исследований
	умеет (продвинутой)	Использовать методы генетического анализа, с научных позиций объяснить механизмы наследования и изменчивости. Анализировать, обобщать и передавать информацию; применять современные информационные методики и технологии для обеспечения эффективности взаимодействия с участниками образовательного процесса	Умение направлять и анализировать исследовательскую работу обучающихся в соответствии с поставленной целью и задачами, определять логику проведения научного исследования в области генетики; умение представлять результаты исследований учёных по изучаемой проблеме и собственных исследований	- способность работать с данными каталогов для исследования; - способность найти труды учёных и обосновать объективность применения изученных результатов научных исследований в области генетики в процессе организации исследовательской работы обучающихся; - способность изучить научные определения относительно объекта и предмета исследования
	владеет (высокий)	Методами анализа менделевского	Владение терминологией	- способность бегло и точно

		<p>наследования, взаимодействия неаллельных генов, сцепленного с полом наследования, сцепленного наследования признаков. Основами речевой профессиональной культуры; навыками публичной речи, ведения дискуссии. Современными информационными методиками и технологиями для обеспечения эффективности взаимодействия с участниками образовательного процесса</p>	<p>предметной области знаний, владение способностью сформулировать задание по научному исследованию, чёткое понимание требований, предъявляемых к содержанию и последовательности исследовательской работы обучающихся</p>	<p>применять терминологический аппарат предметной области исследования в устных ответах на вопросы и в письменных работах, - способность сформулировать задание по научному исследованию; - способность самостоятельно организовывать исследовательскую работу обучающихся и представлять ее результаты на обсуждение на семинарах, научных конференциях; - способность обеспечивать эффективность взаимодействия с участниками образовательного процесса при изучении генетики</p>
<p>ПК-14 Способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>Механизмы наследственности и изменчивости; Процесс исследовательской работы по генетике; Порядок и сущность формулировки объекта и предмета исследования, актуальности, теоретической и практической значимости исследования</p>	<p>Знание основных компонентов исследовательской работы: проблемный аспект, онтологический аспект, процедурный аспект знание основных понятий по методам научных исследований;</p>	<p>Способность вычленять основные компоненты исследовательской работы - способность перечислить и раскрыть суть методов научного исследования, которые изучил и освоил студент; - способность</p>

			знание методов научных исследований; знает источники информации по методам и подходам к проведению исследований	самостоятельно сформулировать объект предмет и научного исследования; - способность обосновать актуальность выполняемого задания или исследования; - способность перечислить источники информации по методам и подходам к проведению исследований
	умеет (продвинутый)	Сформировать целостное представление о молекулярных и цитологических основах наследственности; Направлять и анализировать исследовательскую работу обучающихся по генетике в соответствии с поставленной целью и задачами, определять логику проведения научного исследования относительно оценки эффективности обучения	Умение направлять и анализировать исследовательскую работу обучающихся по генетике, определять логику проведения научного исследования относительно оценки эффективности обучения	- способность применять известные методы научных исследований; - способность обосновать объективность применения изученных результатов научных исследований в процессе организации исследовательской работы обучающихся;
	владеет (высокий)	Интегрированными знаниями по генетике, являющимися основой для преподавания общей биологии, которое в значительной мере базируется на рассмотрении механизмов наследственности и изменчивости;	Владение навыками проведения генетических исследований; владение способностью сформулировать задание по научному исследованию, четкое	- способность бегло и точно применять терминологический аппарат предметной области исследования в устных ответах на вопросы и в письменных работах,

		<p>Навыками и методиками организаторской деятельности; методами проведения научных исследований, методами анализа и обоснования эффективности обучения в процессе исследовательской работы</p>	<p>понимание требований, предъявляемых к содержанию и последовательности учебно-исследовательской работы обучающихся</p>	<p>- способность сформулировать задание по научному исследованию; - способность самостоятельно организовывать учебно-исследовательскую работу обучающихся и представлять ее результаты на обсуждение на семинарах, научных конференциях; - способность развивать интерес к исследовательской деятельности обучающихся в ходе изучения генетики</p>
<p>СК-2 Способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владение знанием механизмов гомеостатической регуляции; владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>Современные парадигмы в предметной области науки; теорию систем и системный подход; Генетическую основу наследственности и изменчивости на всех этапах развития эволюционного принципа в биологии</p>	<p>Знание основных понятий и современных парадигм в предметной области науки; знание материальных основ наследственности и изменчивости</p>	<p>- способность применять терминологический аппарат предметной области науки; - способность объяснить материальные основы наследственности и изменчивости</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>Применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов; Использовать и интерпретировать результаты генетического анализа; объяснить механизмы наследования и</p>	<p>Умение использовать основные законы генетики для объяснения механизмов наследования и изменчивости на разных уровнях организации живого</p>	<p>- способность объяснить механизмы хранения и передачи наследственной информации на молекулярном, клеточном, организменном и популяционном уровнях</p>



		изменчивости на разных уровнях организации живого		организации
	владеет (высокий)	Основными методами анализа и оценки состояния живых систем; Методами генетического анализа; способностью с научных позиций объяснить механизмы наследования и изменчивости животных, растений и микроорганизмов; изменение генетической структуры популяций	Владение гибридологическим методом генанализа; владение мутационным, популяционным, генеалогическим и другими методами изучения наследственности и изменчивости на разных уровнях организации	- способность решать задачи на менделевское наследование, взаимодействие неаллельных генов, сцепленное с полом наследование, сцепленное наследование признаков; - способность составлять родословные и определять характер наследования в родословной; - способность определять частоты генов и генотипов в популяции с помощью формулы Харди-Вайнберга

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «Генетика»**

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Генетика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине предусмотрен зачет в седьмом семестре в форме собеседования и экзамен в восьмом семестре в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

**Оценочные средства для промежуточной аттестации**

## Вопросы к зачету (седьмой семестр)

1. Характеристика ДНК как носителя генетической информации (история открытия, строение, полуконсервативный механизм репликации.)
2. Особенности химического состава и структуры ДНК и РНК.
3. Правила Э.Чаргаффа.
4. Свойства генетического кода.
5. Принципы кодирования наследственности организмов в молекуле ДНК.
6. Типы РНК в эукариотических клетках, их структура и функции.
7. Ферменты и этапы репликации ДНК.
8. Ген как функциональная, мутационная, рекомбинационная единица.
9. Эволюция представлений о гене. Понятие об экзонах и интронах.
10. Регуляция работы генов. Система оперона: оператор, промотор, структурные гены.
11. Механизм и ферменты транскрипции. Система транскриптона: промотор, структурный ген, терминатор.
12. Биосинтез белка.
13. Роль рибосом в инициации и терминации процесса трансляции.
14. Клеточный цикл. Схема и характеристика периодов клеточного цикла.
15. Цитологическая сущность митоза и его генетическое значение.
16. Мейоз. Цитологическая и генетическая сущность мейоза.
17. Типы мейоза: гаметный, зиготный, промежуточный. Их характеристика.
18. Гаметогенез у животных (сперматогенез, овогенез.)
19. Спорогенез и гаметогенез у растений. Генетические особенности двойного оплодотворения у цветковых растений.
20. Характеристика гибридологического метода Г. Менделя.
21. Современное определение «гена». Понятие об аллелях. Множественный аллелизм.

22. Взаимодействие аллельных генов: полное и неполное доминирование, кодоминирование.
23. Определение понятий: генотип, гомозигота, гетерозигота, анализирующее скрещивание, рецiproкное скрещивание.
24. Наследование Признаков в моногибридном скрещивании. Суть открытия Г. Менделя. Правило чистоты гамет, его цитологическая основа.
25. Наследование признаков в ди- и полигибридном скрещиваниях. Первый и второй законы Г.Менделя.
26. Наследование признаков в ди- и полигибридном скрещиваниях. Первый и второй законы Г.Менделя.
27. Комплементарное взаимодействие генов. Изменение расщепления по фенотипу в  $F_2$ .
28. Эпистатическое взаимодействие генов. Изменение расщепления по фенотипу в  $F_2$ . Примеры.
29. Кумулятивная и некумулятивная полимерия. Изменение расщепления по фенотипу в  $F_2$ . Примеры.
30. Особенности наследования количественных признаков.
31. Плейотропное действие генов.
32. Хромосомные механизмы детерминации пола. Балансовая теория пола.
33. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом. Крисс-кросс наследование. Голандрическое наследование.
34. Нарушение баланса половых хромосом у человека и связанные с этим аномалии.

### **Вопросы к экзамену (восьмой семестр)**

1. Дайте краткий очерк открытия ДНК. Какими уникальными особенностями, необходимыми для выполнения своей функции обладает ДНК.
2. Какие особенности молекулы ДНК описывают «правила Чаргаффа»?

В чем их отличие от ранее существовавших представлений?

3. Укажите отличительные особенности в химическом составе и структуре ДНК и РНК.

4. Выпишите и подчеркните, какие ферменты участвуют в репликации молекулы ДНК: эндонуклеазы, лигазы, экзонуклеазы, ДНК-полимеразы, РНК-полимеразы, рестриктазы, топоизомеразы. Какие этапы репликации катализируют эти ферменты?

5. Дайте химическую характеристику понятий «нуклеозид», «нуклеотид». Укажите, какие нуклеотиды входят в состав ДНК.

6. Нарисуйте схему клеточного цикла. Дайте краткую характеристику S-периода.

7. Что входит в понятие «клеточный цикл»? Дайте схему клеточного цикла.

8. Дайте определение понятию «кариотип». Что называется идиограммой? Поясните на примере кариотипа человека.

9. Транскрипция. Механизм и ферменты транскрипции. Приведите схему.

10. Транскрипция. Опишите процесс. Назовите ферменты, участвующие в процессе транскрипции. Приведите примеры.

11. Напишите, какими свойствами обладает генетический код. В чем заключается сущность генетического кода?

12. Перечислите все типы РНК эукариотической клетки. Укажите, какую функцию выполняет каждая из перечисленных вами РНК в клетке.

13. Опишите структуру и функции транспортных РНК. Где происходит их синтез?

14. В чем проявляется вырожденность генетического кода? Как осуществляется терминация биосинтеза белка? Напишите триплеты терминации.

15. Трансляция генетической информации. Этапы формирования и-РНК. Дайте принципиальную схему биосинтеза белка.

16. В чем особенности хранения и передачи наследственной информации у эукариот? Дайте пояснение понятию «избыточная ДНК». Перечислите этапы преобразования, которые претерпевает первичный транскрипт и-РНК до начала трансляции.

17. Дайте краткое описание строения рибосом и их функции в белковом синтезе. Опишите этапы синтеза пептида. Дайте схему.

18. Дайте определение понятию «трансляция генетической информации» и схему трансляции генетической информации. Назовите основные ферменты, участвующие в этом процессе.

19. Назовите русского ученого, впервые в мире выдвинувшего гипотезу о матричном характере репродукции хромосом. В каком году это произошло?

20. Опишите цитологию мейотического деления. Определите общебиологическую значимость и генетическую сущность мейоза.

21. Дайте определение и краткую характеристику зиготному типу мейоза. Для каких организмов характерен этот тип мейоза? В чем биологический смысл мейоза?

22. Охарактеризуйте промежуточный тип мейоза. Для каких организмов характерен этот тип мейоза? Какова его отличительная особенность от зиготного типа мейоза?

23. Опишите гаметогенез у животных (сперматогенез, оогенез). Дайте схему оогенеза. К какому типу мейоза относится образование гамет у животных?

24. Опишите и дайте схему процесса спорогенеза и гаметогенеза у растений. Назовите тип мейоза у организмов, в жизненном цикле которых характерна смена ядерных фаз.

25. Укажите важнейшее, принципиально иное представление Г.Менделя о наследовании признаков, чем это было до него. Поясните это на примере моногибридного скрещивания.

26. Напишите определение первого закона Г.Менделя. Поясните примером. Поясните понятия: гомозиготный, гетерозиготный. Приведите

примеры.

27. Дайте краткую характеристику гибридологическому методу изучения наследственности. Кто автор этого метода?

28. Дайте определение понятиям: «анализирующее скрещивание», «рецепрокное скрещивание».

29. Укажите, в чем различие между результатами  $F_1$  и  $F_2$  при дигибридном скрещивании и при комплементарном взаимодействии генов у организмов, отличающихся друг от друга по двум парам аллелей.

30. На базе закономерностей наследования при моногибридном скрещивании сформулируйте главную суть открытия Г.Менделя.

31. Сформулируйте третий закон Г.Менделя. Приведите пример, где вы его наблюдали непосредственно сами.

32. На примере дигибридного скрещивания раскройте принципиальные положения третьего закона Г.Менделя.

33. Используя закономерности, выявленные при моногибридном скрещивании в  $F_2$ , выведите общую формулу расщепления при полигибридных скрещиваниях.

34. Дайте определение понятию «аллель». Какие три особенности выявляются при взаимодействии аллельных генов в организме? Сколько разных аллельных состояний гена можно обнаружить в популяции? У особи?

35. Дайте определение биологическим понятиям: «генотип», «фенотип», «генофонд», «банк генов».

36. Особенности наследования признаков, сцепленных с половыми хромосомами. В каком случае наблюдается «крисс-кросс» наследование? Дайте определение понятию «голандрический тип наследования».

37. Дайте характеристику типов нарушения баланса половых хромосом и их последствий у человека.

38. Балансовая теория пола Бриджеса. Раскройте механизм доказательств этой теории на примере опытов Бриджеса.

39. Назовите авторов и год переоткрытия законов Г.Менделя.

40. Дайте определение и приведите примеры комплементарного взаимодействия генов. Выпишите из приведенных в  $F_2$  отношений соответствующие комплементарному взаимодействию: 12:3:1; 13:3; 9:6:1; 9:3:4; 15:1; 9:7; 1:4:6:4:1; 48:9:3:3:1.

41. Дайте определение эпистатическому взаимодействию генов. Приведите примеры. Из приведенных отношений фенотипов в  $F_2$  выберите характерные для эпистаза: 9:6:1; 27:37; 13:3; 48:9:3:3:1; 27:9:9:9:3:3:3:1; 49:9:3:3; 12:3:1; 9:3:4; 48:9:3:3:1.

42. Из приведенных отношений фенотипов в  $F_2$  выберите характерные для комплементарного и полимерного взаимодействия генов: 9:6:1; 12:3:1; 15:1; 13:3; 9:3:3:1; 81:175; 1:4:6:4:1; 49:9:3:3; 63:1.

43. Напишите определение полимерному взаимодействию генов. Приведите примеры. В чем отличие полимерии от плейотропного эффекта? Какие признаки наследуются по типу полимерии? Приведите примеры.

44. Охарактеризуйте явление плейотропного эффекта при внутриаллельном взаимодействии генов.

45. Назовите когда и кто открыл явление “сцепления генов на хромосоме”. Дайте краткое описание этому явлению.

46. Дайте характеристику понятию “коэффициент коинциденции”.

47. Дайте характеристику явлениям “интерференция” и “коинциденция”.

48. Дайте определение законов Т.Г.Моргана о сцеплении генов. Постройте генетическую карту хромосомы по трем факторам ABC. Расстояние между генами A-B = 10 морганидам, B-C = 20 морганидам, интерференция равна 0. Сколько разных типов гамет может продуцировать такой организм?

49. Раскройте принципы построения генетической карты. По данным кроссинговера между генами ABC (A-B = 20 М, B-C = 15 М, интерференция равна 0) постройте генетическую карту.

50. Что включает в себя понятие «матроклинность» в наследовании признаков? В чем особенность передачи наследственных признаков по

материнскому типу?

51. Что входит в понятие «плазмон»? Каковы особенности передачи признаков через плазмон?

52. Назовите год и имена ученых, исследования которых заложили основы молекулярной генетики. Какой биологический объект был использован при постановке опытов?

53. Дайте краткую характеристику понятию «оперон». Что включает это понятие? Дайте схему оперона и опишите функциональную роль каждой составляющей, входящей в систему оперона.

54. Как и на каких уровнях осуществляется контроль и регуляция генной активности? Система оперона у прокариот. Ферменты транскрипции.

55. В чем сущность явления трансформации у бактерий? Когда и кем было открыто это явление? Каковы последствия этого открытия?

56. Опишите явление трансформации трансдукции у бактерий. Что доказывают эти явления? Дайте схемы.

57. Дайте принципиальную схему конструирования векторов с донорской ДНК (принципы введения донорской ДНК в реципиентные клетки).

58. Дайте краткое описание взаимоотношений – бактерия-бактериофаг. Нарисуйте схему взаимодействия – бактерия - умеренный фаг, бактерия - вирулентный фаг.

59. Дайте краткую характеристику вирусной частицы. Характер отношений между бактериями и вирусами (бактериофагами). Механизм фаговой инфекции бактерий (дайте схему).

60. Дайте краткую характеристику автономным генетическим элементам (эписомы, плазмиды, Is, T, Ми-элементы, профаги). Какие особенности позволили их использовать в биотехнологических и генноинженерных работах и экспериментах?

61. Клонирование организмов: успехи, проблемы, перспективы.

62. Дайте характеристику генным мутациям. Что включает в себя



понятие “частота мутаций”? В каких пределах колеблются генные частоты?

63. Перечислите, какие вы знаете мутации по изменению генотипа.

64. Расшифруйте термин «сдвиг рамки считывания». К каким последствиям приведет это событие?

65. Какое событие включает понятие «генная мутация»? дайте определение и пояснение генным мутациям типа: транзиции, трансверсии, инверсии (приведите схемы).

66. Что включает в себе понятие «мутационный груз популяции»? укажите три категории мутационного груза, дайте им характеристики. В чем основные причины повышения мутационного груза у человека?

67. Дайте определение (пояснение) понятию «дрейф генов».

68. Дайте смысловое описание понятию «аллополиплоидия». Кто впервые в мире и в каком году получил искусственный аллополиплоид?

69. Перечислите, какие вы знаете мутации по изменению генотипа. Приведите примеры.

70. Дайте определение понятиям: «аллополиплоидия», «аутополиплоидия», «гетероплоидия», «амфидиплоид».

71. Изложите, что включается в понятие геномные мутации. Какие типы геномных мутаций вы знаете?

72. Дайте определение понятию «спонтанная частота мутаций». Регулируется ли этот процесс генетически? В каких пределах находится частота спонтанного мутагенеза?

73. Дайте характеристику ненаследственной изменчивости. Какую роль играет эта изменчивость в жизни организма?

74. Дайте определение понятию «ген». Поясните биологическую сущность гена. Дайте определение понятиям: «один мутон», «один рекон». Оцените минимальные границы этим понятиям.

75. Дайте схему функционального теста на аллелизм. Что можно доказать с помощью этого теста? Кем был предложен этот тест?

76. По приведенным ниже данным, определите какие важные открытия

были сделаны в изучении наследственности в эти годы: 1910, 1953, 1920, 1944, 1941, 1865. Укажите авторов этих открытий, кто из них является нобелевским лауреатом?

77. Соотнесите имена ученых и их годы жизни.

Г. Мендель

Ч. Дарвин

Г. Д. Карпеченко

Н. К. Кольцов

Т. Г. Морган

Н. И. Вавилов

С. С. Четвериков

1809-1882

1822-1884

1899-1942

1872-1940

1866-1945

1887-1943

1880-1959

78. Поясните понятие «чистая линия». Какой ученый, и в каком году развил понятие о чистых линиях? Значение этого учения в селекции.

79. Напишите формулу Гарди-Вайнберга и почленно расшифруйте ее.

80. Опишите законы Гарди-Вайнберга как реальное отношение фенотипов в панмиктической популяции. Поясните закон на примере произвольно заданных двухаллельных частот гена.

81. Дайте определение понятию «панмиктическая популяция», расшифруйте ее генетическую сущность. В чем разница между панмиктической и самооплодотворяющейся популяциями? Напишите формулу Гарди-Вайнберга и проанализируйте ее.

82. В чем отличие генетической структуры самооплодотворяющейся популяции от панмиктической? Приведите примеры самооплодотворяющихся организмов.

83. Дайте краткую характеристику и распространение наследственных болезней человека. Расшифруйте понятие «врожденные аномалии».

84. Дайте характеристику близнецовому методу изучения наследственности. Какие задачи позволяет решать этот метод? Что означают термины: конкордантность, дискордантность? Напишите формулу Хольцингера.

85. Запишите и дайте расшифровку формулы коэффициента наследуемости Хольцингера. Какие задачи можно решать, используя эту формулу?

86. В чем особенности разрушительного действия алкоголя на формирующийся организм? Какие системы и органы наиболее сильно повреждаются алкоголем?

87. Назовите главные составляющие табачного дыма, вызывающие нарушение наследственных структур при курении. Перечислите главные составляющие табачного дыма, вызывающие рак легких, гортани, пищевода, желудка и других органов.

88. Проблемы генетики человека. Медико-генетическое консультирование, профилактика и лечение генных болезней.

89. Дайте краткую характеристику цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС). Как широко распространено это явление в природе? Как оно используется в селекции? Кто открыл это явление?

90. Опишите явление гетерозиса. Каков его генетический механизм? Дайте схему получения межлинейных двойных гибридов и использованием ЦМС (цитоплазматическая мужская стерильность).

91. Какие разделы выделял Н.И.Вавилов в селекции растений? Кратко охарактеризуйте раздел - учение об исходном сортовом, видовом и родовом потенциале.

92. Дайте оценку работы Н.И.Вавилова «Центры происхождения культурных растений», ее значение для селекции и генетики. Назовите эти центры.

### **Образец экзаменационного билета по дисциплине**

#### **Генетика**

#### **Экзаменационный билет №**

1. Укажите отличительные особенности в химическом составе и структуре ДНК и РНК.

2. Дайте определение и приведите примеры комплементарного взаимодействия генов. Выпишите из приведенных в  $F_2$  отношений соответствующие комплементарному взаимодействию: 12:3:1; 13:3; 9:6:1; 9:3:4; 15:1; 9:7; 1:4:6:4:1; 48:9:3:3:1.

3. Перечислите, какие вы знаете мутации по изменению генотипа. Приведите примеры.

4. Задача.

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов, первый вопрос по разделу «Материальные основы наследственности». Второй вопрос по разделу «Закономерности наследования признаков и принципы наследственности». Третий - по разделу «Изменчивость, ее причины, методы изучения и генетика популяций». Четвёртый вопрос – задача. Решение задачи говорит о том, что студент может применить теоретические знания на практике, так как понимает суть теоретического материала и владеет алгоритмами решения типовых генетических задач.

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете и экзамене**

#### **по дисциплине «Генетика»**

<b>Баллы (рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка зачета/ экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
$\geq 86\%$	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный

		материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
$\geq 76\%$	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
$\geq 61\%$	<i>«зачтено»/ «удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
$\leq 61\%$	<i>«не зачтено»/ «неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Генетика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Генетика» проводится в форме контрольных мероприятий (УО-1 собеседование, ПР-1 тест, ПР-6

лабораторная работа, ПР-7 конспект, ПР-11 разноуровневые задачи и задания) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

В качестве текущей аттестации по дисциплине «Генетика» используются следующие оценочные средства:

#### **Тест для текущей аттестации к разделу 1 «Материальные основы наследственности»**

**1. Какова вероятность того, что ребенок унаследует от бабушки по отцу все 23 хромосомы?**

- а)  $2^{23}$
- б)  $2^{22}$
- в)  $(1/2)^{23}$
- г) 0,001

**2. Сколько сортов пыльцы образуется в пыльнике, если исходная клетка имела 4 пары хромосом?**

- а) 4
- б) 8
- в) 16
- г) 32

**3. У данного растения образовалось 40 семян. Сколько материнских клеток мегаспор участвовало в их образовании?**

- а) 10
- б) 40
- в) 20
- г) 80

**4. Если клетка имеет 28 хромосом, то сколько хроматид идет к каждому полюсу в анафазе эквационного деления мейоза?**

- а) 56
- б) 28
- в) 14
- г) 7

**5. Кроссинговер – это обмен участками между...**

- а) хроматидами в биваленте;
- б) негомологичными хромосомами;
- в) тетрадами;
- г) бивалентами.

**6. Если диплоидная клетка содержит 8 хромосом, а в процессе мейоза между гомологичными хромосомами одной пары произойдет обмен участками, то сколько типов клеток (по качеству содержащихся в них хромосом) получится в результате мейоза?**

- а) 32
- б)  $2^8$
- в) 16
- г) 8

**7. В какой фазе мейоза могут идти обмены участками гомологичных хромосом?**

- а) в пахитене;
- б) в профазе I;
- в) в анафазе I;

г) в профазе II.

**8. Каков хромосомный набор ооцитов I-го порядка?**

а) гаплоидный;

б) одинарный;

в) тетраплоидный;

г) диплоидный.

**9. Каков результат мегаспорогенеза?**

а) 4 мегаспоры;

б) мегаспора;

в) зародышевый мешок;

г) спорофит.

**10. Сперматоцит II-го порядка у человека содержит...**

а) 23 бивалента;

б) 46 унивалентом;

в) 46 хромосом;

г) 23 хромосомы.

**11. Сколько бивалентов образуется в клетке, если  $2n = 14$ ?**

а) 14 бивалентов;

б) 7 бивалентов;

в) 28 бивалентов;

г) 6 бивалентов.

**12. Какое максимальное количество отцовских хромосом может содержать сперматозоид человека?**

а) 23 хромосомы;

б) 46 хромосом;

в) 15 хромосом;

г) 20 хромосом.

**13. С каким числом хромосом в каждом получатся сперматозоиды из одного сперматогония, имеющего 46 хромосом?**

а) С 92 хромосомами;



- б) С 46 хромосомами;
- в) С 23 хромосомами;
- г) С диплоидным набором хромосом.

**14. Как много разных типов спермы с разными комбинациями хромосом может получиться, если организм имеет 23 пары хромосом?**

- а)  $2^{23}$
- б)  $2^{46}$
- в) 46
- г) 23.

**15. Если 100 сперматозоидов, продуцируемых самцом, имеющим одну пару хромосом, будут оплодотворять 100 яиц, продуцируемых такой же самкой, то как много разных комбинаций материнских и отцовских хромосом возникает в зиготах? Кроссинговер не идет.**

- а) 2
- б) 100
- в) 50
- г) 4.

**16. Сколько яйцеклеток получится из 4000 оогониев в процессе оогенеза?**

- а) 8000
- б) 16000
- в) 4000
- г) 2000.

**17. Какие две стадии профазы I мейоза, противоположны по процессам, в них протекающим?**

- а) Лептотема и зиготена;
- б) Зиготена и диакинез;
- в) Лептотена и диакинез;
- г) Зиготена и пахитена.

**18. Могут ли в клетке, являющейся продуктом мейоза и содержащей 20 хромосом, 15 быть отцовскими?**

- а) да;
- б) нет;
- в) 50 : 50;
- г) если это бактерия.

**19. У данного растения в процессе микрогаметогенеза образовалось 100 пыльцевых зерен. Сколько материнских клеток пыльцы участвовало в их образовании?**

- а) 200
- б) 100
- в) 50
- г) 25.

**20. В клетках корешка риса содержится по 24 хромосомы. Каков хромосомный набор клеток эндосперма?**

- а) 48 хромосом;
- б) 36 хромосом;
- в) 24 хромосомы;
- г) 12 хромосом.

**Задание 1 к занятию «Строение ДНК. Кодирование белка» раздела 1  
«Материальные основы наследственности»**

**Решение задач: №№ 1, 2, 4, 5, 6, 8, 12, 14**

(Быковская, Н.В. Задачи по генетике / Н.В. Быковская, Г.П. Соколов. - Уссурийск: Изд-во ПГСХА, 2009)

**1.** Одна из цепей молекулы ДНК имеет такую последовательность нуклеотидов: Ц А Ц Г Ц Г А Г А Ц Т Т А Т А Г А Ц... .

Какова последовательность нуклеотидов в комплементарной цепи этой же молекулы?

2. Напишите последовательность нуклеотидов ДНК комплементарно данной цепи А Г Г А Т А Т А Ц Т Ц Т Ц Г А Ц Г А Ц.

4. Какую последовательность аминокислот кодирует такая последовательность нуклеотидов: А Г У Ц Г Г У У Г Ц А Г А Ц У У А А У?

5. Известен порядок расположения аминокислот (с первой по десятую) в А-цепи триптофансинтетазы кишечной палочки: Мет–Гли–Арг–Тир–Гли–Сер–Лей–Фен–Ала–Глн.

Напишите последовательность пар нуклеотидов в участке молекулы ДНК, который кодирует эту последовательность аминокислот.

6. Какой последовательностью пар нуклеотидов ДНК кодируется данный олигопептид: Лей–Ала–Ала–Лей–Лиз–Вал–Фен–Вал–Арг–Сер?

8. Участок цепи ДНК имеет следующее строение: Ц Г Г Ц Г Ц Т Ц А А А А Т Ц Г.

Как изменится пептид, который кодируется этим участком ДНК, если произошла вставка нуклеотида, содержащего аденин, между третьим и четвёртым нуклеотидами, и произошло выпадение восьмого нуклеотида исходной цепи?

12. В шестом положении  $\beta$ -цепи нормального гемоглобина А находится остаток глутаминовой кислоты, в серповидноклеточном гемоглобине S он заменен на остаток валина. Определите, какое изменение в молекуле ДНК могло вызвать эту аминокислотную замену?

14. В  $\beta$ -цепи нормального гемоглобина А в положении 61 и 63 расположены аминокислоты лизин и гистидин. У других форм гемоглобинов произошли следующие изменения:

Формы гемоглобина	Аминокислоты в положении	
	61	63
Хикари	Аспарагин	Гистидин
М	Лизин	Тирозин
Цюрих	Лизин	Аргинин

Определите структуру участков ДНК, кодирующих 61–е, 62–е и 63–е положения, если известно, что в 62–ом положении пептида располагается аминокислота глицин.

**Задание 2 к занятию «Моногибридные скрещивания, полное и неполное доминирование» раздела 2 «Закономерности наследования признаков и принципы наследственности»**

**Решение задач №№ 36, 39, 42, 45, 51, 66, 75, 78.**

(Быковская, Н.В. Задачи по генетике / Н.В. Быковская, Г.П. Соколов. - Усурийск: Изд-во ПГСХА, 2009)

**36.** Низкорослый сорт гороха скрещен с гомозиготным высокорослым. В  $F_1$  получено 15 высокорослых растений, в  $F_2$  было получено 88 растений.

1. Сколько разных типов гамет может образоваться в  $F_1$ ?
2. Сколько разных генотипов может образоваться в  $F_2$ ?
3. Сколько разных фенотипов может образоваться в  $F_2$ ?
4. Сколько высокорослых растений  $F_2$  дадут нерасщепляющееся потомство?
5. Сколько в  $F_2$  может быть низкорослых растений?

**39.** У томатов рассеченный лист является доминантным по отношению к цельнокрайнему. От скрещивания гомозиготного растения с рассеченными листьями с растением, имеющим цельнокрайние листья, было получено 3 растения  $F_1$  и 232 – в  $F_2$ .

1. Сколько типов гамет может образовать растение с цельнокрайними листьями в  $F_2$ ?
2. Сколько растений  $F_1$  могут быть гетерозиготными?
3. Сколько растений  $F_2$  могут быть гетерозиготными?
4. Сколько растений  $F_2$  могут иметь рассеченные листья?
5. Сколько разных генотипов может образоваться в  $F_2$ ?

**42.** У ячменя есть ген, обуславливающий появление растений – альбиносов, которые погибают в фазе всходов. Он рецессивен по отношению к доминантному аллелю, обуславливающему нормальное развитие

хлорофилла. В результате скрещивания двух гетерозиготных по данному гену растений ячменя было получено 72 плодоносящих растения.

1. Сколько типов гамет может образовать гетерозиготное растение?
2. Сколько растений могло погибнуть в фазе всходов?
3. Сколько плодоносящих растений дадут нерасщепляющееся потомство?
4. При скрещивании гетерозиготного растения с гомозиготным зеленым растением было получено 24 растения. Сколько из них будут гетерозиготными?
5. Сколько растений при таком скрещивании могут иметь зелёную окраску листьев?

**45.** У каракулевских овец доминантный ген в гетерозиготном состоянии обуславливает серую окраску меха, а в гомозиготном состоянии летален. Рецессивный аллель этого гена обуславливает черную окраску меха. Серые овцы были покрыты серыми же баранами. Было получено 124 ягнёнка.

1. Сколько типов гамет может образовать серый баран?
2. Сколько живых ягнят могут иметь серую окраску меха?
3. Сколько может быть получено черных ягнят?
4. Сколько будет живых гомозиготных ягнят?
5. Сколько родиться ягнят, если покрыть серых овец черным бараном?

**51.** Мужчина, гетерозиготный по гену А, имеет уменьшенные глазные яблоки. Рецессивный аллель а в гомозиготном состоянии обуславливает слепоту вследствие отсутствия глазных яблок. Мужчина женится на женщине, имеющей нормально развитые глазные яблоки. У них родилось 8 детей.

1. Сколько типов гамет может образовать мужчина?
2. Сколько разных генотипов могут иметь дети от этого брака?
3. Сколько детей от этого брака могут иметь нормальные глаза?
4. Сколько детей могут иметь уменьшенные глазные яблоки?

5. Сколько детей из восьми могли бы быть слепыми, если бы мать была также гетерозиготной по данному гену?

66. Один из видов анемии (талассемия или анемия Кули) наследуется как не полностью доминантный признак. У гомозигот заболевание заканчивается смертельным исходом в 90 – 95% случаев, у гетерозигот анемия Кули проходит в относительно легкой форме. Какова вероятность рождения здоровых детей в семье, где один из супругов страдает легкой формой талассемии, а другой нормален в отношении анализируемого признака? Какова вероятность рождения здоровых детей в семье, где оба родителя страдают лёгкой формой талассемии?

75. У человека ген, вызывающий одну из форм наследственной глухоты, рецессивен по отношению к гену нормального слуха.

1. Какое потомство можно ожидать от брака гетерозиготных родителей?

2. От брака глухонемой женщины с нормальным мужчиной родился глухонемой ребёнок. Определите генотипы родителей.

78. Альбинизм наследуется у человека как аутосомный рецессивный признак. В семье, где один из супругов альбинос, а другой нормален, родились разнояйцевые близнецы, один из которых нормален в отношении анализируемой болезни, а другой альбинос. Какова вероятность рождения следующего ребенка – альбиноса?

### **Задание 3 к занятию «Дигибридные скрещивания» раздела 2**

#### **«Закономерности наследования признаков и принципы наследственности»**

#### **Решение задач №№ 83, 86, 94, 101, 167.**

(Быковская, Н.В. Задачи по генетике / Н.В. Быковская, Г.П. Соколов. - Уссурийск: Изд-во ПГСХА, 2009)

83. У гороха две пары признаков – высокий рост и низкий рост, пурпурная окраска цветков и белая окраска цветков – наследуются независимо. Гомозиготное высокорослое растение с белыми цветками скрестили с низкорослым гомозиготным растением, имеющим пурпурные

цветки. В  $F_1$  было получено 20 высокорослых растений с пурпурными цветками, в  $F_2$  – 720 растений.

1. Сколько разных генотипов могло быть у растений  $F_1$ ?
2. Сколько разных типов гамет может образовать растение  $F_1$ ?
3. Сколько растений  $F_2$  могли иметь пурпурную окраску цветков и быть высокорослыми?
4. Столько растений  $F_2$  могли иметь низкий рост и пурпурную окраску цветков?
5. Сколько разных генотипов может быть у  $F_2$ ?

**86.** У ячменя два признака – остистость колоса и фуркатность (отсутствие остей), устойчивость и восприимчивость к головне – наследуются независимо. Скрещивали фуркатный, устойчивый к головне сорт с остистым, восприимчивым к головне сортом. В  $F_1$  было получено 160 растений. Все они были устойчивы к головне, фуркатные. В  $F_2$  получили 240 растений.

1. Сколько типов гамет может образовать растений  $F_1$ ?
2. Сколько разных генотипов образуют растения  $F_2$ ?
3. Сколько доминантных гомозиготных растений может быть в  $F_2$ ?
4. Сколько растений в  $F_2$  будут устойчивыми к головне?
5. Сколько растений  $F_2$  могут иметь остистый колос и будут устойчивы к головне?

**94.** У человека признаки – умение владеть правой рукой и близорукое зрение – являются доминантными по отношению к умению владеть левой рукой и нормальному зрению. Гетерозиготный близорукий левша вступает в брак с нормальной по обоим признакам женщиной, гетерозиготной по праворукости. У них было 8 детей.

1. Сколько типов гамет может образоваться у мужчины? у женщины?
2. Сколько разных генотипов могут иметь дети, родившиеся от этого брака?
3. Сколько детей могли быть близорукими правшами?
4. Сколько детей могут иметь близорукое зрение и быть левшами?

5. Сколько разных фенотипов могут иметь дети, родившиеся от этого брака?

**101.** У человека синдактилия (сращение пальцев) и глаукома (нарушение оттока внутриглазной жидкости), приводящая к потере зрения, детерминируются двумя доминантными генами и наследуются независимо. Гетерозиготная по глаукоме, но не имеющая синдактилии женщина вышла замуж за мужчину, имеющего нормальное зрение и гетерозиготного по синдактилии. У них было 8 детей.

1. Сколько типов гамет может образовать мать?
2. Сколько разных генотипов могут иметь дети?
3. Сколько детей могут иметь глаукому и нормальные пальцы?
4. Сколько детей в этой семье могут дать здоровое потомство с нормальными пальцами?
5. Сколько детей в этой семье могут иметь глаукому и синдактилию?

**167.** Катаракта имеет несколько разных наследственных форм. Большинство из них наследуются как доминантные аутосомные признаки, некоторые – как рецессивные аутосомные несцепленные признаки. Какова вероятность рождения детей с аномалией, если оба родителя страдают доминантно наследующейся её формой (гетерозиготны по ней) и ещё гетерозиготны по двум рецессивным формам катаракты?

**Задание 4 к занятию «Постановка дигибридного скрещивания с дрозофилой» раздела 2 «Закономерности наследования признаков и принципы наследственности»**

**Заполнить таблицу:**

Схема скрещивания  $F_1 \times F_1$  для получения второго гибридного поколения

гаметы				



--	--	--	--	--

**Задание 5 к занятию «Наследование признаков при взаимодействии генов» раздела 2 «Закономерности наследования признаков и принципы наследственности»**

**Решение задач №№ 302, 303, 344, 349, 352, 369, 372, 375, 381.**

(Быковская, Н.В. Задачи по генетике / Н.В. Быковская, Г.П. Соколов. - Уссурийск: Изд-во ПГСХА, 2009)

**Задача.** Скрещивали люцерну с пурпурными цветками с люцерной с жёлтыми цветками (исходные формы – генетически чистые линии). Все цветки гибридов  $F_1$  оказались с зелёными лепестками, а в  $F_2$  произошло расщепление: 890 растений с зелеными цветками, 311 – с пурпурными, 306 – с жёлтыми и 105 – с белыми цветками. Как наследуется окраска цветков у люцерны?

**Задача.** При скрещивании двух разных пород свиней, имеющих песочную окраску щетины, получено потомство с красной щетиной. У гибридов второго поколения появилось потомство с белой щетиной. Таких поросят было в 9 раз меньше, чем с красной щетиной и в 6 раз меньше, чем с песочной. Объясните характер наследования окраски щетины у свиней.

**Задача.** У ячменя имеется несколько хлорофилльных мутаций. Две из них контролируются генами  $A$  и  $B$ . Ген  $A$  контролирует ферментную систему, участвующую в синтезе жёлтого пигмента (каротиноида). Ген  $B$  контролирует вторую пигментную систему, которая превращает жёлтый пигмент в пигмент зелёного цвета (хлорофилл). Рecessивные аллели генов  $a$  и  $b$  в образовании пигментов не участвуют. Бесхлорофилльные мутантные растения можно поддерживать до плодоношения на искусственной среде. Какой фенотип родителей при генотипе:  $AAbb$  и  $aaBB$ ? Каким будет  $F_1$ ? Какие соотношения фенотипов выявятся в  $F_2$ ?

**Задача.** В скрещивании двух гомозиготных по признаку отсутствия усов форм земляники все гибриды первого поколения оказались усатыми. Во

втором поколении получили 416 растений с усами и 333 без усов. Как наследуется этот признак?

**Задача.** При скрещивании между собой некоторых гомозиготных форм кукурузы имеющих белые и красные семена, получают потомство только с белыми семенами. Во втором поколении происходит расщепление в соотношении: 12/16 растений с белыми семенами, 3/16 – с пурпурными, 1/16 – с красными. Как наследуется окраска семян кукурузы?

**Задача.** Для получения окрашенных луковиц необходимо наличие у растений лука доминантного гена *C*. При гомозиготности по рецессиву (*cc*) получают бесцветные луковицы. При наличии в генотипе доминантных аллелей *C* и *A* – луковицы красные, с радикалом *aaC* – жёлтые. Краснолуковичные растения были скрещены с жёлтолуковичными и получили потомство с красными, жёлтыми и бесцветными луковицами. Определите: а) генотипы родительских форм; б) долю потомства с красными, жёлтыми и бесцветными луковицами.

**Задача.** При скрещивании двух сортов левкоя, один из которых имеет махровые красные цветки, а второй – махровые белые, в первом поколении гибриды имели простые красные цветки, а во втором поколении наблюдается расщепление: 68 растений с махровыми белыми цветками, 275 – с простыми красными, 86 – с простыми белыми, 213 – с махровыми красными. Как наследуется окраска и форма цветков у левкоя?

**Задача.** Два сорта пшеницы с розовой окраской зёрен при скрещивании между собой дают потомство с такой же окраской зёрен. Два других сорта с такой же окраской зёрен дали в урожае зёрна: 1/16 тёмно-красной окраски, 4/16 – красной, 6/16 – розовой, 4/16 – светло-розовой, 1/16 – белой окраски. Каковы генотипы первой и второй пары скрещиваемых растений?

**Задача.** При скрещивании гомозиготных форм пастушьей сумки с треугольными и округлыми стручками у гибридов стручки треугольной формы. Во втором поколении наблюдается расщепление 15 : 1. Определите

генотипы растений в скрещивании, приводящем к расщеплению по данному признаку в соотношении 1 : 1.

**Задание 6 к занятию «Постановка скрещивания на дрозофиле на доказательство сцепления генов и кроссинговера» раздела 2  
«Закономерности наследования признаков и принципы наследственности»**

**Заполнить таблицу:**

Генотипы и фенотипы потомства в анализирующем скрещивании

гаметы			Фенотип	Количество
1)				
2)				
3)				
4)				
5)				
6)				
7)				
8)				
9)				
10)				
11)				
12)				
13)				
14)				
15)				

16)				
-----	--	--	--	--

**Задание 7 к занятию «Моделирование генетических процессов в панмиктической популяции» раздела 3 «Изменчивость, ее причины, методы изучения и генетика популяций»**

**Выполнить модельный эксперимент «Составление модельных панмиктических популяций при заданных частотах гамет»**

**Заполнить таблицу:**

Сравнение фактически полученного соотношения генотипов с теоретически ожидаемым соотношением генотипов для данного соотношения гамет

Данные	Частоты генотипов			
	AA	Aa	aa	Всего
Фактически полученные (p)				
Теоретически ожидаемые (q)				
Отклонение (d)				
$d^2$				
$\chi^2 = d^2/q + d^2/q + d^2/q$ Число степеней свободы = 2 Уровень вероятности больше 0,05				

**Задание 8 к занятию «Генетические процессы в популяциях» раздела 3 «Изменчивость, ее причины, методы изучения и генетика популяций»**

**Заполнить таблицу:**

Соотношение гомозигот и гетерозигот в популяциях самооплодотворяющихся организмов

№	Соотношение генотипов в	Через «n» поколений (n -	%	
			гомозигот	гетерозигот

	популяциях	число поколений)		
1	1AA : 2Aa : 1aa	n=8		
2	3AA : 1Aa : 1aa	n=6		
3	2AA : 3aa	n=5		
4	2AA : 1Aa : 3aa	n=7		
5	5AA : 2Aa : 1aa	n=5		
6	3AA : 5Aa : 2aa	n=5		
7	1AA : 7Aa : 3aa	n=6		
8	5AA : 2Aa : 1aa	n=7		
9	3AA : 2Aa	n=9		
10	5Aa : 1aa	n=8		

**Решение задач: №№ 456, 459, 463, 464, 465, 469, 487.**

(Быковская, Н.В. Задачи по генетике / Н.В. Быковская, Г.П. Соколов. - Уссурийск: Изд-во ПГСХА, 2009)

**Задача.** Наследственная анемия (метгемоглобинемия) обусловлена аутосомным рецессивным геном и встречается среди эскимосов Аляски с частотой 0,09%. Определите структуру анализируемой популяции по данному заболеванию.

**Задача.** На пустынный островок случайно попало 6 зёрен пшеницы: одно гетерозиготное, три гомозиготных по доминантному аллелю и два – по рецессивному. Четыре зерна были красными ( $A$  – красная окраска семян,  $aa$  – белая) и два белыми. Каково будет соотношение красных и белых семян в этой популяции через 5 лет?

**Задача.** В популяции самоопыляющихся растений на 1 гетерозиготную форму приходится 15,5 рецессивных. Сколько лет тому назад было осуществлено первое скрещивание?

**Задача.** В трёх популяциях самооплодотворяющихся особей определено следующее соотношение генотипов:  $1 AA : 4 Aa$ ;  $1 Aa : 2 aa$ ;  $2 aa : 1$

Аа. Какое соотношение генотипов в указанных популяциях получится через пять поколений?

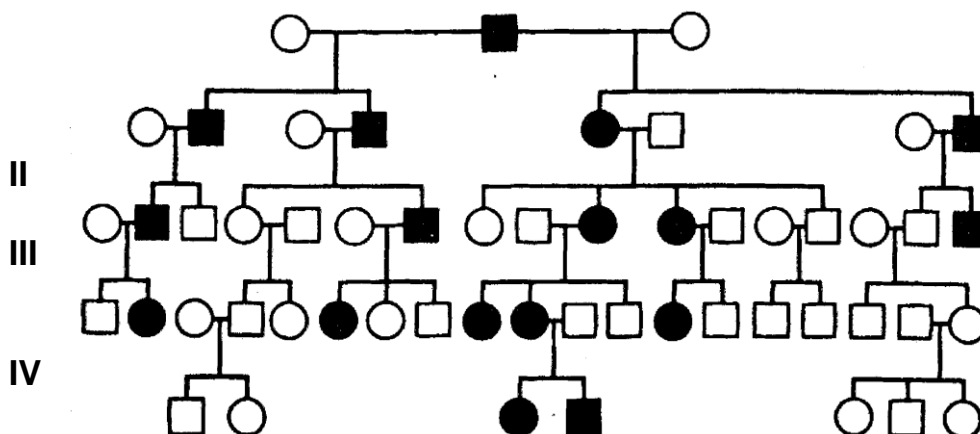
**Задание 9 к занятию «Генеалогический метод анализа родословных человека» раздела 3 «Изменчивость, ее причины, методы изучения и генетика популяций»**

**Решение задач: №№ 70, 78, 531, 533, 555, 557, 561.**

(Быковская, Н.В. Задачи по генетике / Н.В. Быковская, Г.П. Соколов. - Уссурийск: Изд-во ПГСХА, 2009)

**533.** Пробанд страдает лёгкой формой серповидноклеточной анемии. Мать и бабушка пробанда страдали этой же формой серповидноклеточной анемии, остальные сибсы матери и её отец здоровы. У жены пробанда есть сестра, больная лёгкой формой анемии, вторая сестра умерла от анемии. Мать и отец жены пробанда страдали анемией, кроме того известно, что у отца было два брата и сестра с лёгкой формой анемии и что в семье сестры отца двое детей умерли от серповидноклеточной анемии. Определите вероятность рождения детей с тяжёлой формой анемии в семье дочери пробанда, если она выйдет замуж за мужчину, который тоже страдает лёгкой формой серповидноклеточной анемии.

**555.** Определите характер наследования и генотипы носителей признака I–V поколений.



**Задача.** Пробанд страдает ночной слепотой. Его два брата тоже больны. По линии отца пробанда страдающих ночной слепотой не было. Мать пробанда больна. Две сестры и два брата матери пробанда здоровы. Они имеют только здоровых детей. По материнской линии известно, что бабушка больна, дедушка здоров; сестра бабушки больна, а брат здоров, прадедушка (отец бабушки) страдал ночной слепотой, сестра и брат прадедушки были больны; прапрадедушка болен, его брат, имеющий больную дочь и двух больных сыновей, также болен. Жена пробанда, её родители и родственники здоровы, определите вероятность рождения больных детей в семье пробанда.

**Задача.** Близорукий (доминантный признак) левша (рецессивный признак) вступает в брак с женщиной нормальной по обоим признакам. Известно, что у обоих супругов были братья и сестры, страдающие фенилкетонурией (рецессивный признак), но они в этом отношении были нормальными. Первый ребёнок в их семье был нормальным в отношении всех трёх признаков, второй был близорукий левша, третий оказался больным фенилкетонурией. Определите генотипы родителей и всех трёх детей, а также вероятность того, что их четвёртый ребёнок будет нормальным по всем трём признакам.

**Задание 10 к занятию «Наследование групп крови у человека»  
раздела 3 «Изменчивость, ее причины, методы изучения и генетика  
популяций»**

**Решение задач: №№ 245, 247, 256, 274 269, 271, 273.**

(Быковская, Н.В. Задачи по генетике / Н.В. Быковская, Г.П. Соколов. - Уссурийск: Изд-во ПГСХА, 2009)

**245.** Женщина с группой крови  $A$  и нормальная по свёртываемости крови (здоровая) выходит замуж за здорового мужчину с группой крови  $B$ . От этого брака родилось три ребёнка: Катя – здоровая, с группой крови  $A$ ; Витя – здоровый с группой крови  $O$ ; Глеб – гемофилик, с группой крови  $A$ . Известно, что родители женщины были здоровы, их группы крови  $A$  и  $B$ ,

соответственно. Объясните, от кого Глеб унаследовал гемофилию. Определите генотипы всех членов семьи.

**247.** Здоровый (не гемофилик) мужчина с группой крови АВ женился на здоровой женщине с группой крови 0, отец которой страдал гемофилией. Какие фенотипы можно ожидать в потомстве этих супругов и с какой относительной частотой?

**256.** У родителей со второй группой крови родился сын, с первой группой крови и гемофилик. Оба родителя не страдали этой болезнью. Определите вероятность рождения второго ребенка здоровым и возможные группы крови. Гемофилия наследуется как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой признак.

**274.** Женщина с группой крови В, не способная ощущать вкус фенилтиокарбамида (ФТК) имеет трёх детей:

один с группой крови А, ощущает вкус ФТК;

один с группой крови В, ощущает вкус ФТК;

один с группой крови АВ, не способен ощущать вкус ФТК.

Что вы можете сказать о генотипах матери и отца этих детей? (неспособность ощущать вкус ФТК – рецессивный признак).

**269.** Родители имеют II и III группы крови. У них родился ребёнок с I группой крови и серповидноклеточной анемией (наследование аутомное с неполным доминированием, несцепленное с группами крови). Определите вероятность рождения больных детей с IV группой крови.

**271.** В семье, где жена имеет I группу крови, а муж – IV, родился сын – дальтоник с III группой крови. Оба родителя различают цвета нормально. Определите вероятность рождения здорового сына и его возможные группы крови. Дальтонизм наследуется как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой признак.

**273.** У фермера было два сына. Первый родился, когда фермер был ещё молод. Он вырос красивым сильным юношей, которым отец очень гордился. Вторым, родившийся много позже, рос болезненным ребёнком и соседи



убеждали фермера подать иск в суд для установления отцовства. Основанием для иска должно быть то, что являясь отцом такого сильного юноши, каким был его первый сын, фермер не мог быть отцом такого слабого создания, как второй. Группы крови были таковы:

фермер – 0 – M;

мать – AB – N;

1 сын – A – N;

2 сын – B – MN.

Можно ли на основании этих данных считать, что оба юноши действительно являются сыновьями этого человека?

### **Критерии оценки заполнения таблиц:**

«Отлично» – выдержана краткость, ясная и четкая структуризация материала, содержательная точность.

«Хорошо» – выдержана краткость, ясная и четкая структуризация материала, содержательная точность, отсутствие оригинальности обработки авторского текста. Таблица составлена в соответствии с требованиями оформления.

«Удовлетворительно» – не выдержана краткость изложения материала, нарушена логика изложения материала, есть содержательные неточности. Таблица составлена с нарушениями требований оформления.

«Неудовлетворительно» – не выдержана краткость изложения, логика изложения материала не соответствует тексту источника, много содержательных неточностей. Таблица составлена с нарушениями требований оформления.

### **Критерии оценки доклада, сообщения, в том числе выполненных в форме презентаций:**

100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно

определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Критерии оценки (устный ответ - собеседование)**

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать

аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Критерии оценки (письменный ответ)**

100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а

также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

75-61 - балл - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

60-50 баллов - незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.