

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра биологии и декоративного растениеводства

«Утверждаю»
Проректор по учебно-
методической работе
Ю.А. Устименко
«17» июня 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01 «Генетические основы адаптаций»**

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
Направленность (профиль) Биология, Химия
Форма обучения: очная
Курс – 5
Семестр – 9
Всего зачетных единиц – 2, часов – 72
Форма отчетности: зачет – 9 семестр

Программу разработал
кандидат биологических наук, доцент Максимова Татьяна Ивановна

Одобрена на заседании кафедры
«10» июня 2022 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой _____ И.А. Андрееенкова

Смоленск
2022

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Генетические основы адаптаций» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы: Биология, Химия.

Курс «Генетические основы адаптаций» является продолжением ранее изучаемых дисциплин (цитология, генетика, экология человека), предшествует изучению молекулярной биологии, теории эволюции и тесно взаимосвязан с ними.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ПК-5. Способен использовать научные знания и применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации в процессе формирования предметной компетенции обучающихся в рамках реализации основной общеобразовательной программы	Знать: биологические, молекулярно-генетические, клеточные и цитологические механизмы наследственности и изменчивости; основы генетики популяций и селекции; современные методы и подходы теории эволюции; Уметь: анализировать и сопоставлять между собой факты и их теоретические интерпретации; выявлять причинно-следственные связи между явлениями; свободно оперировать основными понятиями и категориями; излагать, использовать и анализировать базовую информацию в области основных направлений биологических наук; Владеть: навыками анализа и обобщения информации; технологиями работы с информацией в глобальных компьютерных сетях;

3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Общие свойства генетического материала.

Раздел 2. Уровни организации наследственного материала.

Раздел 3. Онтогенез как процесс реализации наследственной информации.

Раздел 4. Особенности организации наследственного материала и эволюция геномов.

Раздел 5. Генетика популяций и основы эволюции. Адаптациогенез.

4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Введение. Общие свойства генетического материала.	16	4	4	8
2.	Уровни организации наследственного материала.	28	6	8	14
3.	Онтогенез как процесс реализации наследственной информации.	8	2	2	4

4.	Особенности организации наследственного материала и эволюция геномов.	4	2	-	2
5.	Генетика популяций и основы эволюции. Адаптациогенез.	16	4	4	8
ИТОГО:		72	18	18	36

5. Виды учебной деятельности

Занятия лекционного типа

1. Введение. Основные понятия курса. Фундаментальные свойства жизни. Общие свойства генетического материала (способность к самовоспроизведению, к поддержанию постоянства своей организации, к приобретению и воспроизведению изменений). Уровни организации генетического материала. Генетическая информация. Генетический код, его свойства. ДНК как хранитель генетической информации. Репликация ДНК.

2. Реализация генетической информации (транскрипция, процессинг, трансляция, посттрансляционные преобразования белков).

3. Генный уровень организации наследственного материала. Генные мутации, их причины, последствия. Механизмы, снижающие неблагоприятный эффект генных мутаций (вырожденность генетического кода, диплоидность хромосом, экстракопирование генов, неравнозначность замен аминокислот в полипептидах).

4. Хромосомный уровень организации наследственного материала, его значение в функционировании генного аппарата. Хромосомная теория наследственности. Химический состав, структура и морфология хромосом эукариот и прокариот. Хромосомные мутации, их значение и классификация.

5. Геномный уровень организации наследственного материала. Комбинативная изменчивость. Геномные мутации. Механизмы поддержания постоянства кариотипа в ряду поколений организмов. Генотип как сбалансированная по дозам система взаимодействующих генов. Основные закономерности наследования признаков (аутосомное, сцепленное с полом, независимое, сцепленное, моногенное и дигенное, цитоплазматическое). Типы взаимодействия генов. Регуляция экспрессии генов у про- и эукариот.

6. Онтогенез как процесс реализации наследственной информации. Видоизменения периодов онтогенеза, имеющие экологическое и эволюционное значение. Провизорные органы зародышей позвоночных. Механизмы онтогенеза (деление, миграция, сортировка, дифференцировка, гибель клеток). Генетический контроль индивидуального развития. Роль наследственности и среды в формировании фенотипа и пола организма.

7. Особенности организации наследственного материала и эволюция геномов вирусов, прокариот и эукариот. Роль горизонтального переноса генетического материала в эволюции генома. Другие пути приобретения организмами биологической информации.

8. Основы эволюции. Популяция как элементарная эволюционная система. Генетические характеристики популяции.

9. Элементарные факторы эволюции (мутационный процесс, популяционные волны, изоляция, дрейф генов, естественный отбор). Наследственный полиморфизм и генетический груз природных популяций. Адаптации организмов к среде обитания. Происхождение биологической целесообразности.

Занятия семинарского типа

В начале каждого занятия проводится индивидуальная проверка знаний студентов по вопросам изучения темы. Далее студенты самостоятельно выполняют задания по изучению нового материала в соответствии с имеющимися методическими указаниями (см. методические разработки практических занятий по генетическим основам адаптаций), заполняют таблицы, делают рисунки в рабочей тетради, отвечают на контрольные вопросы.

Занятие 1. Строение и функции нуклеиновых кислот

Задание 1. Прочитайте § 1 «Строение нуклеиновых кислот».

Задание 2. Нарисуйте в тетради:

- а) структурную формулу рибозы (см. рис. 1). Пронумеруйте атомы углерода. Запомните, чем рибоза отличается от дезоксирибозы;
- б) схему строения нуклеотида (см. рис. 2);
- в) схему соединения комплементарных нуклеотидов водородными связями в молекуле ДНК (см. рис. 3);
- г) соединение четырех нуклеотидов в полинуклеотидную цепь (см. рис. 4).

Задание 3. Прочитайте § 2 «РНК». Выпишите в тетрадь функции разных типов РНК.

Задание 4. Письменно ответьте на контрольные вопросы:

- а) Почему в составе ДНК имеет место строгое соотношение компонентов?
- б) Какие участки комплементарных цепей соединены прочнее: содержащие больше пар АТ или ГЦ? Почему?
- в) Каковы основные отличия в строении, функциях, местонахождении в клетке ДНК и РНК?

Занятие 2. Генетический код и его свойства.

Задание 1. Прочитайте § 1 «Способ записи генетической информации в молекуле РНК». Выпишите в тетрадь свойства генетического кода.

Задание 2. Прочитайте § 2 «Мутации, изменяющие рамку считывания генов». Выпишите в тетрадь, какие типы мутаций приводят к сдвигу рамки считывания.

Задание 3. Решите предложенные задачи, используя таблицу генетического кода.

Занятие 3. Генные мутации и половой диморфизм дрозофилы

Задание 1. Прочитайте и законспектируйте § 1 «Биология и морфология дрозофилы», отметив особенности биологии и морфологии, сделавшие дрозофилу удобным объектом генетических исследований.

Задание 2. *Генные мутации дрозофилы.* Рассмотрите под биноклем предложенные мутационные формы по окраске тела, окраске глаз, форме крыльев, изменению щетинок, изменению антенн в ножные структуры. Зарисуйте одну из мутантных форм.

Задание 3. Письменно ответьте на контрольные вопросы:

- а) В чем заключается особая ценность отмеченных ранее биологических особенностей дрозофилы (включая половой диморфизм) как объекта генетических исследований?
- б) Чем будут отличаться мухи, выращенные в культуре при оптимальной плотности, от мух из перенаселенной культуры? Какова форма данной изменчивости?
- в) Что вы порекомендуете начинающим исследователям, чтобы не допускать перенаселения мух в культуре?
- г) Самки дрозофилы откладывают оплодотворенные яйца на питательную среду, в которой развиваются личинки. Для окукливания личинки выползают на стенки пробирки. У одного из экспериментаторов окукливание началось на поверхности питательной среды. Почему?

Занятие 4. Структура хромосом эукариот

Задание 1. Прочитайте § 1 «Организация ДНК в хромосомах эукариотической клетки».

Задание 2. Заполните таблицу «Уровни компактизации хроматина эукариот»:

Уровень компактизации хроматина	Диаметр фибрилл, нм	Коэффициент компактизации	Структура, белки поддерживающие ее	Локализация в интерфазном ядре (эухроматин, гетерохроматин), деление клетки
1. Деспирализованная ДНК				
2. Нуклеосомный				
3. Нуклеомерный (элементарная хроматиновая фибрилла)				
4. Хромомерный (интерфазная хромонема)				
5. Метафазная хроматида				

Задание 3. Зарисуйте схемы строения четырех уровней компактизации хроматина (см. рис. 1, 2, 3).

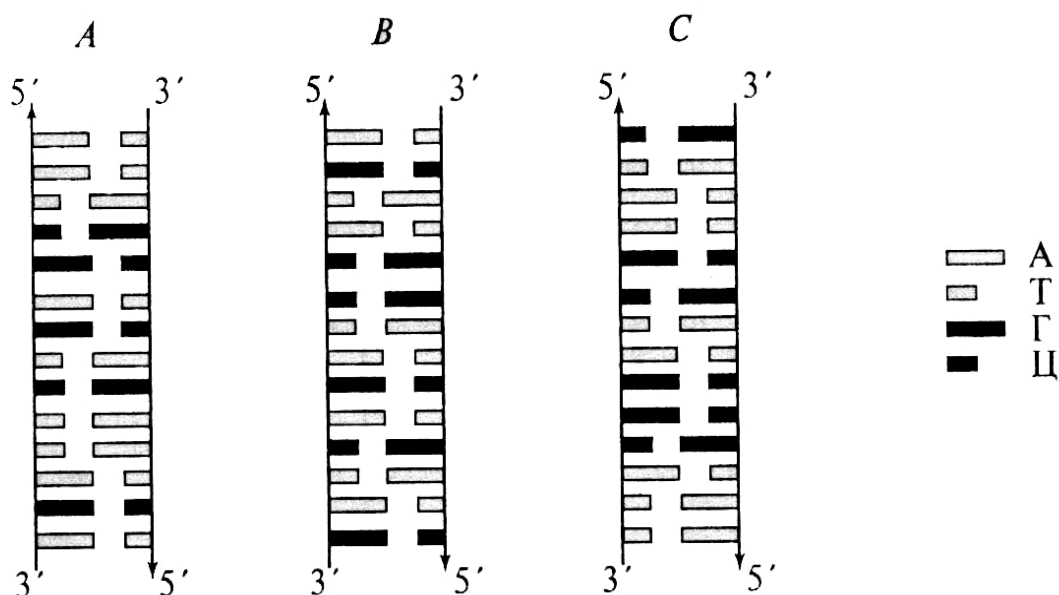
Задание 4. Письменно ответьте на контрольные вопросы:

- Как связаны метаболическая активность клетки и интенсивность окраски ядер?
- Какие функции выполняют белки гистоны и негистоны в хроматине?
- Какие уровни компактизации соответствуют эухроматину и гетерохроматину в интерфазном ядре клетки?
- Чем отличаются факультативный и конститутивный гетерохроматин?
- Какой уровень компактизации обнаруживается и в интерфазной клетке, и в профазу I мейоза? Почему не в профазу митоза?
- Во сколько раз укорачивается длина ДНК в делящейся клетке по сравнению с интерфазной?

Занятие 5. Решение задач по теме «Вещество наследственности»

1. При анализе нуклеотидного состава ДНК бактериофага *M13* было обнаружено следующее количественное соотношение азотистых оснований: А – 23%, Г – 21%, Т – 36%, Ц – 20%. Как можно объяснить причину того, что в этом случае не соблюдается принцип эквивалентности, установленный Чаргаффом?

2. Изучите диаграммы («лестничные» схемы), изображающие структуру фрагментов трех разных молекул ДНК (А, В, С), которые приведены на рисунке. Стороны такой «лестницы» изображают сахарофосфатный «остов» («каркас») молекулы, а «ступеньки» образованы парами комплементарных азотистых оснований (А-Т и Г-Ц). Помеченные стрелками края обозначают 5' - фосфаты.



Структура фрагментов трех условных молекул ДНК
(«лестничные» модели)

1). Проанализируйте нуклеотидный состав фрагментов А, В, С, определив показатели А/Т, Г/Ц, (А+Т)/(Г+Ц).

2). Обратите внимание на то, что фрагменты В и С имеют одинаковое суммарное число пар комплементарных оснований, но, вместе с тем, отличаются один от другого специфичностью чередования этих пар (имеют разные нуклеотидные последовательности). Дайте свою оценку этого обстоятельства.

3). Составьте собственные диаграммы двух фрагментов двухцепочечной ДНК, каждый из которых содержит по 15 пар нуклеотидов с соотношением (А+Т)/(Г+Ц) = 2, но отличается от другого специфичностью нуклеотидной последовательности.

3. Рассчитайте суммарную длину линейных цепочек всех молекул ДНК организма новорожденного ребенка, имею в виду, что одна диплоидная клетка человека содержит примерно $6 \cdot 10^9$ пар нуклеотидов, а организм ребенка состоит из $2 \cdot 10^{12}$ таких клеток. При расчете условно считайте, что все молекулы ДНК находятся в В-форме. Сравните полученную величину с расстоянием от Земли до Луны ($3,84 \cdot 10^5$ км), не забывая при этом, что $1 \text{ км} = 10^3 \text{ м} = 10^6 \text{ мм} = 10^9 \text{ мкм}$ (микрометров) = 10^{12} нм (нанометров).

4. Известно, что при репликации ДНК в клетках бактерий скорость полимеризации составляет примерно 500 нуклеотидов в 1 сек, тогда как в клетках млекопитающих – около 50 нуклеотидов в 1 сек.

1). Сделайте расчет времени, необходимого для полного копирования одnoreпликонной молекулы ДНК бактериального вируса (бактериофага) среднего размера, содержащей $3 \cdot 10^4$ пар нуклеотидов.

2). Проведите аналогичный расчет для молекулы ДНК одной из хромосом человека, содержащей примерно 10^8 пар нуклеотидов, при условии, что такая молекула представляла бы собой лишь один репликон.

5. Определите возможное число информационных триплетов в участке молекулы ДНК, состоящем из 360 пар нуклеотидов, и в молекуле РНК, содержащей 300 нуклеотидов.
6. Определите, каким числом триплетов мРНК записана информация о полипептиде, состоящем из 900 аминокислотных остатков, и каково число нуклеотидов в соответствующем участке кодирующей нити ДНК.
7. Вычислите линейные размеры (в парах нуклеотидов и в единицах длины) бактериального гена, кодирующего полипептид, состоящий из 100 аминокислотных остатков.
8. Объясните причину ситуации, при которой ген эукариотической клетки, занимающей участок ДНК размеров в 2400 пар нуклеотидов, кодирует полипептид, состоящий из 180 аминокислотных остатков.
9. Можно ли однозначно определить нуклеотидную последовательность мРНК и комплементарной ей нити ДНК, если известна аминокислотная последовательность кодируемого ими полипептида? Дайте объяснение своего ответа.
10. Определите процентное содержание совокупности многокопийных мигрирующих последовательностей *Alu* гаплоидного генома человека ($3,0 \times 10^9$ пар нуклеотидов), зная величину одной копии (300 пар нуклеотидов) и их содержание в геноме (500 тысяч копий).

Занятие 6. Коллоквиум «Структурно-функциональная организация генетического материала»

План:

1. Общие свойства генетического материала (способность к самовоспроизведению, к поддержанию постоянства своей организации, к приобретению и воспроизведению изменений) и уровни его организации.
2. Генный уровень организации наследственного материала. Структура ДНК. Генетический код и его свойства.
3. Репликация ДНК. Механизмы стабилизации нуклеотидной последовательности ДНК (самокоррекция ДНК-полимеразы, репарация, апоптоз).
4. Генные мутации, их причины, классификация, последствия. Механизмы, снижающие неблагоприятный эффект генных мутаций (вырожденность генетического кода, диплоидность хромосом, экстракопирование генов, неравнозначность замен аминокислот в белках).
5. Реализация генетической информации у прокариот и эукариот (транскрипция, процессинг, трансляция, посттрансляционные преобразования белков).
6. Функциональная характеристика гена (дискретность, специфичность, плейотропность, дозированность действия).
7. Хромосомный уровень организации наследственного материала и его значение в функционировании генетического материала. Химический состав, структура и морфология хромосом. Хромосомная теория наследственности.
8. Хромосомные мутации, их значение и классификация.
9. Геномный уровень организации наследственного материала и его значение. Механизмы поддержания постоянства кариотипа в ряду поколений (митоз, мейоз, оплодотворение).
10. Геномные мутации, их причины, классификация, значение.
11. Генотип как сбалансированная по дозам система взаимодействующих генов. Типы взаимодействия генов.
12. Регуляция экспрессии генов у про- и эукариот.

13. Особенности организации наследственного материала и эволюция геномов прокариот, эукариот. Роль горизонтального переноса генетического материала в эволюции генома.

Занятие 7. Формирование половых признаков человека как модель генетической программы развития .

Задание 1. Прочитайте § 1 «Основные понятия онтогенетики» и выпишите в тетрадь определения основных понятий: детерминация, дифференцировка, морфогенез, онтогенез.

Задание 2. Прочитайте § 2 «Формирование половых признаков человека как модель генетической программы развития». Выпишите в тетрадь 4 уровня половой дифференцировки, укажите, какие факторы их определяют, в какие сроки наблюдается дифференцировка.

Задание 3. Зарисуйте схему развития репродуктивных органов человека под влиянием тестостерона (рис. 1).

Задание 4. Письменно ответьте на контрольные вопросы:

- а) В чем заключаются различия между дифференцировкой и детерминацией?
- б) Какие клетки многоклеточных организмов являются тотипотентными?
- в) Какие факты свидетельствуют о том, что наличие Y-хромосомы – необходимое условие для развития признаков мужского пола?

Занятие 8. Генетическая структура популяций перекрестнооплодотворяющихся организмов

Задание 1. Составление модельных панмиктических популяций при заданных частотах гамет в соответствии с методическими указаниями.

Задание 2. Решение предложенных задач.

Занятие 12. Генетическая структура популяций самооплодотворяющихся организмов

Задание 1. Знакомство с динамикой генотипов в популяциях самооплодотворяющихся организмов в соответствии с методическими указаниями.

Задание 2. Решение предложенных задач.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов заключается в подготовке к практическим занятиям с использованием основной и дополнительной литературы, а также конспектов лекций. Контроль за выполнением самостоятельной работы осуществляется в форме письменного или устного опроса, подготовки сообщений к коллоквиуму, решения задач по соответствующим темам.

Вопросы для изучения

Занятие 1

1. Наследственность и изменчивость как фундаментальные свойства жизни.
2. Три основные свойства наследственной изменчивости.
3. Уровни организации генетического материала (генный, хромосомный, геномный уровни).

Занятие 2

1. Этапы реализации генетической информации у прокариот и эукариот.
2. Общие принципы, лежащие в основе транскрипции и трансляции.
3. Место использования генетического кода в реализации генетической информации.

Занятие 3

1. Изменчивость. Классификация изменчивости.
2. Генные мутации, их причины, классификация, последствия.

3. Множественный аллелизм, его причины, значение.
4. Адаптивное значение генных мутаций для организма.
5. Механизмы, снижающие неблагоприятный эффект генных мутаций (вырожденность генетического кода, диплоидность хромосом, экстракопирование генов, неравнозначность замен аминокислот в полипептидах).

Занятие 4

1. Хромосомная теория наследственности Т.Моргана.
2. Химический состав, структура и морфология хромосом эукариот и прокариот.
3. Уровни компактизации хроматина.
4. Хромосомные мутации, их значение и классификация.

Занятие 5 подготовка к решению задач по теме «Вещество наследственности»

Занятие 6 подготовка к коллоквиуму «Структурно-функциональная организация генетического материала»

План:

1. Общие свойства генетического материала (способность к самовоспроизведению, к поддержанию постоянства своей организации, к приобретению и воспроизведению изменений) и уровни его организации.
2. Генный уровень организации наследственного материала. Структура ДНК. Генетический код и его свойства.
3. Репликация ДНК. Механизмы стабилизации нуклеотидной последовательности ДНК (самокоррекция ДНК-полимеразы, репарация, апоптоз).
4. Генные мутации, их причины, классификация, последствия. Механизмы, снижающие неблагоприятный эффект генных мутаций (вырожденность генетического кода, диплоидность хромосом, экстракопирование генов, неравнозначность замен аминокислот в белках).
5. Реализация генетической информации у прокариот и эукариот (транскрипция, процессинг, трансляция, посттрансляционные преобразования белков).
6. Функциональная характеристика гена (дискретность, специфичность, плейотропность, дозированность действия).
7. Хромосомный уровень организации наследственного материала и его значение в функционировании генетического материала. Химический состав, структура и морфология хромосом. Хромосомная теория наследственности.
8. Хромосомные мутации, их значение и классификация.
9. Геномный уровень организации наследственного материала и его значение. Механизмы поддержания постоянства кариотипа в ряду поколений (митоз, мейоз, оплодотворение).
10. Геномные мутации, их причины, классификация, значение.
11. Генотип как сбалансированная по дозам система взаимодействующих генов. Типы взаимодействия генов.
12. Регуляция экспрессии генов у про- и эукариот.
13. Особенности организации наследственного материала и эволюция геномов прокариот, эукариот. Роль горизонтального переноса генетического материала в эволюции генома.

Занятие 7

1. Онтогенез как процесс реализации наследственной информации.
2. Периодизация онтогенеза. Проэмбриональный, эмбриональный, постэмбриональный периоды.
3. Пол организма и половой диморфизм.
4. Хромосомная и балансовая теории определения пола.

Занятие 8

1. Популяция. Экологические и генетические характеристики популяции.
2. Генетическая структура популяции перекрестнооплодотворяющихся организмов.
3. Закон Харди-Вайнберга и условия его выполнения.
4. Изменение генетической структуры популяции как элементарное эволюционное явление.

Занятие 9

1. Генетическая структура популяций с бесполом размножением организмов.
2. Генетическая структура популяций самооплодотворяющихся организмов.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Текущий контроль проводится в форме самостоятельной работы по изучению темы, подготовке сообщений к коллоквиуму, устных или письменных опросов.

Типовые проверочные задания

Задания к практическим занятиям

Задания к занятию 9 «Генетическая структура популяций самооплодотворяющихся организмов»

Задание 1. Знакомство с динамикой генотипов в популяциях самооплодотворяющихся организмов

а) Познакомьтесь с динамикой генотипов по окраске венчика (A – красная, a – белая) в пяти поколениях самооплодотворяющихся растений гороха при исходном соотношении 3 Aa и 2 aa . Коэффициент размножения равен 4, т.е. каждый организм дает четырех потомков. Для удобства расчета частот генотипов и доли гомозигот и гетерозигот используем таблицу 1.

В исходном поколении – 40% гомозигот и 60% гетерозигот. Три исходных растения Aa дадут при самоопылении 12 потомков (3×4) в соотношении по генотипу 1 : 2 : 1, или 3 AA : 6 Aa : 3 aa . Два гомозиготных рецессива (aa) дадут 8 (2×4) подобных себе потомков. Итого в F_1 будет 3 AA , 6 Aa и 11 aa , или уже 70% гомозигот AA и aa по сравнению с 40% в исходном поколении. Получаем F_2 , ведя расчет подобным же образом: 18 AA , 12 Aa и 50 aa . В целях удобства здесь и в последующем, где это можно сделать, сокращаем коэффициенты на 2 и получаем 9 AA , 6 Aa и 25 aa , т. е. число гомозигот возрастает до 85%.

Ведя расчет и дальше таким же образом, в F_5 получаем соотношение 93 AA , 6 Aa и 221 aa , т. е. уже 98,13% гомозигот.

Таким образом, наблюдается процесс гомозиготизации — возрастание числа гомозиготных генотипов (с 40,00 до 98,13%). Следствием гомозиготизации является также появление гомозиготных доминантных генотипов, число которых возрастает от поколения к поколению и которых не было среди исходных форм.

Обратите внимание, что начиная с F_1 пропорция гетерозигот от поколения к поколению уменьшается ровно в два раза. И еще один интересный факт: благодаря гомозиготизации постоянно увеличивается число рецессивных фенотипов (aa).

AA	Aa	aa
$(2^n - 1) \times K_{Aa}$	$2 \times K_{Aa}$	$(2^n - 1) \times K_{Aa}$
+		+
$2^{n+1} \times K_{AA}$		$2^{n+1} \times K_{aa}$
$2^n \times (2 \times K_{AA} + K_{Aa}) - K_{Aa}$		$2^n \times (2 \times K_{aa} + K_{Aa}) - K_{Aa}$

где K_{Aa} , K_{AA} , K_{aa} – коэффициенты, стоящие перед соответствующим генотипом в исходной популяции, n — порядковый номер поколения (если исходное F_0). Рассчитаем с помощью этой формулы соотношение особей разного генотипа в F_5 для рассмотренного примера. Доминантных гомозигот будет $2^5 (2 \times 0 + 3) - 3 = 93$. Гетерозигот будет $2 \times 3 = 6$, а рецессивных гомозигот: $2^5 (2 \times 2 + 3) - 3 = 224 - 3 = 221$. Таким образом, получилось такое же соотношение, как и в таблице 1. Из этого соотношения видно, что в популяции число белоцветковых рецессивных форм возросло от 40% в исходной до 69% в пятом поколении.

б) Дальнейшая работа выполняется группами по два человека. Каждая группа проводит аналогичные расчеты для трех популяций с исходным соотношением:

$$1 Aa : 2 aa,$$

$$1 AA : 2 Aa,$$

$$2 AA : 1 Aa.$$

При этом один из студентов определяет соотношение генотипов с F_1 по F_5 , используя расчеты в таблице, а второй – по предложенным формулам.

в) Проверьте расчеты в разных группах. Должно получиться в F_5 :

$$31 AA : 2 Aa : 159 aa$$

$$63 AA : 2 Aa : 31 aa$$

$$159 AA : 2 Aa : 31 aa$$

г) Какая закономерность наблюдается во всех популяциях независимо от исходных соотношений?

Задание 2. Решение задач

1. Где легче отобрать доминантные гомозиготные опушенные растения – у ржи (перекрестник) или у пшеницы (самоопылитель)?
2. В какой популяции больше шансов найти гетерозиготные формы – ржи или пшеницы?
3. Соотношение генотипов в выборке $1 AA : 1 Aa$. Определите генотипическую структуру в F_5 в случае:
 - а) самоопыления
 - б) панмиксии.

6.1.1. Критерии оценивания уровня освоения знаний в ответах на вопросы к практическим занятиям и заданиям для самостоятельной работы.

Оценка "**Отлично**" выставляется студенту, который демонстрирует при ответе всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Свободно ориентируется в основной и дополнительной литературе, рекомендованной программой, а так же показывает усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины и их значений для приобретаемой профессии, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценка "**Хорошо**" выставляется студенту, который демонстрирует при ответе хорошее знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе. Показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка "**Удовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющимся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, допустившим погрешности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**Неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не ознакомившемуся с основной литературой, предусмотренной программой, и не овладевшему базовыми знаниями, предусмотренными по данной дисциплине и определёнными предметными умениями.

Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета с учетом участия обучающихся во всех видах работ: посещения занятий, выполнения практических самостоятельных работ и ведения рабочей тетради, подготовке сообщений к коллоквиуму, участия в обсуждениях, дискуссиях, в индивидуальной и групповой работе, оценки за различные виды опроса.

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

6.2.1. Зачет

Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета с учетом участия обучающихся во всех видах работ: посещения занятий, выполнения практических самостоятельных работ и ведения рабочей тетради, оценки за различные виды опроса, участия в обсуждениях, дискуссиях.

Критерии оценивания:

«**Зачтено**» выставляется студенту, который: выполнил все практические работы; подготовил и выступил с 1-2 сообщением и получил положительную оценку; активно работал на практических занятиях при обсуждении текущих тем по изучаемому предмету; ответы оценивались на оценку не ниже «удовлетворительно».

«**Незачтено**» выставляется студенту, который выполнил не все практические работы; не подготовил ни одного сообщения или не получил положительной оценки; или не активно работал на практических занятиях при обсуждении текущих тем по изучаемому предмету; ответы оценивались на оценку ниже «удовлетворительно».

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1 Список основной литературы:

1. Нахаева, В. И. Общая генетика. Практический курс: учебное пособие для вузов /В. И. Нахаева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06631-9. — Текст: электронный //Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493759>
2. Генетика: учебник для вузов / П. С. Катмаков, В. П. Гавриленко, А. В. Бушов, Е. И. Анисимова; под общей редакцией П. С. Катмакова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14484-0. — Текст: электронный //Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477697>
3. Борисова, Т. Н. Медицинская генетика : учебное пособие для вузов / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07338-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490829>

7.2 Список дополнительной литературы:

1. Айала Ф. Введение в популярную и эволюционную генетику. — М.: «Мир», 1984.
2. Коничев А.С. Молекулярная биология/А.С.Коничев, Г.А.Севастьянова. — М.: «Академия», 2003.
3. Максимова Т.И. Генетические аспекты экологии человека. — Смоленск: СГПУ, 1999.
4. Максимова Т.И. Биологическая изменчивость и адаптации человека.- Смоленск: СГПУ, 2000.
5. Никольский В.И. Генетика. — М.: «Академия», 2010.
6. Яблоков А.В. Эволюционное учение/А.В.Яблоков, А.Г.Юсуфов. — М.: «Высшая школа», 1998.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- a. Образовательный портал <http://fatpoint.ru>
- b. <http://www.naturemed.ru/auchives/4/>
- c. www.gnrhu.ru – государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского Российской академии образования.
- d. IPRbooks – электронная библиотека.
- e. URAIT – электронная библиотека.

8. Материально-техническая база

- беспроводной интерактивный планшет;
- Ноутбук HP;
- мультимедийный проектор BenQ (ауд. 43)
- специальные столы с подсветкой для работы с микроскопами;
- микроскопы МБР-1;
- микроскопы МБС-9;
- наборы микропрепаратов;
- таблицы по темам (ауд. 54)

9. Программное обеспечение

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», ЭБС «IPRbooks», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, а также доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022