

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da406d913e305d403030303030

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»**  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук  
Кафедра общей биологии и биоэкологии

Согласовано  
и.о. декана факультета  
« 02 » 06 2023 г.  
01  
/Алексеев А. Г./

## Рабочая программа дисциплины

Генетика

### Направление подготовки

06.03.01 Биология

### Профиль:

Биоэкология

### Квалификация

Бакалавр

### Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией  
Факультета естественных наук  
Протокол «02» 06 2023 г. № 6  
Председатель УМКом И. Ю. Лялина  
/Лялина И. Ю./

Рекомендовано кафедрой общей  
биологии и биоэкологии  
Протокол от «29» 05 2023 г. № 10  
Зав. кафедрой М. И. Гордеев  
/Гордеев М. И./

Мытищи  
2023

Авторы-составители:

Гордеев М.И., доктор биологических наук, профессор;  
Москаев А.В., кандидат биологических наук, доцент,  
Темников А.А., ассистент кафедры общей биологии и биоэкологии.

Рабочая программа дисциплины «Генетика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 07.08.2020 г. № 920.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

## Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	3
1.1. Цель и задачи дисциплины.....	3
1.2. Планируемые результаты обучения.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	8
5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	8
5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	9
5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	11
5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	20
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	25
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

**Цель освоения дисциплины «Генетика»:** формирование систематизированных знаний в области генетики. Комплекс этих знаний составляют: материальные основы наследственности, метод генетического анализа, изменчивость и ее эволюционное значение, генетические и экологические основы эволюции.

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование представлений у студентов об общих закономерностях наследственности и изменчивости;
- изучение механизмов реализации наследственной информации в индивидуальном и историческом развитии организмов;
- изучение факторов эволюции органического мира и способов формирования адаптаций организмов к окружающей среде.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.

ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения следующих дисциплин: «Зоология», «Общая гистология», «Органическая химия». Дисциплина «Генетика» является основой для изучения дисциплин: «Популяционная генетика», «Молекулярная биология», «Теория эволюции», «Системная экология».

## 3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объём дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа	50,6
Лекции	16
Лабораторные занятия	32
из них, в форме практической подготовки	16
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,3
Экзамен	0,3
Самостоятельная работа	30

Контроль	27,4
----------	------

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 5 семестре.

### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов		
	Лекции	Лабораторные занятия	
		Общее кол-во	из них, в форме практической подготовки
<b>Тема 1. Предмет и задачи генетики. История развития генетики.</b> Предмет и задачи генетики. Связь с другими науками Объекты и методы. Основные генетические понятия. Цитологические и молекулярные основы наследственности. История развития генетики. Вклад отечественных ученых в становление и развитие генетики.	2	2	
<b>Тема 2. Менделизм.</b> Изучение закономерностей наследования признаков. Г. Мендель - основоположник метода генетического анализа. Генетическая символика. Моногибридное скрещивание. Первый и второй законы Менделя. Ди- и полигибридные скрещивания. Третий закон Менделя.	2	2	
<b>Тема 3. Неаллельные взаимодействия генов.</b> Отклонения от менделевских расщеплений. Неаллельные взаимодействия: коплементарное, эпистаз, полимерия. Биохимические механизмы неаллельных взаимодействий. Плейотропное действие генов. Экспрессивность и пенетрантность.	2	2	
<b>Тема 4. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола.</b> Хромосомное определение пола. Расщепление по полу, гомо- и гетерогаметный пол. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование при нерасхождении половых хромосом. Типы определения пола (прогамное, сингамное, эпигамное). Балансовое определение пола у дрозофилы.	2	2	
<b>Тема 5. Сцепление и кроссинговер. Цитологический механизм кроссинговера.</b> Явление сцепленного наследования. Кроссинговер. Генетическое и цитологическое доказательства кроссинговера. Определение положения гена в хромосоме. Генетические карты. Одинарный и множественный перекресты хромосом.	2	2	
<b>Тема 6. Мутации.</b> Мутагенез. Классификация мутаций. Генеративные и соматические мутации. Прямые, обратные и супрессорные мутации. Условные мутации. Генные мутации. Хромосомные мутации. Классификация геномных мутаций.	2	16	16
<b>Тема 7. Структура и функции гена.</b> Регуляция работы генов. Развитие представлений о гене. Теория гена Моргана. Современные представления о генах. Классификация повторяющихся элементов генома. Мозаичное строение генов эукариот. Интроны и экзоны. Генетический контроль и молекулярные механизмы	2	2	

репликации.			
<b>Тема 8. Нехромосомная наследственность.</b> Закономерности нехромосомного наследования. Материнский эффект цитоплазмы. Взаимодействие ядерных и внеядерных генов. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений. Геномы органелл эукариот. ДНК митохондрий.	2	4	
<b>Итого</b>	16	32	16

### ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	количество часов
<b>Тема 6. Мутации.</b> Мутагенез. Классификация мутаций. Генеративные и соматические мутации. Прямые, обратные и супрессорные мутации. Условные мутации. Генные мутации. Хромосомные мутации. Классификация геномных мутаций.	Ознакомление с лабораторной культурой мушек <i>Drosophila melanogaster</i> . Изучение распространенных мутаций. Эксперимент по установлению экологической толерантности <i>Drosophila melanogaster</i> .	16

### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Тема для самостоятельного изучения	Исследуемые вопросы	Кол-во час.	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Форма отчетности
1. Основы генетики	1. Генетика в системе наук. 2. Основные понятия генетики: фенотип, генотип, норма реакции, гомозигота, гетерозигота, аллель, кариотип.	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Опрос и собеседование

2. Методология генетики	Методы генетики (близнецовый, клинико-генеалогический, цитогенетический, иммуногенетический, популяционно-генетический, молекулярно-генетический).	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Опрос и собеседование
3. Закономерности и принципы наследственности	1. Основные законы и принципы наследования. 2. Понятия о гибридологическом методе. 3. Наследование при моно-, ди- и полигибридном скрещивании. Наследовании при взаимодействии генов (аллельных и не-аллельных).	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Опрос и собеседование
4. Наследование признаков, сцепленных с полом	1. Наследование признаков, сцепленных с полом. 2. Сцепленное наследование генов и кроссинговер. 3. Не хромосомное цитологическое наследование (пластидное, митохондриальное наследование). 4. Преддетерминация её виды.	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Опрос и собеседование

5. Закономерности изменчивости.	1. Изменчивость. Классификация изменчивости (наследственная, не наследственная). 2. Мутации, виды мутаций, классификация мутаций, мутагенные факторы.	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Опрос и собеседование
6. Множественный аллелизм.	1. Делимость гена. Ступенчатый и псевдоаллелизм. Цис-транс-тест. Исследования Бен-зера на фаге Т4. 2. Ген как единица функции. Межаллельная комплементация.	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Опрос и собеседование
7. Основы генетики развития.	1. Онтогенез как реализация наследственно детерминированной программы развития. 2. Ведущая роль ядра в развитии. 3. Дифференциальная работа генов в ходе онтогенеза.	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Опрос и собеседование
8. Генетические основы селекции.	1. Селекция как наука. Понятие о сорте, породе, штамме. 2. Наследственная изменчивость - исходный материал для селекции. 3. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Опрос и собеседование
Итого		30			



## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

**5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-3	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<b>знать:</b> терминологию и основные понятия генетики, молекулярной биологии, основ эволюционной теории. <b>уметь:</b> - использовать основные научно-практические достижения в области генетики в профессиональной деятельности; - применять знания о генетических закономерностях при решении задач, прогнозировании и объяснении результатов различных явлений в биологических системах.	Опрос и собеседование, тестирование.	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания тестирования.
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<b>знать:</b> -терминологию и основные понятия генетики, молекулярной биологии, основ эволюционной теории. <b>уметь:</b> - использовать основные научно-практические достижения в области генетики в профессиональной деятельности при анализе современных направлений исследований эволюционных процессов и биологии развития ; - применять знания о генетических закономерностях при решении задач, прогнозировании и объяснении результатов различных явлений в биологических системах. <b>владеть:</b> - основными методами генетического и молеку-	Коллоквиум, практическая подготовка, контрольная работа.	Шкала оценивания коллоквиума. Шкала оценивания практической подготовки. Шкала оценивания контрольной работы.

			<p>лярного анализа (в том числе генетическими и статистическими методами анализа популяций);</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- методикой решения генетических задач и молекулярного анализа; логикой генетического мышления, методикой воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях</li></ul>		
--	--	--	--	--	--

ОПК-5	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<b>знать:</b> - основные понятия и термины современной биотехнологии, генной инженерии и основ нанобиотехнологии; - доказательства теории эволюции; <b>уметь:</b> - оценивать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств	Опрос и собеседование, тестирование.	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания тестирования.
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<b>знать:</b> - основные понятия и термины современной биотехнологии, генной инженерии и основ нанобиотехнологии; - доказательства теории эволюции; <b>уметь:</b> - обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; - прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств <b>владеть:</b> - приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств	Коллоквиум, практическая подготовка, контрольная работа.	Шкала оценивания коллоквиума.. Шкала оценивания практической подготовки. Шкала оценивания контрольной работы.

### Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
Задание выполнено правильно, либо с незначительными ошибками	5
Задание выполнено частично неверно	2
Задание не выполнено, либо выполнено со значительными ошибками	0-1

### Шкала оценивания тестирования

Критерии оценивания	Баллы
80-100% правильных ответов - «отлично»	5
60-80% правильных ответов - «хорошо»	3
30-50% правильных ответов - «удовлетворительно»	2
0-20% правильных ответов - «неудовлетворительно»	0-1

### Шкала оценивания опроса и собеседования

Показатель	Баллы
Свободное владение материалом	5
Достаточное усвоение материала	4
Поверхностное усвоение материала	2
Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов – 10 (по 5 баллов за каждый опрос).

### Шкала оценки контрольной работы

Критерии оценивания	Баллы
80-100% правильных ответов - «отлично»	8-10
60-79% правильных ответов - «хорошо»	5-7
30-59% правильных ответов - «удовлетворительно»	3-4
0-29 % правильных ответов - «неудовлетворительно»	0-2

Максимальное количество баллов – 30 за 3 контрольные работы.

### Шкала оценки коллоквиума

Критерии оценивания	Баллы
80-100% правильных ответов - «отлично»	16 -20
60-79% правильных ответов - «хорошо»	11-15
30-59% правильных ответов - «удовлетворительно»	5-10
0-29 % правильных ответов - «неудовлетворительно»	0-4

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

#### Примерные вопросы для опроса и собеседования

1. Предмет и задачи генетики. История развития генетики.
2. Предмет и задачи генетики. Связь с другими науками
3. Объекты и методы. Основные генетические понятия.
4. Цитологические и молекулярные основы наследственности.
5. История развития генетики. Вклад отечественных ученых в становление и развитие генетики.
6. Изучение закономерностей наследования признаков. Г. Мендель - основоположник метода генетического анализа. Генетическая символика.
7. Моногибридное скрещивание. Первый и второй законы Менделя.
8. Ди- и полигибридные скрещивания.
9. Третий закон Менделя.
10. Отклонения от менделевских расщеплений.
11. Неаллельные взаимодействия: коплементарное, эпистаз, полимерия.
12. Биохимические механизмы неаллельных взаимодействий.
13. Плейотропное действие генов. Экс-прессивность и пенетрантность.
14. Хромосомное определение пола.
15. Расщепление по полу, гомо- и гете-рогаметный пол.
16. Наследование признаков, сцепленных с полом.
17. Наследование при нерасхождении половых хромосом.
18. Типы определения пола (прогамное, сингамное, эпигамное).
19. Балансовое определение пола у дрозофилы.
20. Явление сцепленного наследования.

21. Кроссинговер.
22. Генетическое и цитологическое доказательства кроссинговера.
23. Определение положения гена в хромосоме.
24. Генетические карты.
25. Одинарный и множественный
26. перекресты хромосом.
27. Мутагенез. Классификация мутаций.
28. Генеративные и соматические мутации.
29. Прямые, обратные и супрессорные мутации.
30. Условные мутации. Генные мутации.
31. Хромосомные мутации.
32. Классификация геномных мутаций.
33. Регуляция работы генов.
34. Развитие представлений о гене. Теория гена Моргана.
35. Современные представления о генах.
36. Классификация повторяющихся элементов генома.
37. Мозаичное строение генов эукариот.
38. Интроны и экзоны. Генетический контроль и молекулярные механизмы репликации
39. Закономерности нехромосомного наследования.
40. Материнский эффект цитоплазмы.
41. Взаимодействие ядерных и внеядерных генов.
42. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений.
43. Геномы органелл эукариот. ДНК митохондрий.

#### Задание на практическую подготовку

1. Классификация мутаций.
2. Ознакомление с лабораторной культурой мушек *Drosophila melanogaster*.
3. Изучение распространенных мутаций.
4. Эксперимент по установлению экологической толерантности *Drosophila melanogaster*.

#### Примерные тестовые задания

##### Вариант 1

Выберите один правильный ответ из предложенных.

1. Расщепление по фенотипу при дигибридном скрещивании гетерозигот и полном доминировании составляет:
  - а) 1:1; б) 3:1; в) 1:1:1:1; г) 9:3:3:1.
2. Второй закон Менделя называется законом:
  - а) единообразия гибридов первого поколения; б) чистоты гамет; в) расщепления признаков; г) независимого комбинирования признаков.
3. Анализирующее скрещивание – это скрещивание исследуемой особи с:
  - а) гомозиготой по доминантному аллелю; б) гетерозиготой;
  - в) гомозиготой по рецессивному аллелю; г) любой из родительских особей.
4. Пенетрантность – это:
  - а) возникновение хромосомных разрывов; б) пробиваемость гена в признак;
  - в) отсутствие конъюгации гомологов; г) подавление одного гена другим.
5. Какой тип взаимодействия генов приводит к расщеплению 12:3:1 во втором поколении при дигибридном скрещивании:
  - а) эпистаз; б) полимерия;
  - в) комплементарное взаимодействие; г) двойной рецессивный эпистаз.
6. Какое из перечисленных свойств мутаций не соответствует мутационной теории Де Фриза? Мутации:

- а) возникают случайно; б) не направлены;  
в) являются качественными изменениями; г) возникают направленно под воздействием внешней среды.
7. Элементарной единицей эволюции является:  
а) особь; б) ген; в) популяция; г) биоценоз.
8. Сколько типов гамет образует растение с генотипом AabbCc (гены наследуются независимо):  
а) 2; б) 4; в) 6; г) 8.
9. Какое свойство не относится к митохондриальной ДНК:  
а) наследуется по материнскому типу; б) кодирует собственные рРНК и тРНК;  
в) представлена многими копиями; г) имеет большое число нетранскрибируемых участков.
10. Стадия мейоза, на которой происходит кроссинговер, - это:  
а) профазы I; б) метафаза I; в) телофаза I; г) телофаза II.
11. Мутации гомеозисных генов приводят к:  
а) превращению одних органов в другие; б) появлению новых органов;  
в) формированию рудиментарных органов; г) нарушению хода онтогенеза в целом.
12. Транслокация – это:  
а) выпадение или вставка пары нуклеотидов в молекуле ДНК;  
б) перемещение участка хромосомы внутри этой хромосомы или на другую хромосому;  
в) перемещение мобильных элементов генома;  
г) удвоение участка хромосомы.
13. Трансдукция – это:  
а) половой процесс у бактерий;  
б) перенос изолированной ДНК из культуральной среды в бактериальную клетку;  
в) перенос генетической информации с помощью бактериофагов;  
г) передача эписомы от одной бактерии к другой.
14. Плазмида – это:  
а) органелла эукариотической клетки; б) эндосимбионт бактерии;  
в) экстрахромосомная ДНК бактериальной клетки; г) единица транскрипции у прокариот.
15. Инбридинг – это:  
а) получение потомства от близкородственных особей;  
б) скрещивание неродственных организмов;  
в) увеличение уровня гетерозиготности в популяции;  
г) повышенная приспособленность гетерозигот.
16. Гетерозис - это:  
а) увеличение степени гетерозиготности в популяциях;  
б) превосходство гибридов над родительскими особями;  
в) увеличение частоты благоприятного аллеля;  
г) появление новой полезной мутации.
17. Какое наследственное заболевание обусловлено трисомией по 21 хромосоме:  
а) Синдром Шерешевского-Тернера; б) синдром Клайнфельтера;  
в) синдром Марфана (арахнодактилия); г) синдром Дауна.
18. Вновь созданная популяция состоит из 40% гомозигот AA и 60% гетерозигот Aa. При условии панмиксии рецессивный ген проявится в популяции в ... поколении:  
а) первом; б) втором; в) третьем; г) четвертом.
19. Дрейф генов – это:  
а) поток генов между популяциями;  
б) случайное ненаправленное изменение частот генов в малочисленных популяциях;  
в) избирательное воспроизведение генов в потомстве;  
г) сохранение неблагоприятных рецессивных аллелей в гетерозиготах.
20. Норма реакции - это:  
а) пределы варьирования признаков;

- б) совокупность всех признаков организма;
- в) способность организмов существовать в различных формах;
- г) возникновение новых генотипов, соответствующих изменившимся условиям среды.

## Вариант 2

Выберите один правильный ответ из предложенных.

1. Третий закон Менделя называется законом:
  - а) расщепления признаков; б) чистоты гамет;
  - в) сцепленного наследования признаков; г) независимого комбинирования признаков.
2. Аутбридинг – это:
  - а) близкородственное разведение;
  - б) скрещивание неродственных особей;
  - в) снижение уровня генетической изменчивости в популяции;
  - г) снижение приспособленности потомства.
3. Расщепление по фенотипу при моногибридном скрещивании гетерозигот и неполном доминировании составляет:
  - а) 1:1; б) 1:2:1; в) 3:1; г) 1:1:1:1.
4. Какой тип взаимодействия генов приводит к расщеплению 15:1 во втором поколении при дигибридном скрещивании:
  - а) эпистаз; б) полимерия; в) комплементарное взаимодействие; г) двойной рецессивный эпистаз.
5. Сколько типов гамет образует растение с генотипом AaBbccDd (гены наследуются независимо):
  - а) 6; б) 8; в) 16; г) 32.
6. Экспрессивность – это:
  - а) степень выраженности признака; б) избирательное спаривание особей;
  - в) подавление одного гена другим; г) явление гибридной силы.
7. Модификация – это:
  - а) соматическая мутация;
  - б) генеративная мутация;
  - в) запирающий кроссинговера;
  - г) ненаследуемое изменение организма под влиянием внешней среды.
8. Кроссинговер – это:
  - а) процесс терминализации хиазм;
  - б) случайное комбинирование гамет;
  - в) обмен участками гомологичных хромосом;
  - г) случайное расхождение гомологичных хромосом в дочерние клетки.
9. Кодон – это:
  - а) последовательность из трех нуклеотидов, определяющая синтез одной аминокислоты;
  - б) концевой участок мобильного элемента генома;
  - в) нетранскрибируемый участок гена;
  - г) усилитель транскрипции.
10. Какое утверждение не соответствует теории гена Моргана? Ген – это единица:
  - а) мутации; б) рекомбинации; в) функции; г) модификации.
11. Оперон – это:
  - а) мобильный элемент генома;
  - б) единица транскрипции у эукариот;
  - в) единица транскрипции у прокариот;
  - г) последовательность нуклеотидов, определяющая синтез одной аминокислоты.
12. Конъюгация у бактерий - это:
  - а) половой процесс, включающий однонаправленную передачу генетической информации;
  - б) проникновение бактериофага в клетку;



- в) симбиоз бактерии и фага;  
 г) случайный перенос генетической информации с помощью бактериофагов.
13. Инверсия – это:  
 а) поворот участка хромосомы на 180°; б) слияние хромосом;  
 в) нерасхождение хромосом в мейозе; г) выпадение участка хромосомы.
14. Приспособленность (адаптивная ценность) генотипа – это:  
 а) повышение стоимости потомства на рынке;  
 б) число потомков на самку;  
 в) способность к размножению;  
 г) относительная вероятность выживания и оставления потомства.
15. Частоты доминантного и рецессивного аллелей в группе особей, состоящей из 30 гомозигот АА и 20 гомозигот аа составят соответственно:  
 а) 0,3 и 0,2; б) 0,6 и 0,4; в) 0,5 и 0,5; г) 0,4 и 0,6.
16. Элементарное эволюционное явление – это:  
 а) изменение относительной приспособленности генотипа;  
 б) длительное направленное изменение частот генов в популяции;  
 в) смена сообществ;  
 г) изменение численности популяции.
17. Какое свойство не относится к ДНК хлоропластов:  
 а) наследуется по материнскому типу; б) кодирует собственные рРНК и тРНК;  
 в) представлена многими копиями; г) образует тельце Барра.
18. Какое утверждение соответствует закону Харди-Вайнберга:  
 а) отбор приводит к увеличению средней приспособленности популяции;  
 б) в менделевской популяции частоты аллелей остаются постоянными в ряду поколений;  
 в) сверхдоминирование обеспечивает равновесие частот аллелей в популяции;  
 г) превосходство альтернативных гомозигот на разных этапах сезонного цикла приводит к сохранению полиморфизма.
19. Каков характер наследования гемофилии:  
 а) рецессивное, сцепленное с X-хромосомой; б) рецессивное аутосомное;  
 в) доминантное аутосомное; г) рецессивное, сцепленное с Y-хромосомой.
20. Какой метод не используется в генетике человека:  
 а) цитогенетический; б) популяционный;  
 в) гибридологический; г) генеалогический.

## Примерные вопросы для контрольных работ

### Контрольная работа №1

#### 1 вариант

1. Дайте определение понятиям: генетика, ген, генотип.
2. Охарактеризуйте догенетический период развития генетики.
3. Дайте определение понятию аллель (по Йогансену). Охарактеризуйте гипотезу частоты гамет.
4. Дайте определение понятиям: моногибридное и дигибридное скрещивание.

#### 2 вариант

1. Дайте определение понятиям: наследственность, наследование.
2. Охарактеризуйте цитогенетический период развития генетики.
3. Напишите 1-й и 2-й законы (полностью) Грегора Иоганна Менделя.
4. Дайте определение понятию: возвратное скрещивание.

#### 3 вариант

1. Дайте определение понятиям: *ген, фен, фенотип*.

2. Охарактеризуйте *популяционный* период развития генетики.
3. Напишите 3-й закон (полностью) Грегора Иоганна Менделя.
4. Дайте определение понятию: *анализирующее скрещивание*.

#### 4 вариант

1. Дайте определение понятиям: *изменчивость, аллель*.
2. Охарактеризуйте периоды: *молекулярной генетики и развития геномики*.
3. Напишите 1-й и 2-й законы (полностью) Грегора Иоганна Менделя.
4. Дайте определение понятиям: *реципрокное скрещивание*.

### Контрольная работа по генетике №2

#### 1 вариант

1. Дайте определение понятию – *норма реакции*.
2. Охарактеризуйте *комплементарное* взаимодействие генов. Дайте определение. Приведите пример взаимодействия. Перечислите возможные соотношения.

#### 2 вариант

1. Дайте определение понятию – *экспрессивность*.
2. Охарактеризуйте *эпистатическое* взаимодействие генов. Дайте определение. Приведите пример взаимодействия. Перечислите возможные соотношения.

#### 3 вариант

1. Дайте определение понятию – *пенетрантность*.
2. Охарактеризуйте *полимерное* взаимодействие генов. Дайте определение. Приведите пример взаимодействия. Перечислите возможные соотношения.

### Контрольная работа по генетике №3

#### 1 вариант

1. Дайте определение понятию – *сцепление*.
2. Какие гаметы называются – *некрсоверными*?
3. Распишите *генетическое* доказательство кроссинговера.
4. Расстояние между генами А и В *20 сантиморганов*. Сколько процентов кроссоверных особей ожидается в потомстве?
5. Напишите некрсоверные и кроссоверные *гаметы* самки

$$\frac{Ab}{aB}$$

#### 2 вариант

1. Дайте определение понятию – *кроссинговер*.
2. Что называется *морганидой* или *сантиморганом*?
3. Распишите *цитологическое* доказательство кроссинговера.
4. Расстояние между генами С и D *4 морганиды*. Сколько процентов кроссоверных особей ожидается в потомстве?
5. Напишите некрсоверные и кроссоверные *гаметы* самки

$$\frac{Cd}{cD}$$

#### 3 вариант

1. Дайте определение понятию – *интерференция*.
2. Какие гаметы называются – *кроссоверными*?
3. Распишите *генетическое* доказательство кроссинговера.
4. Расстояние между генами А и В *33 сантиморгана*. Сколько процентов кроссоверных особей ожидается в потомстве?
5. Напишите некрсоверные и кроссоверные *гаметы* самки

$$\frac{AB}{ab}$$

### Примерные вопросы для коллоквиума

### Вариант №1

1. Цитологические основы наследственности. Структура и функции хромосом.
2. Хромосомные мутации.
3. Задача. У тыквы белая окраска плодов определяется доминантным геном  $W$ , а желтая - доминантным геном  $Y$ . Ген  $W$  эпистатичен по отношению к гену  $Y$ , и последний в его присутствии не проявляется. Рецессивные аллели этих генов в гомозиготном состоянии дают зеленую окраску плодов. При скрещивании тыквы, имеющей белые плоды, с тыквой, имеющей зеленые плоды, получены гибриды, из которых половина с белыми;  $1/2$  с желтыми и  $1/2$  с зелеными плодами. Определить генотипы родителей.

### Вариант №2

1. Генетика как наука. Основные генетические понятия. Связь с другими науками.
2. Генетическая и экологическая структура популяций. Закон Харди-Вайнберга.
3. Задача. У некоторых сортов пшеницы красная окраска зерна контролируется двумя парами полимерных доминантных генов. Четыре доминантные аллели ( $A_1 A_1 A_2 A_2$ ) определяют темно-красную окраску зерна, три ( $A_1 A_1 A_2 a_2$ ) - красную, два ( $A_1 a_1 A_2 a_2$ ) - светло-красную, одна ( $A_1 a_1 a_2 a_2$ ) - бледно-красную окраску зерна. Определить фенотипы потомства  $F_1$ , полученного в результате скрещивания растения, выросшего из красного зерна  $A_1 a_1 A_2 a_2$ , с растением, выросшим из белого зерна.

### Вариант №3

1. Ди- и полигибридные скрещивания. 3-ий закон Менделя.
2. Типы определения пола (прогамное, сингамное, эпигамное, зусингамное). Балансовое определение пола у дрозофилы.
3. Задача. У тыквы дисковидная форма плода определяется взаимодействием двух доминантных генов  $A$  и  $B$ . При отсутствии в генотипе любого из них получаются плоды сферической формы. Сочетание рецессивных аллелей обоих генов дает удлиненную форму плодов. Растение со сферической формой плодов ( $aaBb$ ) скрещено с другим растением, тоже имеющим сферические плоды ( $Aabb$ ). Определить генотипы и фенотипы потомства  $F_1$ .

### Вариант №4

1. Комплементарное действие генов.
2. Строение и функции синаптанемного комплекса.
3. Задача. У человека гемофилия обусловлена наличием рецессивного гена  $h$ , локализованного в  $X$ -хромосоме. Женщина генотипа  $X^H X^h$  вышла замуж за здорового мужчину  $X^H Y$ . Определить вероятность рождения от этого брака здоровых детей (девочек и мальчиков).

### Вариант №5

1. Плейотропное действие генов.
2. Кроссинговер и его связь с половым процессом.
3. Задача. У дрозофилы во второй хромосоме в локусе 48,5 находится ген черного цвета тела, а в локусе 54,5 - ген пурпурного цвета глаз. Оба гена рецессивны. Самка, гетерозиготная по обоим генам, была скрещена с рецессивным гомозиготным самцом. У самки оба рецессивных аллеля находятся в одной хромосоме. Определите состав потомства.

### Вариант №6

1. Строение и функции синаптанемного комплекса.
2. Комплементарное действие генов.
3. Задача.  
У гороха желтая окраска семян  $A$  доминирует над зеленой  $a$ , а гладкая форма семян  $B$  - над морщинистой  $b$ . Растения гороха полученные из зеленых гладких семян, опылены пыльцой растений, полученных из желтых морщинистых семян. Гибридное потомство состояло из  $1/4$  желтых гладких семян;  $1/4$  желтых морщинистых;  $1/4$  зеленых гладких и  $1/4$  зеленых морщинистых. Определить генотипы родителей.

## Примерные вопросы к экзамену

1. Генетика как наука. Основные генетические понятия. Связь с другими науками.
2. История отечественной и зарубежной генетики.
3. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Структура ДНК и РНК. Функции нуклеиновых кислот: репликация, транскрипция, трансляция. Центральная догма молекулярной биологии.
4. Генетическая роль ядра и хромосом. Структура и функции хромосом.
5. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз.
6. Гаметогенез и оплодотворение у животных и у растений.
7. Г. Мендель - основоположник метода генетического анализа. Законы Менделя.
8. Отклонения от менделевских расщеплений. Неаллельные взаимодействия: комплементарное, эпистаз, полимерия. Биохимические механизмы неаллельных взаимодействий.
9. Генетическое доказательство кроссинговера.
10. Модификации - ненаследуемые изменения. Понятие нормы реакции. Пенетрантность и экспрессивность.
11. Наследование признаков, сцепленных с полом.
12. Наследование при нерасхождении половых хромосом.
13. Типы определения пола (прогамное, сингамное, эпигамное). Балансовое определение пола у дрозофилы.
14. Определение пола у млекопитающих. Роль Y-хромосомы и аутосом.
15. Сцепление генов. Определение групп сцепления.
16. Кроссинговер и его связь с половым процессом.
17. Цитологическое доказательство кроссинговера.
18. Строение и функции синаптанемного комплекса.
19. Молекулярный механизм кроссинговера. Специфические гены мейоза.
20. Понятие о мутациях и их классификация. Мутационная теория Де Фриза.
21. Генные (точковые) мутации.
22. Хромосомные мутации.
23. Геномные мутации.
24. Спонтанный и индуцированный мутационный процесс.
25. Механизмы репарации ДНК.
26. Развитие представлений о гене. Теория гена Моргана. Функциональный и рекомбинационный тесты на аллелизм.
27. Ступенчатый аллелизм и псевдоаллелизм. Множественный аллелизм. Цис-транс-тест. Ген как единица функции. Межаллельная комплементация.
28. Геномика - наука о геномах. Структурная организация генома прокариот и эукариот.
29. Генетический контроль и молекулярные механизмы репликации.
30. Регуляция работы генов у прокариота. Строение оперона.
31. Строение и регуляция работы генов у эукариота.
32. Аппарат трансляции. Трансляция мРНК у прокариота и у эукариота.
33. Мобильные элементы генома у про- и эукариот.
34. Современные методы молекулярной генетики.
35. ДНК митохондрий и хлоропластов.
36. Плазмиды и их взаимодействие с основным геномом бактерий.
37. Эндосимбионты и вирусы как носители внеядерной наследственности.
38. Конъюгация бактерий.
39. Трансформация бактерий.
40. Трансдукция у бактерий.
41. Дифференциальная работа генов в ходе онтогенеза. Регуляция раннего эмбрионального развития дрозофилы. Гомеозисные гены.
42. Основы онкогенетики. Онкогены и онкобелки. Гены-супрессоры опухолей. Опухолевая прогрессия. Молекулярно-генетические подходы к терапии рака.

43. Основы иммуногенетики. Клеточная и гуморальная системы иммунитета. Антигены иантите- ла. Генетический контроль иммунитета.
44. Генетическая и экологическая структура популяций. Закон Харди-Вайнберга.
45. Факторы динамики генетической структуры популяций.
46. Генетический полиморфизм и его адаптивное значение. Генетический груз. Методыизуче- ния генетической изменчивости в природных популяциях.
47. Селекция как наука. Понятие о сорте, породе, штамме. Наследственная изменчи- вость - исходный материал для селекции. Центры происхождения культурных рас- тений. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.
48. Системы скрещиваний в селекции. Гетерозис и его генетические механизмы. Ин- дивиду- альный и массовый отбор. Влияние условий внешней среды на эффектив- ность отбора.
49. Генетика человека. Генеалогический метод изучения наследственности у человека.
50. Близнецовый метод изучения наследственности у человека.
51. Цитогенетический метод изучения наследственности у человека.
52. Популяционный метод изучения наследственности у человека. Полиморфизм погруп- пам крови.
53. Метод гибридизации соматических клеток при изучении наследственности у чело- века.
54. Молекулярно-генетические методы изучения наследственности у человека.
55. Наследственные болезни, их диагностика и лечение. Медико-генетическое кон-сультиро- вание.
56. Принципы и методы генетической инженерии. Получение трансгенных организ- мов.

#### **5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Освоение дисциплины предусматривает следующие формы текущего контроля: опрос и собеседова- ние, тестирование, коллоквиум, контрольную работу и практическую подготовку.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различ- ные виды работ – 70 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые может получить студент на экзамене– 30 баллов.

Максимальная сумма баллов студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

#### **Шкала оценивания экзамена**

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно ис- пользованы научные термины; для доказательства использованы различ- ные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	30
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно да- ны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последова- тельности изложения, небольшие неточности при использовании науч- ных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	22
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недо- статочно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их из- ложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	13
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспо- могательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении поня- тий, при использовании терминологии.	1

### Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Баллы, полученные студентом по текущему контролю и промежуточной аттестации	Оценка в традиционной системе
81 – 100	отлично
61 - 80	хорошо
41 - 60	удовлетворительно
0 - 40	неудовлетворительно

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

1. Алферова, Г. А. Генетика : учебник для вузов / Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова . — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 200 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/512672>
2. Нахаева, В. И. Общая генетика. Практический курс : учебное пособие для вузов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 276 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/516004>
3. Осипова, Л. А. Генетика в 2 ч. : учебное пособие для вузов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/512862>  
<https://urait.ru/bcode/513818>

### 6.2. Дополнительная литература

1. Алферова, Г. А. Генетика. Практикум : учебное пособие для вузов / Г. А. Алферова, Г. А. Ткачева, Н. И. Прилипка. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 175 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/513251>
2. Борисова, Т. Н. Медицинская генетика : учебное пособие для вузов / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 159 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/512854>
3. Генетика : учебник для вузов / под ред. П. С. Катмакова. — Москва : Юрайт, 2023. — 278 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/519244>
4. Джамбетова, П. М. Генетика микроорганизмов : учебное пособие для вузов . — Москва : Юрайт, 2023. — 122 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/520115>
5. Клаг, У.С. Основы генетики / У.С. Клаг, М.Р. Каммингс, Ш. А. Спенсер. - Москва : Техносфера, 2021. - 982 с. - Текст : электронный. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948366234.html>
6. Костерин, О. Э. Основы генетики : учебник. 2-е изд. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2022. - 650 с. - Текст : электронный. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443713236.html>
7. Полякова, Т.И. Основы генетики : учебник / Т. И. Полякова, В. В. Русановский, И. Б. Сухов. - М. : Русайнс, 2021. - 106с. – Текст: непосредственный

### **6.3. Электронные ресурсы и ресурсы сети «Интернет»**

1. Lindpaintner R, Acuna G., Nachimoto L., Dahlstrom C. Образовательная программа по генетике Roche Genetics. Version 5.0.0. [Электронный ресурс]// F. Hoffmann – La Roche Ltd. – 2004. Систем. требования: Pentium II 400 MB RAM, 800 × 600 high color (16 bit), soundcard, CD ROM drive, Windows 98 SE, Macromedia Flash Player 6. – URL: <http://www.roche.com/pages/genedcd6/English/Menu/GenMenu.html>
2. Образовательный сайт «Вся биология» раздел, посвящённый теории эволюции [Электронный ресурс] – URL:<http://sbio.info/list.php?c=newsevolut>
3. Онлайн курс популяционной и эволюционной биологии [Электронный ресурс] – URL:<https://www.coursera.org/learn/genetics-evolution>

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

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows  
Microsoft Office  
Kaspersky Endpoint Security

### **Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ  
Система «КонсультантПлюс»

### **Профессиональные базы данных**

[fgosvo.ru](http://fgosvo.ru) – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования  
[pravvo.gov.ru](http://pravvo.gov.ru) - Официальный интернет-портал правовой информации  
[www.edu.ru](http://www.edu.ru) – Федеральный портал Российское образование

### **Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)  
7-zip  
Google Chrome

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.