

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:

6b5279da4e034bffa679172803da5b7b5591c69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук

Кафедра общей биологии и биоэкологии

Согласовано

и.о. декана факультета естественных наук

« 25 » 03 2024 г.

/Лялина И.Ю./

## Рабочая программа дисциплины

Генетика

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Профиль:

Биомедицинские технологии

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией  
факультета естественных наук

Протокол « 25 » 03 2024 г. № \_\_\_\_

Председатель УМКом

/Лялина И.Ю./

Рекомендовано кафедрой общей  
биологии и биоэкологии

Протокол от « 19 » 03 2024 г. № 10

Зав. кафедрой

/Гордеев М.И./

Мытищи

2024

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) 2024

## 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 ОБУ-<br>ЧАЮЩИХСЯ .....                                                                                                                                                             | 6  |
| 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУ-<br>ТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....                                                                                                                                         | 8  |
| 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения<br>образовательной программы .....                                                                                                                          | 8  |
| 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах<br>их формирования, описание шкал оценивания.....                                                                                                           | 9  |
| 5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки зна-<br>ний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирова-<br>ния компетенций в процессе освоения образовательной программы ..... | 11 |
| 5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений,<br>навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетен-<br>ций .....                                                              | 20 |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                                                              | 24 |
| 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                                                                        | 25 |
| 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ.....                                                                                                                                                                                          | 25 |
| 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, генной 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: «ботаника», «зоология», «общая гистология», «органическая химия». Дисциплина «Генетика» является основой для изучения дисциплин: «Популяционная генетика», «Основы онкогенетики», «Психогенетика», «Молекулярная биология», «Теория эволюции», «Системная экология», «Основы генной инженерии», «Генетика поведения», «Микробиологические аспекты охраны здоровья человека», «Современные методы селекции», «Медицинская генетика».

## 3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объём дисциплины

| Показатель объема дисциплины                 | Форма обучения |
|----------------------------------------------|----------------|
|                                              | Очная          |
| Объем дисциплины в зачетных единицах         | 5              |
| Объем дисциплины в часах                     | 180            |
| Контактная работа                            | 98,5           |
| Лекции                                       | 32             |
| Лабораторные занятия                         | 64             |
| из них, в форме практической подготовки      | 52             |
| Контактные часы на промежуточную аттестацию: | 0,5            |
| Зачет                                        | 0,2            |
| Предэкзаменационная консультация             | 2              |
| Экзамен                                      | 0,3            |
| Самостоятельная работа                       | 64             |

|          |      |
|----------|------|
| Контроль | 17,5 |
|----------|------|

Форма промежуточной аттестации: зачет в 5 семестре, экзамен в 6 семестре.

### 3.2. Содержание дисциплины

| Наименование разделов (тем)<br>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><br>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            | 4                    | 4                                       |
| <b>Тема 2. Менделизм.</b><br>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            | 8                    | 6                                       |
| <b>Тема 3. Неаллельные взаимодействия генов.</b><br>Отклонения от менделевских расщеплений. Неаллельные взаимодействия: копленментарное, эпистаз, полимерия. Биохимические механизмы неаллельных взаимодействий. Плейотропное действие генов. Экспрессивность и пенетрантность.                                                                        | 2            | 8                    | 6                                       |
| <b>Тема 4. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола.</b><br>Хромосомное определение пола. Расщепление по полу, гомо- и гетерогаметный пол. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование при нерасхождении половых хромосом.<br>Типы определения пола (прогамное, сингамное, эпигамное). Балансовое определение пола у дрозофилы. | 2            | 4                    | 2                                       |
| <b>Тема 5. Сцепление и кроссинговер.</b><br>Явление сцепленного наследования. Кроссинговер. Генетическое и цитологическое доказательство кроссинговера. Определение положения гена в хромосоме. Генетические карты. Одинарный и множественный перекресты хромосом.                                                                                     | 2            | 8                    | 4                                       |
| <b>Тема 6. Цитологический и молекулярный механизм кроссинговера.</b><br>Цитологический механизм кроссинговера. Молекулярный механизм кроссинговера. Генная конверсия. Митотический (соматический) кроссинговер. Неравный кроссинговер. Факторы, влияющие на кроссинговер.                                                                              | 2            | 2                    | 2                                       |
| <b>Тема 7. Мутации.</b><br>Мутации и мутационная изменчивость. Мутационная теория Де Фриза. Классификация мутаций. Генные мутации. Хромосомные мутации. Геномные мутации. Индуцированный мутагенез. Репарация ДНК.                                                                                                                                     | 2            | 8                    | 8                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|
| <b>Тема 8. Структура и функции гена.</b><br>Развитие представлений о гене. Теория гена Моргана. Современные представления о генах. Классификация генов в зависимости от выполняемых функций. Отличия в организации генома у прокариот и эукариот. Мозаичное строение генов эукариот. Интроны и экзоны. | 2  | 2  | 2  |
| <b>Тема 9. Экспрессия генов. Мобильные элементы генома.</b><br>Экспрессия гена. Центральная догма молекулярной биологии. Репликация. Транскрипция. Трансляция. Фолдинг белков. Регуляция экспрессии гена у эукариот. Геном и геномика. Мобильные генетические элементы у эукариот.                     | 2  | 2  | 2  |
| <b>Тема 10. Генетика бактерий.</b><br>Геном бактерий. Плазмиды. Мобильные генетические элементы бактерий. Регуляция экспрессии генов у бактерий. Строение оперона. Трансформация. Конъюгация. Трансдукция                                                                                              | 2  |    |    |
| <b>Тема 11. Нехромосомная наследственность.</b><br>Закономерности нехромосомного наследования. Материнский эффект цитоплазмы. Взаимодействие ядерных и внеядерных генов. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений. Геномы органелл эукариот. ДНК митохондрий.                                | 2  |    |    |
| <b>Тема 12. Основы генетики развития.</b><br>Онтогенез дрозофилы. Генетическая регуляция онтогенеза. Гены раннего развития. Дифференциация сегментов дрозофилы. Гомеозисные гены. Генно-регуляторные сети (каскады).                                                                                   | 2  |    |    |
| <b>Тема 13. Основы цитогенетики.</b><br>Клеточный цикл. Организация хромосом. Методы цитогенетики. Хромосомы в интерфазном ядре. Хромосомы малярийного плазмодия. Хромосомы человека.                                                                                                                  | 2  | 8  | 8  |
| <b>Тема 14. Генетика популяций.</b><br>Частоты аллелей и генотипов. Генетическая изменчивость в популяциях. Эффективная численность популяции. Закон Харди-Вайнберга. Факторы популяционной динамики                                                                                                   | 2  | 8  | 8  |
| <b>Тема 15. Генетические основы селекции.</b><br>Генетика – теоретическая основа селекции. Методы селекции. Использование изменчивости в селекции. Гомологические ряды в наследственной изменчивости. Генетика и селекция пшеницы. Селекция фиолетовой пшеницы                                         | 2  | 2  |    |
| <b>Тема 16. Генетика человека.</b><br>Генетика человека. Человек как объект генетических исследований. Методы изучения наследственности человека. Генеалогический метод. Близнецовый метод. Биохимический метод. Цитогенетический метод. Молекулярно-генетический метод. Популяционный метод.          | 2  |    |    |
| <b>Итого</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 32 | 64 | 52 |

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

| Тема                                                          | Задание на практическую подготовку                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | количество часов |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Тема 1. Предмет и задачи генетики. История развития генетики. | Особенности генетического анализа.<br>Изучение особенностей ДНК и РНК.<br>Методы изучения строения хромосом.<br>Понятие гена и локуса. Определение аллельного состава популяций.<br>Определение частот аллелей и генов.<br>Знакомство с объектами фенетических исследований: горохом, жуками божьими коровками <i>Adalia bipunctata</i> и <i>Harmonia axyridis</i> . Модельные генетические объекты. | 4                |
| Тема 2. Менделизм.                                            | Оформление записи и решения генетических задач.<br>Решение задач по темам: 1-й и 2-й законы наследственности Грегора Иоганна Менделя.<br>Решение задач по теме: 3-й законы наследственности Грегора Иоганна Менделя.<br>Решение задач по теме: тригибридное скрещивание.                                                                                                                             | 6                |
| Тема 3. Неаллельные взаимодействия генов.                     | Неаллельные взаимодействия генов.<br>Комплементарное взаимодействие генов.<br>Эпистатическое взаимодействие генов.<br>Решение задач по теме: комплементарность.<br>Решение задач по теме: эпистаз.                                                                                                                                                                                                   | 6                |
| Тема 4. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола.   | Типы определения пола.<br>Роль Y-хромосомы. Определение пола у млекопитающих.<br>Решение задач на тему: балансовое определение пола.                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                |
| Тема 5. Сцепление и кроссинговер                              | Явление сцепленного наследования.<br>Кроссинговер.<br>Генетическое и цитологическое доказательства кроссинговера.<br>Определение положения гена в хромосоме. Генетические карты.                                                                                                                                                                                                                     | 4                |
| Тема 6. Цитологический и молекулярный механизм кроссинговера. | Строение и функции синаптанемного комплекса.<br>Молекулярный механизм кроссинговера.<br>Генная конверсия.<br>Специфические гены мейоза.                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                |
| Тема 7. Мутации.                                              | Мутагенез.<br>Классификация мутаций.<br>Генеративные и соматические мутации.<br>Прямые, обратные и супрессорные мутации.<br>Генные мутации.<br>Хромосомные мутации.<br>Внутри- и межхромосомные перестройки: делеции, дупликации, инверсии, транслокации.<br>Геномные мутации. Классификация геномных мутаций.<br>Роль полиплоидии в эволюции и селекции.                                            | 8                |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                             |   |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Тема 8. Структура и функции гена.                    | Развитие представлений о гене.<br>Теория гена Моргана.<br>Функциональный и рекомбинационный тест на аллелизм.<br>Современные представления о генах.<br>Мозаичное строение генов эукариот. Интроны и экзоны. | 2 |
| Тема 9. Экспрессия генов. Мобильные элементы генома. | Регуляция работы генов у прокариот. Строение оперона.<br>Регуляция работы генов у эукариот.<br>Генетический контроль и молекулярные механизмы репликации.                                                   | 2 |
| Тема 13. Основы цитогенетики.                        | Приготовление препаратов хромосом.<br>Хромосомы в интерфазном ядре. Хромосомы малярийного плазмодия. Хромосомы человека.                                                                                    | 8 |
| Тема 14. Генетика популяций.                         | Решение задач по закону Харди-Вайнберга.<br>Идеальная популяция<br>Эффективная численность популяции. Закон Харди-Вайнберга. Факторы популяционной динамики                                                 | 8 |

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

| Тема для самостоятельного изучения | Изучаемые вопросы                                                                                                                                  | Кол-во час. | Формы самостоятельной работы                          | Методическое обеспечение                   | Форма отчетности      |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|
| Тема 1. Основы генетики            | 1. Генетика в системе наук.<br>2. Основные понятия генетики: фенотип, генотип, норма реакции, гомозигота, гетерозигота, аллель, кариотип.          | 8           | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Опрос и собеседование |
| Тема 2. Методология генетики       | Методы генетики (близнецовый, клинико-генеалогический, цитогенетический, иммуногенетический, популяционно-генетический, молекулярно-генетический). | 8           | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Опрос и собеседование |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                                                                       |                                                      |                               |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Тема 3. Законо-<br>мерно-сти и прин-<br>ципынаследствен-<br>но- сти | 1. Основные зако-<br>ны и принципы<br>наследования.<br>2. Понятия о ги-<br>бридологическом<br>методе.<br>3.Наследование<br>при моно-, ди- и<br>полигибридном<br>скрещивании.<br>Наследовании при<br>взаимодействии<br>генов (аллельных<br>и не- аллельных).               | 8 | Самостоятель-<br>ное изучение<br>учебной и<br>научной лите-<br>ратуры | Учебно-<br>методическое<br>обеспечение<br>дисциплины | Опрос и<br>собеседо-<br>вание |
| Тема 4. Наследо-<br>вание признаков,<br>сцепленных с по-<br>лом     | 1.Наследование<br>признаков, сцеп-<br>ленных с полом.<br>2.Сцепленное<br>наследование ге-<br>нов и кроссин- го-<br>вер.<br>3.Не хромосомное<br>цитологическое<br>наследование<br>(пластидное, ми-<br>тохондриаль-<br>ное наследование).<br>4.Предетерминац<br>ия её виды. | 8 | Самостоятель-<br>ное изучение<br>учебной и<br>научной лите-<br>ратуры | Учебно-<br>методическое<br>обеспечение<br>дисциплины | Опрос и<br>собеседо-<br>вание |
| Тема 5. Законо-<br>мерности измен-<br>чивости.                      | 1. Изменчивость.<br>Классификация<br>изменчивости<br>(наследственная,<br>не наследствен-<br>ная).<br>2. Мутации, виды<br>мутаций, класси-<br>фикация мутаций,<br>мутагенные фак-<br>торы.                                                                                 | 8 | Самостоятель-<br>ное изучение<br>учебной и<br>научной лите-<br>ратуры | Учебно-<br>методическое<br>обеспечение<br>дисциплины | Опрос и<br>собеседо-<br>вание |

|                                       |                                                                                                                                                                                                       |    |                                                       |                                            |                       |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|
| Тема 6. Множественный аллелизм.       | 1.Делимость гена. Ступенчатый и псевдоаллелизм. Цис-транс-тест. Исследования Бензера на фаге Т4.<br>2.Ген как единица функции.<br>Межаллельная комплементация.                                        | 8  | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Опрос и собеседование |
| Тема 7. Основы генетики развития.     | 1.Онтогенез как реализация наследственно детерминированной программы развития.<br>2.Ведущая роль ядра в развитии.<br>3.Дифференциальная работа генов в ходе онтогенеза.                               | 8  | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Опрос и собеседование |
| Тема 8. Генетические основы селекции. | 1.Селекция как наука. Понятие о сорте, породе, штамме.<br>2.Наследственная изменчивость - исходный материал для селекции.<br>3. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. | 8  | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Опрос и собеседование |
| Итого                                 |                                                                                                                                                                                                       | 64 |                                                       |                                            |                       |

## **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<br>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<br>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<br>2. Самостоятельная работа | <b>знать:</b><br>терминологию и основные понятия генетики, молекулярной биологии, основ эволюционной теории.<br><b>уметь:</b><br>- использовать основные научно-практические достижения в области генетики в профессиональной деятельности;<br>- 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.<br>Шкала оценивания тестирования.                                         |
|                         | Продвинутый              | 1. Работа на учебных занятиях<br>2. Самостоятельная работа | <b>знать:</b><br>- терминологию и основные понятия генетики, молекулярной биологии, основ эволюционной теории.<br><b>уметь:</b><br>- использовать основные научно-практические достижения в области генетики в профессиональной деятельности при анализе современных направлений исследований эволюционных процессов и биологии развития ;<br>- применять знания о генетических закономерностях при решении задач, прогнозировании и объяснении результатов различных явлений в биологических системах.<br><b>владеть:</b><br>- основными методами генетического и молеку- | Коллоквиум, практическая подготовка, контрольная работа. | Шкала оценивания коллоквиума.<br>Шкала оценивания практической подготовки.<br>Шкала оценивания контрольной работы. |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  |  | <p>лярного анализа (в том числе генетическими и статистическими методами анализа популяций);</p> <p>- методикой решения генетических задач и молекулярного анализа; логикой генетического мышления, методикой воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях</p> |  |  |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

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

### 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

### Задание на практическую подготовку

1. Особенности генетического анализа.
2. Изучение особенностей ДНК и РНК.
3. Методы изучения строения хромосом.
4. Понятие гена и локуса. Определение аллельного состава популяций.
5. Определение частот аллелей и генов.
6. Знакомство с объектами фенетических исследований: горохом, жуками божьими коровками *Adalia bipunctata* и *Harmonia axyridis*. Модельные генетические объекты.
7. Оформление записи и решения генетических задач.
8. Решение задач по темам: 1-й и 2-й законы наследственности Грегора Иоганна Менделя.
9. Решение задач по теме: 3-й законы наследственности Грегора Иоганна Менделя.
10. Решение задач по теме: тригибридное скрещивание.
11. Неаллельные взаимодействия генов.
12. Комплементарное взаимодействие генов.
13. Эпистатическое взаимодействие генов.
14. Решение задач по теме: комплементарность.
15. Решение задач по теме: эпистаз.
16. Типы определения пола.
17. Роль Y-хромосомы. Определение пола у млекопитающих.
18. Решение задач на тему: балансовое определение пола.

19. Явление сцепленного наследования.
20. Кроссинговер.
21. Генетическое и цитологическое доказательства кроссинговера.
22. Определение положения гена в хромосоме. Генетические карты.

### **Примерные вопросы к опросу и собеседованию**

1. Что является предметом генетики?
  2. Чем отличаются понятия «наследственность» и «наследование»?
  3. Какие представления о наследственности существовали до открытий Г.Менделя?
  4. Как генетики воспринимали дарвинизм в начале XX века? Когда произошел синтез генетики и дарвинизма?
  5. Когда и почему была запрещена генетика в СССР?
  6. Какое отношение имеет генетика к другим наукам? Каково ее значение для практики?
  7. В чем состоит генетическое значение митоза?
  8. Если в клетке видны хромосомы, а ядерной оболочки и ядрышка нет, то как называется эта стадия митоза?
  9. Как называются две половины хромосомы, соединенные центромерой, после редупликации?
  10. На какой стадии митоза удобно изучать число и форму хромосом?
  11. Как называются хромосомы, состоящие из многих не разошедшихся хроматид?
  12. Какой метод изучения наследственности разработал Г.Мендель?
  13. Определите понятия «генотип» и «фенотип»?
  14. Законы Менделя – это законы наследования или наследственности?
  15. Какое скрещивание называется анализирующим?
  16. Сколько фенотипических классов получится в потомстве от самоопыления моногетерозиготы при неполном доминировании?
  17. В каких случаях гибриды первого поколения отличаются от обоих гомозиготных родителей?
  18. Если альбиносы у растений летальны, почему они не исчезают полностью, и периодически проявляются в виде проростков у отдельных особей?
  19. Что означает понятие «норма реакции»?
  20. Чем объяснить варьирование признаков в чистых линиях?
  21. Что такое «адаптивные модификации» и всегда ли модификации адаптивны?
  22. Дайте определение понятию «мутация».
  23. Чем комбинативная изменчивость отличается от мутационной?
  24. Какой момент следует считать началом индивидуального развития?
  25. Что такое ооплазматическая сегрегация?
  26. Что такое тотипотентность клеток?
  27. Как наследуются неядерные гены?
  28. Как проявляется и как наследуется цитоплазматическая мужская стерильность у растений?
  29. Чем гетероплазмия отличается от гетерозиготности?
  30. Что можно выяснить, изучая полиморфизм мтДНК в популяциях человека?
  31. В чем отличие митохондриального генома от ядерного?
  32. В чем проявляется уникальность генетического кода мтДНК?
- В чем состоит сходство геномов митохондрий и хлоропластов? Какие имеются отличия?

### **Примерные варианты тестирования**

#### **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 Кляйнфельтера;
  - в) синдром Марфана (арахнодактилия); г) синдром Дауна.
18. Вновь созданная популяция состоит из 40% гомозигот АА и 60% гетерозигот Аа. При условии панмиксии рецессивный ген проявиться 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 АаВbссDd (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 кроссинговер;
  - 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  $180^\circ$ ; 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 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 – *некрссоверными*?
3. Распишите *генетическое* доказательство кроссинговера.
4. Расстояние между генами А и В *20 сантиморганов*. Сколько процентов кроссоверных особей ожидается в потомстве?
5. Напишите некрссоверные и кроссоверные *гаметы* самки

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 некроссоверные и кроссоверные *гаметы* самки

$$\begin{array}{c} \text{Cd} \\ \hline \text{cD} \end{array}$$

### 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 некроссоверные и кроссоверные *гаметы* самки

$$\begin{array}{c} \text{AB} \\ \hline \text{ab} \end{array}$$

## Примерные вопросы 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<sub>1</sub> A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> A<sub>2</sub>**) определяют темно-красную окраску зерна, три (**A<sub>1</sub> A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> a<sub>2</sub>**) - красную, два (**A<sub>1</sub> a<sub>1</sub> A<sub>2</sub> a<sub>2</sub>**) - светло-красную, одна (**A<sub>1</sub> a<sub>1</sub> a<sub>2</sub> a<sub>2</sub>**) - бледно-красную окраску зерна. Определить фенотипы потомства **F<sub>1</sub>**, полученного в результате скрещивания растения, выросшего из красного зерна **A<sub>1</sub> a<sub>1</sub> A<sub>2</sub> a<sub>2</sub>**, с растением, выросшим из белого зерна.

### Вариант №3

1. Ди- и полигибридные скрещивания. 3-ий закон Менделя.
2. Типы определения пола (прогамное, сингамное, эпигамное, эусингамное). 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<sub>1</sub>**.

### 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<sup>H</sup>X<sup>h</sup>** вышла замуж за здорового мужчину **X<sup>H</sup>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 жёлтая окраска семян **A** доминирует над зеленой **a**, а гладкая форма семян **B** - над морщинистой **b**. Растения гороха полученные из зеленых гладких семян, опылены пылью растений, полученных из жёлтых 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 зачету

1. Генетика как наука. Основные генетические понятия. Связь с другими науками.
2. Виды типов скрещивания в генетике. Гипотеза частоты гамет.
3. История генетики. Этапы развития и основные открытия.
4. История отечественной генетики.
5. Молекулярные основы наследственности. ДНК и РНК.
6. Цитологические основы наследственности. Структура и функции хромосом.
7. Законы наследственности. История создания и переоткрытие законов.
8. Моногибридное скрещивание. 1-ый и 2-ой законы Менделя.
9. Ди- и полигибридные скрещивания. 3-ий закон Менделя.
10. Неаллельные взаимодействия генов.
11. Комплементарное действие генов.
12. Эпистатическое действие генов.
13. Куммулятивное действие генов (полимерия).
14. Плейотропное действие генов.
15. Проявление гена в фенотипе. Понятие нормы реакции. Пенетрантность и экспрессивность.
16. Неполное доминирование. Множественный аллелизм. Кодоминирование.
17. Хромосомная теория наследственности.
18. Сцепление генов. Определение групп сцепления.
19. Кроссинговер и его связь с половым процессом.
20. Цитологическое доказательство кроссинговера.
21. Генетическое доказательство кроссинговера.
22. Строение и функции синаптанемного комплекса.
23. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование при нерасхождении половых хромосом.
24. Типы определения пола (прогамное, сингамное, эпигамное, эусингамное). Балансовое определение пола у дрозофилы.
25. Определение пола у млекопитающих. Роль Y-хромосомы и аутосом.
26. Понятие о мутациях и их классификация.
27. Генные (точковые) мутации.
28. Хромосомные мутации.
29. Геномные мутации.
30. Спонтанный и индуцированный мутационный процесс.

#### Примерные вопросы к экзамену

31. Генетика как наука. Основные генетические понятия. Связь с другими науками.
32. История отечественной и зарубежной генетики.
33. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Структура ДНК и РНК. Функции

- нуклеиновых кислот: репликация, транскрипция, трансляция. Центральная догма молекулярной биологии.
34. Генетическая роль ядра и хромосом. Структура и функции хромосом.
  35. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз.
  36. Гаметогенез и оплодотворение у животных и у растений.
  37. Г. Мендель - основоположник метода генетического анализа. Законы Менделя.
  38. Отклонения от менделевских расщеплений. Неаллельные взаимодействия: коплементарное, эпистаз, полимерия. Биохимические механизмы неаллельных взаимодействий.
  39. Генетическое доказательство кроссинговера.
  40. Модификации - ненаследуемые изменения. Понятие нормы реакции. Пенетрантность и экспрессивность.
  41. Наследование признаков, сцепленных с полом.
  42. Наследование при нерасхождении половых хромосом.
  43. Типы определения пола (прогамное, сингамное, эпигамное). Балансовое определение пола у дрозофилы.
  44. Определение пола у млекопитающих. Роль Y-хромосомы и аутосом.
  45. Сцепление генов. Определение групп сцепления.
  46. Кроссинговер и его связь с половым процессом.
  47. Цитологическое доказательство кроссинговера.
  48. Строение и функции синаптанемного комплекса.
  49. Молекулярный механизм кроссинговера. Специфические гены мейоза.
  50. Понятие о мутациях и их классификация. Мутационная теория Де Фриза.
  51. Генные (точковые) мутации.
  52. Хромосомные мутации.
  53. Геномные мутации.
  54. Спонтанный и индуцированный мутационный процесс.
  55. Механизмы репарации ДНК.
  56. Развитие представлений о гене. Теория гена Моргана. Функциональный и рекомбинационный тесты на аллелизм.
  57. Ступенчатый аллелизм и псевдоаллелизм. Множественный аллелизм. Цис-транс-тест. Ген как единица функции. Межаллельная комплементация.
  58. Геномика - наука о геномах. Структурная организация генома прокариот и эукариот.
  59. Генетический контроль и молекулярные механизмы репликации.
  60. Регуляция работы генов у прокариота. Строение оперона.
  61. Строение и регуляция работы генов у эукариота.
  62. Аппарат трансляции. Трансляция мРНК у прокариота и у эукариота.
  63. Мобильные элементы генома у про- и эукариот.
  64. Современные методы молекулярной генетики.
  65. ДНК митохондрий и хлоропластов.
  66. Плазмиды и их взаимодействие с основным геномом бактерий.
  67. Эндосимбионты и вирусы как носители внеядерной наследственности.
  68. Конъюгация бактерий.
  69. Трансформация бактерий.
  70. Трансдукция у бактерий.
  71. Дифференциальная работа генов в ходе онтогенеза. Регуляция раннего эмбрионального развития дрозофилы. Гомеозисные гены.
  72. Основы онкогенетики. Онкогены и онкобелки. Гены-супрессоры опухолей. Опухолевая прогрессия. Молекулярно-генетические подходы к терапии рака.
  73. Основы иммуногенетики. Клеточная и гуморальная системы иммунитета. Антигены и антитела. Генетический контроль иммунитета.
  74. Генетическая и экологическая структура популяций. Закон Харди-Вайнберга.
  75. Факторы динамики генетической структуры популяций.
  76. Генетический полиморфизм и его адаптивное значение. Генетический груз. Методы изучения генетической изменчивости в природных популяциях.

77. Селекция как наука. Понятие о сорте, породе, штамме. Наследственная изменчивость - исходный материал для селекции. Центры происхождения культурных растений. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.
78. Системы скрещиваний в селекции. Гетерозис и его генетические механизмы. Индивидуальный и массовый отбор. Влияние условий внешней среды на эффективность отбора.
79. Генетика человека. Генеалогический метод изучения наследственности у человека.
80. Близнецовый метод изучения наследственности у человека.
81. Цитогенетический метод изучения наследственности у человека.
82. Популяционный метод изучения наследственности у человека. Полиморфизм группам крови.
83. Метод гибридизации соматических клеток при изучении наследственности у человека.
84. Молекулярно-генетические методы изучения наследственности у человека.
85. Наследственные болезни, их диагностика и лечение. Медико-генетическое консультирование.
86. Принципы и методы генетической инженерии. Получение трансгенных организмов.

#### 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 собеседование, тестирование, коллоквиум, контрольную работу и практическую подготовку.

**Шкала оценивания зачета**

| Критерий оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Балл    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений. | 16 – 20 |
| Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров.                                                                                                                                            | 11 – 15 |
| Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено                                                                                                                  | 6 – 10  |
| Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.                                                                                                                                                                     | 0 – 5   |

**Шкала оценивания экзамена**

| Критерий оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Баллы |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.                 | 30    |
| Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов. | 22    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий. | 13 |
| Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, 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.

#### **5 семестр**

| Баллы, полученные студентом по текущему контролю и промежуточной аттестации | Оценка в традиционной системе |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 41 - 100                                                                    | Зачтено                       |
| 0 - 40                                                                      | Не зачтено                    |

#### **6 семестр**

| 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. Прилипко. — 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

[pravo.gov.ru](http://pravo.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.