

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 22.09.2025 20:56:18  
Уникальный программный ключ:  
cba47a2f4b9180af2546ef5344180164a04716d



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

**Калужский филиал**

Факультет ветеринарной медицины и зоотехнии  
Кафедра зоотехнии



**УТВЕРЖДАЮ:**  
И.о. зам. директора по учебной работе  
Т.Н. Пимкина  
“30” мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.18 Генетика животных**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

**ФГОС ВО**

Направление: 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Направленность: «Технология производства, хранения и переработки продукции  
животноводства»

Курс 1  
Семестр 2

Форма обучения: очная  
Год начала подготовки 2025

Калуга, 2025

Разработчик: Вил Зелькина О.В., «20» мая 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП по направлению подготовки «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры зоотехнии  
протокол № 10 от «20» мая 2025 г.

Зав. кафедрой зоотехнии Вели

«20» мая 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии по направлению  
Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент  
№ 8 от «20» мая 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент

«20» мая 2025 г.

**Проверено:**

Начальник УМЧ \_\_\_\_\_ доцент О.А. Окунева

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                                                                                                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                            |            |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>                                                                                                  |            |
| <b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b> | <b>6</b>   |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                   | <b>6</b>   |
| РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....                                                                                          | 6          |
| ПО СЕМЕСТРАМ.....                                                                                                                                   | 6          |
| СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                         | 8          |
| ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ                                                                                                        |            |
| <b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>                                                                                                          | <b>15</b>  |
| <b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                              | <b>16</b>  |
| ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....                     |            |
| ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....                                                              |            |
| <b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                         | <b>20</b>  |
| 7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....                                                                                                                      | .          |
| 7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....                                                                                                                 | .          |
| 7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....                                                                                                                | .          |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>                   | <b>28</b>  |
| <b>ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>                                                                    | <b>29</b>  |
| <b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ....</b>                         | <b>29</b>  |
| <b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                         | <b>30</b>  |
| ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....                                                                                                     | 31         |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>                                                     | <b>31.</b> |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.18**  
**«Генетика животных»**  
**для подготовки бакалавра по направлению подготовки 35.03.07 Технология**  
**производства и переработки сельскохозяйственной**  
**продукции» направленность: «Технология производства, хранения и**  
**переработки продукции животноводства»**

**Цель освоения дисциплины:** формирование научного мировоззрения о процессах наследственности и изменчивости организмов на всех уровнях живого, механизмах реализации генетической информации, знакомство с современными генетическими методами, генной инженерией и возможностью использования этих знаний в производстве безопасной и качественной сельскохозяйственной продукции.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в Блок 1. Дисциплины (модули) обязательной части учебного плана. Дисциплина «Генетика животных» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность: Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства», «Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК -1.2, ОПК-1.3).

**Краткое содержание дисциплины:** Предмет, объект генетики и его место в системе биологических наук. Понятие о наследственности и изменчивости. Методы генетики. Краткая история развития генетики. Цитологические основы наследственности. Менделизм. Принципы и методы генетического анализа. Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации. Особенности и принципиальное значение метода гибридологического анализа. Типы скрещиваний. Закономерности, открытые Г. Менделем. Наследование признаков при взаимодействии генов. Хромосомные основы наследственности. Основные положения хромосомной теории Моргана. Явление сцепленного наследования. Кроссинговер. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений. Молекулярные основы наследственности. Ген в современном понимании. Основы генной инженерии. Молекулярное маркирование. Геномные библиотеки. Понятие о химическом синтезе генов, секвенировании ДНК, полимеразной цепной реакции. Оптимизация экспрессии генов. Нехромосомная наследственность. Изменчивость модификационная и мутационная. Полиплоидия и другие изменения числа хромосом. Аллополиплоидия. Гаплоидия. Отдаленная гибридизация растений. Синтез и

ресинтез видов. Инбридинг и гетерозис. Генетика онтогенеза. Генетика популяций.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 часов / 3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Генетика животных» формирование научного мировоззрения о процессах наследственности и изменчивости организмов на всех уровнях живого, механизмах реализации генетической информации, знакомство с современными генетическими методами, генной инженерией и возможностью использования этих знаний в производстве безопасной и качественной сельскохозяйственной продукции.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина включена в Блок 1. Дисциплины (модули) обязательной части учебного плана. Дисциплина «Генетика животных» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность: Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства», «Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства», «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Генетика растений и животных» являются «Химия органическая», «Ботаника», «Зоология».

Дисциплина «Генетика растений и животных» является основополагающим для изучения дисциплин «Защита растений», «Основы ветеринарии и биотехника размножения животных».

Особенностью дисциплины является ознакомление студентов с методами, направленными на изучение научных и практических аспектов генетики, используемых в сельскохозяйственной практике, растениеводстве, биотехнологии и селекции растений. Дисциплина является наукоемкой и комплексной, требующей знаний по органической и неорганической химии, общей биологии.

Рабочая программа дисциплины «Генетика животных» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                   | Трудоёмкость |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                      | час.         | в т.ч. по семестрам |
|                                                                                                                                                                                      |              | № 3                 |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                               | <b>108</b>   | <b>108</b>          |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                         | <b>50,25</b> | <b>50,25</b>        |
| <b>Аудиторная работа</b>                                                                                                                                                             | <b>50,25</b> | <b>50,25</b>        |
| <i>лекции (Л)</i>                                                                                                                                                                    | 16           | 16                  |
| <i>практические занятия (ЛПЗ)</i>                                                                                                                                                    | 34           | 34                  |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>                                                                                                                             | 0,25         | 0,25                |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                               | <b>57,75</b> | <b>57,75</b>        |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i> | 48,75        | 48,75               |
| <i>Подготовка к зачету (контроль)</i>                                                                                                                                                | 9            | 9                   |
| Вид выходного контроля:                                                                                                                                                              | зачет        |                     |

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплин «Генетика растений и животных»

| №<br>п/п | Код<br>компе-<br>тенции | Содержание<br>компетенции<br>(или её части)                                                                                                                                                                                | Индикаторы компетенций                                                                                                                                                           | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                            |
|----------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                         |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                  | знать                                                                                                             | уметь                                                                                                                                                                                                                                                                   | владеть                                                                                                                                                                    |
| 1.       | ОПК-1                   | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий | ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности                            | - основные понятия генетики;<br>- закономерности наследования признаков на организменном и популяционном уровнях  | - анализировать базовую информацию в области генетики и приобретать новые знания для использования в практической деятельности                                                                                                                                          | - методами генетического анализа на организменном и популяционном уровнях для сознательного управления процессами генетической охраны окружающей среды и здоровья человека |
|          |                         |                                                                                                                                                                                                                            | ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции | - молекулярные основы наследственности;<br>- генетические аспекты онтогенеза;<br>- причины изменчивости признаков | - осуществлять математические расчеты в области генетики с использованием вычислительной техники для решения задач технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции                                                                                 | - современными методами изучения реализации наследственной информации у растений и животных                                                                                |
|          |                         |                                                                                                                                                                                                                            | ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности                                                                | - современное состояние генетики как науки;<br>- уровни регуляции экспрессии генов                                | - использовать современные достижения генетики для решения задач переработки и хранения сельскохозяйственной продукции<br>- использовать знания о генетическом контроле признаков у растений и животных для решения конкретных задач в научно-исследовательских работах | - методами работы по изучению вопросов генетики и смежных областей с помощью информационных технологий                                                                     |

## Содержание дисциплины

### Тематический план учебной дисциплины

Таблица 3

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)                                                                | Всего      | Аудиторная работа |           |             | Внеаудиторная работа СР |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|-----------|-------------|-------------------------|
|                                                                                                                  |            | Л                 | ПЗ        | ПКР         |                         |
| Раздел 1. Введение в генетику                                                                                    | 9,0        | 2                 | 2         | -           | 5,0                     |
| Раздел 2. Цитологические основы наследственности                                                                 | 12,0       | 2                 | 4         | -           | 6,0                     |
| Раздел 3. Генетический анализ. Закономерности наследования признаков. Моногибридное и полигибридное скрещивание. | 20,0       | 2                 | 6         | -           | 12,0                    |
| Раздел 4. Хромосомные основы наследственности.                                                                   | 10,5       | 2                 | 4         | -           | 4,5                     |
| Раздел 5. Молекулярные основы наследственности. Строение и функции генов. Основы генной инженерии.               | 14,5       | 2                 | 6         | -           | 6,5                     |
| Раздел 6. Изменчивость.                                                                                          | 12,5       | 2                 | 4         | -           | 6,5                     |
| Раздел 7. Генетические основы в селекции                                                                         | 10,55      | 2                 | 4         | -           | 4,55                    |
| Раздел 8. Генетика популяций. Действие отбора на популяцию.                                                      | 9,70       | 2                 | 4         | -           | 3,7                     |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА)                                                                | 0,25       |                   |           | 0,25        |                         |
| <i>подготовка к зачету (контроль)</i>                                                                            | 9          | -                 | -         | -           | 9                       |
| <b>Всего за 3 семестр</b>                                                                                        | <b>108</b> | <b>16</b>         | <b>34</b> | <b>0,25</b> | <b>57,75</b>            |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                                                                       | <b>108</b> | <b>16</b>         | <b>34</b> | <b>0,25</b> | <b>57,75</b>            |

#### **Раздел 1. Введение в генетику**

##### Тема 1.1. Введение в генетику.

1. Предмет, задачи и методы генетики и её место в системе биологических наук.
2. История молекулярной генетики как науки.

#### **Раздел 2. Цитологические основы наследственности**

##### Тема 2.1. Деление клетки. Митоз.

1. Клеточное строение организмов. Основные органоиды растительной и животной клетки и их функции.
2. Деление клетки. Митоз.

##### Тема 2.2. Деление клетки. Мейоз.

1. Мейоз и его фазы.
2. Биологическое значение мейоза.

#### **Раздел 3. Генетический анализ. Закономерности наследования признаков. Моногибридное и полигибридное скрещивание.**

Тема 3-1. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Доминантность и рецессивность. Неполное доминирование и кодоминирование

1. Реципрокные, возвратные и анализирующие скрещивания.

Тема 3-2. Дигибридные и полигибридные скрещивания.

1. Закон независимого комбинирования генов. Общие формулы для определения числа фенотипических и генотипических классов при расщеплении во втором поколении.

2. Сравнение теоретически ожидаемого и фактически наблюдаемого расщепления. Оценка получаемых результатов с использованием метода  $\chi^2$  и квадрат.

Тема 3-3. Наследование признаков при взаимодействии генов

1. Комплементарное взаимодействие генов.
2. Эпистатическое взаимодействие генов (супрессия). Доминантный эпистаз. Криптомерия (рецессивный эпистаз).
3. Полимерное взаимодействие генов. Трансгрессия.

#### **Раздел 4. Хромосомные основы наследственности**

Тема 4-1. Хромосомное определение пола.

1. Половые хромосомы. Соотношение полов в природе.
2. Наследование признаков, сцепленных с полом. Балансовая теория определения пола.
3. Наследование ограниченных полом и зависимых от пола признаков.

Тема 4-2. Наследование при сцеплении генов

1. Основные положения хромосомной теории Моргана. Явление сцепленного наследования.
2. Характер расщепления в потомстве гибрида при независимом и сцепленном наследовании.

#### **Раздел 5. Молекулярные основы наследственности. Строение и функции генов. Основы генной инженерии.**

Тема 5-1. Строение нуклеиновых кислот.

1. Строение и функции нуклеиновых кислот.
2. Генетический код. Свойства генетического кода.
3. Типы РНК в полипептидном синтезе.
4. Транскрипция, трансляция, синтез белка.

Тема 5-2. Основы генной инженерии растений.

1. Методы выделения и синтеза генов. Понятие о генных векторах. Молекулярное маркирование. Геномные библиотеки.
2. Технологии рекомбинантных ДНК и их использование для целей производства.
3. Достижения генетической инженерии растений.

#### **Раздел 6. Изменчивость.**

Тема 6-1. Модификационная и мутационная изменчивость

1. Типы изменчивости. Модификационная изменчивость.
2. Мутационная изменчивость. Основные положения мутационной теории Г. де Фриза в современном понимании. Закон

гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.

3. Индуцированные мутации. Классификация мутаций. Типы мутагенов.  
Тема 6-2. Полиплоидия и другие изменения числа хромосом.

1. Понятие о полиплоидии. Классификация полиплоидов. Роль полиплоидии в эволюции и селекции.

2. Автополиплоидия. Использование автополиплоидов в селекции растений.

3. Аллополиплоидия. Роль аллополиплоидии в эволюции и селекции растений.

4. Анеуплоидия. Типы анеуплоидов. Механизм возникновения анеуплоидов. Метод моносомного анализа.

5. Гаплоидия. Методы экспериментального получения гаплоидов. Использование гаплоидии в генетике и селекции.

**Раздел 7. Генетические основы в селекции**

Тема 7-1. Инбридинг

1. Инбридинг (инцухт). Генетическая сущность инбридинга. Коэффициент инбридинга.

2. Последствия инбридинга Инбредный минимум.

Тема 7-2. Гетерозис.

1. Явление гетерозиса. Типы гетерозиса.

2. Гипотезы гетерозиса: доминирования, сверхдоминирования, генетического баланса, компенсационных факторов.

3. Практическое использование гетерозиса. Понятие об общей и специфической комбинационной способности.

**Раздел 8. Генетика популяций. Действие отбора на популяцию.**

Тема 8-1. Генетика популяций.

1. Понятие о популяциях. Закон Харди-Вайнберга.

2. Факторы динамики структуры популяции.

Тема 8-2. Действие отбора на структуру популяции.

1. Естественный отбор в популяциях, как основной фактор эволюции популяций.

2. Генетический гомеостаз и полиморфизм популяций.

**Лекции/практические занятия**

Таблица 4

**Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия**

| № п/п | № раздела                      | № и название лекций и практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| 1.    | Раздел 1 «Введение в генетику» |                                            |                         |                              |              |

| № п/п | № раздела                                                                                                         | № и название лекций и практических занятий                                                                        | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
|       | Тема 1.1 Введение в генетику                                                                                      | Лекция № 1 Введение в генетику.                                                                                   | ОПК-1                   | -                            | 2            |
|       |                                                                                                                   | Практическое занятие №1 Введение в генетику.                                                                      |                         | тестирование                 | 2            |
| 2.    | Раздел 2 «Цитологические основы наследственности»                                                                 |                                                                                                                   |                         |                              |              |
|       | Тема 2.1 Деление клетки. Митоз.                                                                                   | Лекция № 2 Цитологические основы наследственности.                                                                | ОПК-1                   | -                            | 2            |
|       |                                                                                                                   | Практическое занятие № 2 Деление клетки. Митоз.                                                                   |                         | тестирование                 | 2            |
|       | Тема 2.2. Деление клетки. Мейоз.                                                                                  | Практическое занятие № 3 Деление клетки. Мейоз.                                                                   |                         | тестирование                 | 2            |
| 3.    | Раздел 3. «Генетический анализ. Закономерности наследования признаков. Моногибридное и полигибридное скрещивание» |                                                                                                                   |                         |                              |              |
|       | Тема 3-1. Моногибридное скрещивание.                                                                              | Лекция № 3 Генетический анализ. Закономерности наследования признаков. Моногибридное и полигибридное скрещивание. | ОПК-1                   | -                            | 2            |
|       |                                                                                                                   | Практическое занятие № 4 Моногибридное скрещивание.                                                               |                         | тестирование                 | 2            |
|       | Тема 3-2. Дигибридные и полигибридные скрещивания.                                                                | Практическое занятие № 5 Дигибридные и полигибридные скрещивания.                                                 |                         | тестирование                 | 2            |
|       | Тема 3-3. Наследование признаков при взаимодействии генов.                                                        | Практическое занятие № 6 Наследование признаков при взаимодействии генов.                                         |                         | тестирование                 | 2            |
| 4.    | Раздел 4. «Хромосомные основы наследственности»                                                                   |                                                                                                                   |                         |                              |              |
|       | Тема 4-1. Хромосомное определение пола.                                                                           | Лекция № 4 Хромосомные основы наследственности.                                                                   | ОПК-1                   | -                            | 2            |
|       |                                                                                                                   | Практическое занятие № 7 Хромосомное определение пола.                                                            |                         | тестирование                 | 2            |
|       | Тема 4-2. Наследование при сцеплении генов.                                                                       | Практическое занятие № 8 Наследование при сцеплении генов.                                                        | ОПК-1                   | тестирование                 | 2            |
|       | Раздел 5. «Молекулярные основы наследственности. Строение и функции генов. Основы генной инженерии»               |                                                                                                                   |                         |                              |              |

| № п/п                                      | № раздела                                                    | № и название лекций и практических занятий                                                           | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| 5.                                         | Тема 5-1. Строение нуклеиновых кислот.                       | Лекция № 5. Молекулярные основы наследственности. Строение и функции генов. Основы генной инженерии. | ОПК-1                   | -                            | 2            |
|                                            |                                                              | Практическое занятие № 9 Строение нуклеиновых кислот.                                                | ОПК-1                   | тестирование                 | 2            |
|                                            | Тема 5-2. Основы генной инженерии растений.                  | Практическое занятие № 10 Основы генной инженерии растений.                                          |                         |                              | тестирование |
| 6.                                         | Раздел 6. «Изменчивость»                                     |                                                                                                      |                         |                              |              |
|                                            | Тема 6-1. Изменчивость.                                      | Лекция № 6. Изменчивость.                                                                            | ОПК-1                   | -                            | 2            |
|                                            |                                                              | Практическое занятие № 12 Модификационная и мутационная изменчивость.                                |                         | тестирование                 | 2            |
|                                            | Тема 6-2. Полиплоидия и другие изменения числа хромосом.     | Практическое занятие № 13 Полиплоидия и другие изменения числа хромосом.                             |                         | тестирование                 | 2            |
| Раздел 7. «Генетические основы в селекции» |                                                              |                                                                                                      |                         |                              |              |
|                                            | Тема 7-1. Инбридинг.                                         | Лекция № 7. Генетические основы в селекции                                                           | ОПК-1                   | -                            | 2            |
|                                            |                                                              | Практическое занятие № 14 Инбридинг.                                                                 |                         | устный опрос                 | 2            |
|                                            | Тема 7-2. Гетерозис.                                         | Практическое занятие № 15 Гетерозис.                                                                 |                         | тестирование                 | 2            |
|                                            | Раздел 8. «Генетика популяций. Действие отбора на популяцию» |                                                                                                      |                         |                              |              |
| 8.                                         | Тема 8-1. Генетика популяций.                                | Лекция № 8. Генетика популяций. Действие отбора на популяцию.                                        | ОПК-1                   | -                            | 2            |
|                                            |                                                              | Практическое занятие № 16 Генетика популяций.                                                        |                         | тестирование                 | 2            |
|                                            | Тема 8-2. Действие отбора на структуру популяции.            | Практическое занятие № 17 Действие отбора на структуру популяции.                                    |                         | тестирование                 | -            |

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения

| № п/п | № раздела | № и название лекций и практических занятий |
|-------|-----------|--------------------------------------------|
|-------|-----------|--------------------------------------------|

|                                                                                                                          |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1 «Введение в генетику»</b>                                                                                    |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.                                                                                                                       | Тема 1.1<br>Введение в генетику.                          | История развития генетики. Значение генетики для решения фундаментальных и прикладных задач сельского хозяйства, медицины, биотехнологии, предотвращения экологического загрязнения окружающей среды (ОПК-1).                                              |
| <b>Раздел 2 «Цитологические основы наследственности»</b>                                                                 |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2.                                                                                                                       | Тема 2.1 Деление клетки. Митоз.                           | Отклонения от нормального прохождения митоза (ОПК-1).                                                                                                                                                                                                      |
| 3.                                                                                                                       | Тема 2.2. Деление клетки. Мейоз.                          | Генетическое значение мейоза (ОПК-1).                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Раздел 3. «Генетический анализ. Закономерности наследования признаков. Моногибридное и полигибридное скрещивание»</b> |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4.                                                                                                                       | Тема 3-1. Моногибридное скрещивание.                      | Значение работ Менделя для дальнейшего развития генетики и научно обоснованной теории селекции (ОПК-1).                                                                                                                                                    |
| 5.                                                                                                                       | Тема 3-2. Дигибридные и полигибридные скрещивания.        | Влияние внешних условий на проявление действия гена. Норма реакции. Пенетрантность и экспрессивность (ОПК-1).                                                                                                                                              |
| 6.                                                                                                                       | Тема 3-3. Наследование признаков при взаимодействии генов | Особенности наследования количественных признаков. Трансгрессия (ОПК-1).                                                                                                                                                                                   |
| <b>Раздел 4. «Хромосомные основы наследственности»</b>                                                                   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7.                                                                                                                       | Тема 4-1. Хромосомное определение пола.                   | Наследование ограниченных полом и зависимых от пола признаков. Практическое использование признаков, сцепленных с полом (ОПК-1).                                                                                                                           |
| 8.                                                                                                                       | Тема 4-2. Наследование при сцеплении генов.               | Равный и неравный кроссинговер. Соматическая (митотическая) рекомбинация. Цитологические карты хромосом. Сравнение генетических и цитологических карт хромосом. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений (ОПК-1).            |
| <b>Раздел 5. «Молекулярные основы наследственности. Структура и функции генов. Основы генной инженерии»</b>              |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 9.                                                                                                                       | Тема 5-1. Структура нуклеиновых кислот.                   | Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. ДНК – трансформирующий фактор пневмококка. Нуклеиновые кислоты – наследственный материал вирусов. Феномен бактериальной трансдукции. Работы Ниренберга, Очоа и других по расшифровке кодонов (ОПК-1). |
| 10.                                                                                                                      | Тема 5-2. Основы генной инженерии растений.               | Обеспечение эффективной экспрессии клонированных генов. Доказательства интеграции чужеродных генов. Понятие о методах получения рекомбинантных белков с помощью эукариотических систем (ОПК-1).                                                            |
| 11.                                                                                                                      | Тема 5-3. Нехромосомная наследственность.                 | Основы микробиологического производства генетически модифицированных организмов, промышленного синтеза белков при участии рекомбинантных микроорганизмов. Использование ЦМС для получения гибридных семян (ОПК-1).                                         |
| <b>№ п/п</b>                                                                                                             | <b>№ раздела</b>                                          | <b>№ и название лекций и практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Раздел 6. «Изменчивость»</b>                                                                                          |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                     |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12.                                                                 | Тема 6-1. Изменчивость.                                  | Физические мутагенные факторы. Дозы излучения и поглощения. Летальная и критическая доза радиации. Химические мутагены (ОПК-1).                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 13.                                                                 | Тема 6-2. Полиплоидия и другие изменения числа хромосом. | Использование автополиплоидов в селекции растений. Роль полиплоидии в восстановлении плодovitости отдаленных гибридов. Роль аллополиплоидии в эволюции и селекции растений.<br>Значение анеуплоидов для генетических исследований. Получение дополненных и замещенных линий и их практическое использование. Метод моносомного анализа. Использование гаплоидии в генетике и селекции (ОПК-1). |
| <b>Раздел 7. «Генетические основы в селекции»</b>                   |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 14.                                                                 | Тема 7-1. Инбридинг.                                     | Геномный анализ. Синтез и ресинтез видов. Культура протопластов.<br>Последствия инбридинга у перекрестноопыляющихся культур. Инбредный минимум. Характеристика инцухт-линий и их практическое использование. Инбридинг у человека (ОПК-1).                                                                                                                                                     |
| 15.                                                                 | Тема 7-2. Гетерозис.                                     | Практическое использование гетерозиса у различных сельскохозяйственных растений. Понятие об общей и специфической комбинационной способности (ОПК-1).                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Раздел 8. «Генетика популяций. Действие отбора на популяцию»</b> |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 16.                                                                 | Тема 8-1. Генетика популяций.                            | Факторы динамики генетического состава популяций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 17.                                                                 | Тема 8-2. Действие отбора на структуру популяции.        | Действие естественного и искусственного отбора на структуру популяции (ОПК-1).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| № п/п | Тема и форма занятия                                                                    | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Цитологические основы наследственности                                                  | Л лекция-дискуссия, просмотр обучающих видеоматериалов                        |
| 2.    | Молекулярные основы наследственности. Строение и функции генов. Основы генной инженерии | Л лекция-дискуссия, просмотр обучающих видеоматериалов                        |
| 3.    | Основы генной инженерии                                                                 | круглый стол                                                                  |
| 4.    | Модификационная и мутационная изменчивость.                                             | ПЗ тематическая дискуссия                                                     |
| 5.    | Полиплоидия и другие изменения числа хромосом.                                          | ПЗ тематическая дискуссия                                                     |

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

- 1) 6.1.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

### **Примеры тестовых заданий:**

#### **Раздел I. Введение в генетику**

1. Дайте определение генотипу:
  1. совокупность всех генов организма
  2. внешнее проявление генов
2. Гомозигота - это:
  1. АА
  2. Вв
  3. организм, имеющий одинаковые аллели в одном локусе
  4. организм, имеющий рецессивные аллели одного гена
  5. организм, формирующий 1 тип гамет
  6. организм, формирующий 2 типа гамет
3. Моногибридное скрещивание - это:
  1. скрещивание двух особей, различающихся по одному признаку
  2. 2.скрещивание двух особей, различающихся по двум признакам
  3. 3.скрещивание двух особей, различающихся по нескольким признакам
  4. 4.самоопыление
4. Полигибридное скрещивание - это:
  1. скрещивание двух особей, различающихся по одному признаку
  2. скрещивание двух особей, различающихся по двум признакам
  3. скрещивание двух особей, различающихся по нескольким признакам
  4. самоопыление

#### **Раздел 2 «Цитологические основы наследственности»**

5. Назовите вещество, преимущественно локализованное в хромосоме:
  1. Жиры;
  2. Углеводы;
  3. Белки,
  4. Гистоны.

6. Прямое деление соматических клеток – путем перетяжки называется:
1. Митозом;
  2. Амитозом;
  3. Эндомитозом;
  4. Политенией.
7. В анафазе митоза к полюсам клетки расходятся:
1. Гомологичные хромосомы;
  2. Хроматиды;
  3. Биваленты.

### **Раздел 3. «Генетический анализ. Закономерности наследования признаков. Моногибридное и полигибридное скрещивание»**

8. При полном доминировании в потомстве гетерозиготного растения наблюдается расщепление:
1. 9:3:3:1 по фенотипу
  2. 3:1 по фенотипу
  3. 1:2:1 по фенотипу
  4. 1:2:1 по генотипу
9. Во втором поколении гетерозиготы по одному гену наблюдается расщепление:
1. 9:3:3:1 по фенотипу
  2. 3:1 по фенотипу
  3. 1:2:1 по фенотипу
  4. 1:2:1 по генотипу
10. Растение генотипа АаВв даст:
1. 2 типа гамет
  2. 4 типа гамет
  3. 4 фенотипа при полном доминировании по обоим генам
  4. 2 фенотипа при полном доминировании по обоим генам
  5. 4 генотипа
  6. 9 генотипов
11. Сколько типов гамет образуется у растения генотипа АаВВССмм:
1. 4
  2. 6
  3. 8
  4. 1
  5. 9
12. Определите генотипы родителей, если у одного ребенка группа крови А, а у другого 0:
1. АВ и 0
  2. А и 0
  3. А и В
  4. А и АВ

- 5. В и 0
- 6. В и АВ

13. Женщина с карими глазами вышла замуж за кареглазого мужчину. У них родился голубоглазый мальчик. Дети с какими глазами и с какой вероятностью могут быть у этих родителей?

- 1. кареглазые с вероятностью 25%
- 2. голубоглазые с вероятностью 50%
- 3. кареглазые с вероятностью 50%
- 4. голубоглазые с вероятностью 25%
- 5. кареглазые с вероятностью 100%

14. Кто впервые детально изучил сцепленное наследование признаков?

- 1. Грегор Мендель
- 2. Томас Морган
- 3. Николай Вавилов

#### **Раздел 4. «Хромосомные основы наследственности»**

15. Что такое интерференция?

- 1. Не расхождение хромосом.
- 2. Подавление перекреста хромосом в одном месте перекрестами, происходящими в других местах.
- 3. Обмен участками гомологичных хромосом.

16. Каких гамет у гетерозиготного организма образуется всегда больше?

- 1. Кроссоверных
- 2. Некроссоверных

17. Число групп сцепления равно:

- 1. диплоидному числу хромосом организма;
- 2. гаплоидному числу хромосом;
- 3. числу половых хромосом;
- 4. числу аутомосом.

18. Какие кроссоверные гаметы образуются у гетерозиготы АВ?

- 1. АВ ав
- 2. ав
- 3. Ав
- 4. аВ

19. На какой стадии мейоза проходит процесс кроссинговера?

- 1. Профаза.
- 1. Анафаза.
- 2. Метафаза.
- 3. Телофаза.

20. Генетические карты представляют собой:

- 1. схематические изображения относительного расположения генов одной группы сцепления;

2. схематические изображения относительного расположения генов нескольких групп сцепления;
  3. схематическое изображение кариотипа.
21. Укажите цисположение генов:
1. AB,  
ав
  2. Ab,  
aB
22. Отношение наблюдаемой частоты двойных кроссверов к теоретически ожидаемой – это:
1. интерференция,
  2. коэффициент коинциденции,
  3. неравный кроссинговер,
  4. соматический кроссинговер.
23. Расстояние каждого из генов от гена, являющимся первым в линейном ряду выражается:
1. в сантиметрах,
  2. в микрометрах,
  3. в сантиморганах,
  4. в нанометрах.

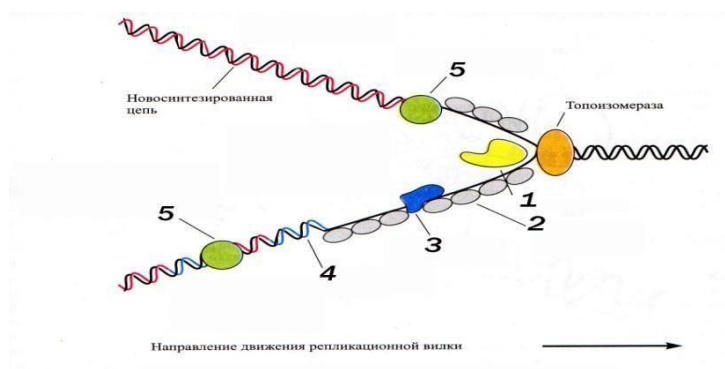
## **Раздел 5. «Молекулярные основы наследственности. Строение и функции генов. Основы генной инженерии»**

24. Центральная догма биологии – это
1. Схема реализации наследственной информации в клетке
  2. Равенство пуриновых и пиримидиновых оснований
  3. Трансдукция бактериофагов
25. Мономерами ДНК являются:
1. азотистые основания
  2. нуклеотиды
  3. аминокислоты
26. Правило Чаргаффа:
1. Количество РНК в клетке равно количеству ДНК
  2. Число молекул ДНК в клетке равно числу хромосом
  3. Количество пуриновых оснований равно количеству пиримидиновых оснований
27. Укажите верные утверждения
1. К пуриновым основаниям относятся аденин, гуанин
  2. К пиримидиновым основаниям относятся тимин, цитозин, урацил
  3. ДНК состоит из двух цепей, направленных параллельно
28. Репликация ДНК
1. Это удвоение ДНК
  2. Это синтез РНК

3. Происходит в митозе
29. Синтез лидирующей (ведущей) цепи ДНК (присоединение нуклеотидов) осуществляет
  1. Фермент лигаза
  2. Фермент ДНК-полимераза I
  3. Фермент ДНК-полимераза III
30. ДНК-праймаза
  1. разрушает водородные связи и разделяет цепи ДНК
  2. связывается с одиночными цепями ДНК и стабилизирует их состояние
  3. синтезирует короткую последовательность РНК-нуклеотидов, служащую затравкой для работы ДНК-полимеразы III
31. Генетическую роль ДНК доказали опытами:
  1. Опыт по последовательному разрушению компонентов клетки для трансформации пневмококков
  2. Опыт по выращиванию клеток *E. coli* на среде, содержащей тяжёлый изотоп азота  $N^{15}$
  3. Опыт с бактериофагами, мечеными изотопами серы и фосфора
32. Процесс синтеза матричной РНК называется
  1. трансляция
  2. транскрипция
  3. репликация
33. Репликация ДНК происходит по типу:
  1. консервативному
  2. полуконсервативному
  3. мозаичному
34. ДНК-полимераза I
  1. снимает суперспирализацию молекулы ДНК
  2. осуществляет синтез одиночных цепей ДНК
  3. удаляет рибонуклеотиды затравки и заменяет их на дезоксирибонуклеотиды
35. Укажите пары нуклеотидов, которые входят в состав ДНК
  1. А-Т
  2. Г-Ц
  3. А-У
36. Фрагменты Оказаки:
  1. участки отстающей цепи, синтезируемой фрагментами
  2. фрагменты нуклеотидных последовательностей, являющихся точками начала репликации
  3. участки лидирующей цепи, синтезируемой фрагментами
37. Каких из направлений реализации генетической информации не существует:
  1. обратная репликация

2. обратная транскрипция
3. обратная трансляция

38. Обозначьте участников репликационной вилки



1. геликаза
2. SSB-белки
3. праймаза
4. праймер
5. ДНК-полимераза III

39. По относительному содержанию нуклеотидов определите тип нуклеиновой кислоты:

|  |                                    |  |                    |
|--|------------------------------------|--|--------------------|
|  | А – 33%; Г – 17%; Т – 33%; Ц – 17% |  | РНК одноцепочечная |
|  | А – 33%; Г – 33%; Т – 17%; Ц – 17% |  | ДНК одноцепочечная |
|  | А – 33%; Г – 17%; У – 33%; Ц – 17% |  | ДНК двуцепочечная  |

Правильные соответствия: 1-С; 2-В; 3-А

## Раздел 6. «Изменчивость»

40. Наследственная изменчивость – это:

1. изменчивость, возникающая вследствие приспособления организма к окружающей среде и не передающаяся потомству;
2. изменчивость, возникающая вследствие изменения генов и сохраняющаяся в течение нескольких поколений

41. Автополиплоид – это организм:

1. имеющий удвоенное число хромосом одинакового набора;
2. имеющий гаплоидное число хромосом;
3. имеющий хромосомы, относящиеся к разным геномам.

42. Модификация – это:

1. изменение, возникающее вследствие приспособления организма к окружающей среде и не передающееся потомству;

2. изменение, возникающее вследствие изменения генов и сохраняющееся в течение нескольких поколений
43. Анеуплоид – это организм:
  1. имеющий удвоенное число хромосом одинакового набора;
  2. имеющий  $2n$ , уменьшенное или увеличенное на несколько хромосом;
  3. имеющий хромосомы, относящиеся к разным геномам.
44. Спонтанная мутация – это:
  3. изменение, возникающее вследствие приспособления организма к окружающей среде и не передающееся потомству;
  4. изменение, возникающее вследствие изменения генов и сохраняющееся в течение нескольких поколений
45. Аллополиплоид – это организм:
  4. имеющий удвоенное число хромосом одинакового набора;
  5. имеющий гаплоидное число хромосом;
  6. имеющий хромосомы, относящиеся к разным геномам.

## **Раздел 7. «Генетические основы в селекции растений»**

46. Инбридинг – это:
  1. скрещивание не родственных особей;
  2. близкородственное скрещивание;
  3. повышенная жизнеспособность организма.
47. Генетическая сущность инбридинга:
  4. скрещивание не родственных особей;
  5. переход генов в гомозиготное состояние;
  6. повышенная жизнеспособность организма.
48. Отдаленная гибридизация:
  1. скрещивание не родственных особей одного вида;
  2. скрещивание не родственных особей разных видов;
  3. повышенная жизнеспособность организма.

## **Раздел 8. «Генетика популяций. Действие отбора на популяцию»**

49. Что такое популяция:
  1. две особи;
  2. группа особей одного вида;
  3. четыре особи разных видов;
  4. одна особь.
50. Какой закон позволяет установить концентрацию аллелей и генотипов в популяции:
  1. закон Г. Менделя;
  2. закон Т. Моргана;
  3. закон независимого комбинирования;

#### 4. закон Харди-Вайнберга.

В качестве промежуточного контроля знаний по дисциплине предусмотрено тестирование. Время, отведенное на выполнение теста – 30 секунд на один вопрос. В зависимости от вопроса может быть один или несколько правильных ответов.

#### Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет):

1. Предмет и методы генетики.
2. Исторические этапы развития генетики.
3. Метод гибридологического анализа и его значение.
4. Законы Г. Менделя.
5. Типы взаимодействия аллельных и неаллельных генов.
6. Формулы для определения числа фенотипических и генотипических классов  $F_2$ .
7. Наследование признаков в дигибридных скрещиваниях при отсутствии взаимодействия между неаллельными генами.
8. Наследование признаков в дигибридных скрещиваниях при комплементарном действии генов.
9. Наследование признаков в дигибридных скрещиваниях при эпистатическом действии генов.
10. Наследование признаков в дигибридных скрещиваниях при полимерном действии генов.
11. Мейоз. Генетический смысл мейоза.
12. Митоз. Генетический смысл митоза.
13. Особенности генетического метода Менделя. Условия действия закономерностей Менделя.
14. Закон свободного комбинирования неаллельных генов, его цитологическое обоснование.
15. Доминирование, кодоминирование, множественный аллелизм.
16. Экспрессивность и пенетрантность. Гены – модификаторы.
17. Взаимодействие неаллельных генов. Типы взаимодействий.
18. Причины различий в расщеплении при комплементарном взаимодействии генов.
19. Типы определения пола в природе (эпигамное, прогамное, сингамное).
20. Половые хромосомы и аутосомы. Хромосомное определение пола. Наследование признаков, сцепленных с полом, у дрозофилы и человека.
21. Балансовая теория определения пола.
22. Численные соотношения полов и их регуляция. Признаки, ограниченные полом.
23. Наследование признаков при нерасхождении половых хромосом у дрозофилы.

24. Нерасхождение половых хромосом у человека. Наследование признаков при нерасхождении половых хромосом. Примеры.
25. Сцепленное наследование признаков и группы сцепления. Работы Моргана по изучению наследования сцепленных признаков (окраски тела и формы крыльев) у дрозофилы.
26. Работы по изучению наследования сцепленных признаков у кукурузы.
27. Кроссинговер. Генетический контроль рекомбинации. Факторы, влияющие на кроссинговер.
28. Величина перекреста, линейное расположение генов в хромосоме. Генетические карты хромосом у высших организмов. Примеры.
29. Генетическое и эволюционное значение кроссинговера. Доказательства кроссинговера. Митотический и мейотический кроссинговер.
30. Интерференция при кроссинговере. Коэффициент совпадения (коинциденции).
31. Прямые и косвенные доказательства роли нуклеиновых кислот в хранении и передаче наследственной информации
32. Структура молекулы ДНК. Типы ДНК.
33. Репликация ДНК. Ключевые ферменты, участвующие в синтезе ДНК.
34. Репликативная вилка прокариот. Типы репликации
35. Доказательства полуконсервативной схемы репликации ДНК.
36. Полимеразная цепная реакция. Схема. Возможности применения
37. Репарация ДНК. Основные типы репарации. Ферменты, обеспечивающие репарационные события.
38. Транскрипция. Схема транскрипции
39. Общее и различия в строении генов эукариот и прокариот.
40. Сплайсинг. Процессинг РНК у прокариот и эукариот
41. Генетический код. Свойства генетического кода.
42. Типы РНК. Функции различных типов РНК.
43. Трансляция. Схема трансляции. Этапы трансляции.
44. Что такое нуклеосомы?
45. Что такое гистоны? Какие типы гистонов Вы знаете?
46. Какие белки, кроме гистонов, участвуют в поддержании структуры хроматина у прокариот и эукариот?
47. Какие формы молекул ДНК Вы знаете и в чем их отличие?
48. Подтверждение полуконсервативного механизма репликации ДНК – даты, ученые.
49. Сколько ДНК полимераз выявлено у прокариот?
50. Охарактеризуйте ДНК-полимеразы I и II в сравнении.
51. Охарактеризуйте ДНК-полимеразы I и III в сравнении.
52. В какой форме новый нуклеотид включается в цепочку при репликации, и в каком направлении идет синтез? Какое направление имеет родительская цепь в данном случае?
53. Что обозначают обозначения 3' и 5' ?

54. Что такое праймер? Какова его роль в репликации и каким ферментом он синтезируется?
55. Генная инженерия растений с помощью *Agrobacterium*. Прямые методы генетической трансформации растений
56. Полиплоидия и полиплоидные ряды. Закономерности распространения полиплоидов в природе.
57. Автополиплоиды. Особенности получения, мейотического деления, расщепления.
58. Методы получения и идентификации автополиплоидов.
59. Гаплоидия. Методы получения и идентификации. Возможности использования гаплоидов в селекции
60. Анеуплоиды, их характеристика и возможности использования в генетике и селекции.
61. Понятие генома и аллополиплоидии. Работы Г.Д. Карпеченко по созданию *Raphanobrassica*.
62. Нехромосомная наследственность. Отличия от ядерной. Механизмы нехромосомной наследственности.
63. Механизмы редукции числа цитоплазматических органов
64. Особенности митохондриальной и пластидной наследственности
65. Ядерная и цитоплазматическая мужская стерильность. Формы ЦМС
66. Гетерозис. Определение, открытие и основные его закономерности. Типы гетерозиса по Густафсону
67. Гипотеза сверхдоминирования, объясняющая явление гетерозиса.
68. Гипотеза доминирования, объясняющая явление гетерозиса.
69. Пути закрепления гетерозиса.
70. Аутбридинг и инбридинг.
71. Генетическая сущность инбридинга.
72. Характеристика инцухт-линий, их практическое значение.
- Инбредная депрессия и инбредный минимум.
73. Схема получения двойных межлинейных гибридов кукурузы на основе ЦМС.
74. Понятие и формы изменчивости
75. Ненаследственная изменчивость.
76. Норма реакции, использование ее в сельском хозяйстве.
77. Основные положения мутационной теории Г. Де Фриза.
78. Классификации мутаций.
79. Индуцированный мутагенез.
80. Виды мутагенов.
81. Спонтанная мутация.
82. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.
83. Самонесовместимость и ее формы.
84. Отдаленная гибридизация. Наследования признаков при отдаленной гибридизации.
85. Использование отдаленной гибридизации в селекции.

86. Особенности генетики индивидуального развития.
87. Характеристика групп генов, обеспечивающих развитие организма.
88. Генетика развития отдельных органов растения.
89. Генетическая и генотипическая структура популяции.
90. Закон Харди-Вайнберга. Условия его действия.

### **Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

#### **Критерии оценки ответов на устном опросе**

Оценка «отлично» ставится, если студент демонстрирует знание теоретического материала по поставленному вопросу и способен им оперировать и использовать для решения практических задач;

Отметка «хорошо» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого материала, либо в его применении для решения практических задач.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если студент формулирует основные положения данного вопроса но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно, не ориентируется при практическом применении материала.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание основных понятий по поставленному вопросу либо допускает ошибки в формулировке определений и понятий, искажающие их смысл, излагает материал, не структурируя его. Практическими навыками использования материала не владеет.

#### **Критерии оценки теста**

Тест оценивается по пятибалльной шкале

-оценка «отлично» выставляется студенту, если правильные ответы составляют 95-100 % ответов;

-оценка «хорошо» выставляется студенту, если правильные ответы составляют 80-94 % ответов;

-оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если правильные ответы составляют 60-79 % ответов;

-оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если правильные ответы составляют менее 59 % ответов.

#### **Критерии оценки зачета:**

Зачет - оценка знаний студента, проводящаяся преподавателем по результатам семестра (выполнение всех практических работ, 100% посещаемостью). Результаты зачета оцениваются «зачтено» и «не зачтено».

Результаты контроля на зачете выставляются в форме – Зачтено, если студент в полном объеме усвоил программный материал, раскрывает теоретическое содержание вопросов, не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы, продемонстрировав необходимые навыки и умение правильно применять теоретические знания в практической деятельности, правильно обосновывает принятые решения, умеет

самостоятельно анализировать, обобщать и последовательно, логично излагать материал, не допуская существенных ошибок и неточностей.

Не зачтено, если он не знает основных положений программного материала, при ответе не смог осветить на большинство дополнительных вопросов или отказался отвечать. "Незачтено" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно- программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Основная литература**

1. Глазко В.И. Введение в генетику [Текст]: биоинформатика, ДНК-технология, генная терапия, ДНК-экология, прогеомика, метаболика / В.И. Глазко, Г. В. Глазко; ред. Т. Т. Глазко. – 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Курс, 2018. – 656 с. – ISBN 978-5-905554-94-0.

2. Генетика [Текст]: учебное пособие для студ. вузов по агр. спец.; Рекоменд. М-вом сел. хоз-ва РФ / А. А. Жученко, Ю. Л. Гужов, В. А. Пухальский; Ред. А. А. Жученко. – М. : КолосС, 2003. – 480 с. : ил. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – Библиогр.: с. 468. -Предм. указ.: с. 469-476. – ISBN 5-9532-0069-2:

3. Цитология и цитогенетика растений [Текст]: учебное пособие для студ. агр. спец.; Допущ. УМО вузов РФ по агр. образ. / В. А. Пухальский, А. А. Соловьев, В. Н. Юрцев; Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева. – М. : МСХА, 2004. – 118 с. – ISBN 5-94327-194-5 :

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Баженова, И.А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика: учебное пособие / И.А. Баженова, Т.А. Кузнецова. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 140 с. – ISBN 978-5-8114-2698-0.

2. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика./ И.Ф. Жимулев–Новосибирск, Сиб. унив. из-во, 2007. – 479 с.

3. Инге-Вечтомов Г.С. Генетика с основами селекции. М.: Высшая школа, 1989

4. Коничев, А.С. Молекулярная биология / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. – М.: Академия, 2003. – 400 с.

5. Кузнецов, В.В. Физиология растений/ В.В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – изд. 2-е, перераб. и доп. – М: Высшая школа, 2006. – 741 с.

6. Ленинджер, А. Основы биохимии: в 3т./ А. Ленинджер. – М.: Мир, 1985.

7. Льюин Б. Гены.- М.: Мир, 1987.

8. Молекулярная биология клетки: в 3-х томах. /Б. Альбертс [и др.]; ред. Е. Н. Богачева. – Ижевск : Ин-т компьютерных исслед., 2013.

9. Орлова Н.Н. Генетический анализ. М.: МГУ, 1991.

10. Пухальский В.А., Соловьев А.А., Бадаева Е.Д., Юрцев В.Н. Практикум по цитологии и генетике. М.: КолосС, 2007. – 143 с.

11. Рогожин, В.В. Методы биохимических исследований/ В. В. Рогожин.

– М-во сел. хоз-ва и прод. РФ. Департ. кадр. политики и образ., Якутск. гос.с.-х. акад. – Якутск :, 1999. – 113 с.

12. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. М.: Мир, 1998.

13. Смирнов В.Г. Цитогенетика – М.: Высшая школа, 1991.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Закон о лицензировании отдельных видов деятельности (№ 99-ФЗ от 4 мая 2011 года)

2. Федеральный закон о государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности (№ 86-ФЗ от 5 июля 1996 года; в ред. от 12.07.2000 № 96-ФЗ, от 30.12.2008 № 313-ФЗ, от 04.10.2010 № 262-ФЗ, от 19.07.2011 № 248-ФЗ, от 03.07.2016 № 358-ФЗ)

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

**Информационные ресурсы (презентации, лекции, семинары, учебники, новости науки и т.д.)**

1. <http://www.plantgen.com/> - (открытый доступ)

2. <http://molbiol.ru> - (открытый доступ)

3. <http://xumuk.ru/> - (открытый доступ)

4. <http://biochem.vsmu.edu.ua> - (открытый доступ)

5. <http://biomolecula.ru/> - (открытый доступ)

6. <http://www.cellbiol.ru/> - (открытый доступ)

**Анимационные ролики для проведения интерактивных занятий:**

1. <http://www.youtube.com/user/biologyR120/videos> - (открытый доступ)

2. <http://www.youtube.com/user/ToxCafe/videos> - (открытый доступ)

7. <http://www.youtube.com/user/ndsuvirtualcell/videos> - (открытый доступ)

8. <http://www.youtube.com/user/LifeTechnologiesCorp/videos> - (открытый доступ)

9. <http://dnalc.org/resources/3d/> - (открытый доступ)

10. <http://vcell.ndsu.nodak.edu/animations/> - (открытый доступ)

11. <http://highered.mcgraw-hill.com/sites/dl/free/0072437316/120060/ravenanimation.html> - (открытый доступ)

12. <http://www.sciencemedia.com/sciencemedia/explore> - (открытый доступ)

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Не предусмотрено

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 8

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории) | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|

| 1                                                                                                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 201н).   | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 201н) Перечень оборудования: Мультимедийное оборудование (проектор тип 1 Acer X1226H, Экран Draper Diplomat, ноутбук с колонками), трибуна напольная, плакаты на баннерной ткани (3 шт.), стол преподавательский, учебные парты (22 шт.), посадочных мест 77.                                                                                                                                                  |
| Аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 215н). | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 215н) Перечень оборудования: Стеллаж, муляжи туш, рабочее место преподавателя, стол аудиторный (17 шт.), стул аудиторный (30 шт.), посадочных мест 30, доска учебная, плакаты на баннерной ткани (5 шт.)                                                                                                                                                                                                       |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (каб. № 203н).                                                                                           | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (каб. № 203н). Перечень оборудования: компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС.<br>Используемое программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus 2007 (Microsoft Open License №42906552 от 23.10.2007, Microsoft Open License №43061896 от 22.11.2007, Microsoft Open License №46223838 от 04.12.2009); Microsoft Office Standard 2007 (Microsoft Open License №43061896 от 22.11.2007, Microsoft Open License №46223838 от 04.12.2009) |

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов над курсом «Генетика растений и животных» заключается в систематической работе с учебными пособиями и конспектом лекций, подготовке к тестированию по темам курса. Все сложные вопросы по теории и практике разбираются на практических занятиях.

Для плохо успевающих студентов необходимо организовывать консультации.

Посещение лекций позволит студенту понять основные термины классической генетики, их классификацию, закономерности наследования признаков. Активная работа на практических занятиях (устные ответы, выполнение контрольных работ) позволит студенту в деталях разобраться в особенностях хранения и передачи наследственной информации, строении нуклеиновых кислот, понять генетические процессы, изменяющие структуру популяции, решить неясные для себя вопросы.

Круглый стол по теме дисциплины «Основы генной инженерии растений» поможет студенту в процессах конструирования биологических объектов, методах переноса генов и формирования

генетических век-торов.

Студентам рекомендуется аккуратно посещать занятия, а также заранее к ним готовиться, используя основную и дополнительную литературу. Для лучшего понимания материала и самостоятельной проработки тем рекомендуется использовать канал Youtube и другие информационные ресурсы.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, обязан отработать пропущенную лекцию или практическое занятие. По теме пропущенной лекции студент выполняет творческое задание, по теме практического занятия – отвечает на вопросы преподавателя.

### **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Перед началом курса преподавателю рекомендуется ознакомить студентов с настоящими методическими рекомендациями, обеспечить лекционным и учебно-методическим материалом. Это позволит студенту выстраивать индивидуальную траекторию изучения дисциплины.

Преподавателю рекомендуется создать информационную виртуальную платформу для оперативного общения со студентами по учебным вопросам. Рекомендуется вместо переключки проводить короткие тесты, это позволит более рационально использовать время и одновременно проверять уровень знаний студентов.