


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИИ филиал ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан агрономического факультета  
 А. А. Калганов

«15» апреля 2020 г.

Кафедра «Экологии, агрохимии и защиты растений»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.07 ГЕНЕТИКА**

Направление подготовки **35.03.05 Садоводство**

Профиль **Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Миасское  
2020

Рабочая программа дисциплины «Генетика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 01 августа 2017 г. № 737. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.05 Садоводство, профиль – Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составители: кандидат сельскохозяйственных наук

Л.Е. Липп

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры экологии, агрохимии и защиты растений

« 06 » апреля 2020 г. (протокол № 8 ).

Зав. кафедрой «Экология, агрохимия и защиты растений», кандидат сельскохозяйственных наук

А. Н. Покатилова

Рабочая программа дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Института агроэкологии

« 13 » апреля 2020 г. (протокол № 4 )

Председатель учебно-методической комиссии кандидат сельскохозяйственных наук

Е.С. Иванова

Главный библиотекарь  
Научной библиотеки

Е.В. Красножон

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины .....	4
1.2. Компетенции и индикаторы их достижений.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Объём дисциплины и виды учебной работы.....	4
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	4
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам .....	5
4. Структура и содержание дисциплины .....	5
4.1 Содержание дисциплины .....	5
4.2. Содержание лекций .....	7
4.3. Содержание лабораторных занятий.....	8
4.4. Содержание практических занятий.....	8
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	8
4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся.....	9
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	10
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	10
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	11
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	11
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	11
Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся .....	13
Лист регистрации изменений.....	24

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

### Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологической.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся знания, практические умения и навыки (в соответствии с формируемыми компетенциями) по основным закономерностям наследственности и изменчивости.

### Задачи дисциплины:

- развить знания о молекулярных механизмах реализации генетической программы.
- изучить цитологические основы наследственности;
- сформировать основные представления о закономерностях наследственности и изменчивости при внутривидовой гибридизации.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1 <sub>опк-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области садоводства с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать: различные направления и достижения в области генетики (Б1.О.07 – 3.1)	Обучающийся должен уметь: применять на практике современные знания, полученные при изучении дисциплины (Б1.О.07 – У.1)	Обучающийся должен владеть: различными приемами решения генетических задач; методикой статистического анализа при изучении генетической изменчивости с применением информационно-коммуникационных технологий (Б1.О.07 – Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Генетика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетных единицы (ЗЕТ), 144 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается во 2 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>64</b>
В том числе:	

Лекции (Л)	32
Практические занятия (ПЗ)	32
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>53</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и тем	Всего часов	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Предмет генетики и его место в системе биологических наук							
1.1	Введение. Понятие о наследственности и изменчивости	8	2	-	-	6	x
Раздел 2. Молекулярные и цитологические основы наследственности							
2.1	Материальные основы наследственности	10	2	-	2	6	x
2.2	Клеточный цикл	8	-	-	4	4	x
Раздел 3. Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации							
3.1	Взаимодействие аллельных генов	14	4	-	4	6	x
3.2	Взаимодействие неаллельных генов	16	4	-	6	6	x
Раздел 4. Хромосомная теория наследственности							
4.1	Генетика пола	12	4	-	2	6	x
4.2	Наследование сцепленных признаков	14	4	-	4	6	x
Раздел 5. Нехромосомная наследственность							
5.1	Цитоплазматическая наследственность	4	2	-	-	2	x
5.2	Цитоплазматическая мужская стерильность	4	-	-	2	2	x
Раздел 6. Изменчивость							
6.1	Типы изменчивости. Модификационная и мутационная изменчивость	8	4	-	2	2	x
Раздел 7. Гетероплоидия							
7.1	Гетероплоидия	6	2	-	2	2	x
Раздел 8. Отдаленная гибридизация							
8.1	Межвидовые и межродовые гибриды	6	2	-	2	2	x
Раздел 9. Инбридинг и гетерозис							
9.1	Понятие об инбридинге и аутбридинге. Гетерозис	7	2	-	2	3	x
	Контроль	27	x	-	x	x	27
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>53</b>	<b>27</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Предмет генетики и его место в системе биологических наук.

Понятие о наследственности и изменчивости. Методы генетики: гибридологический, цитологический, физико-химический, онтогенетический, математический и др. Краткая история развития генетики. Генетика как теоретическая основа селекции и семеноводства.

## **Раздел 2. Молекулярные и цитологические основы наследственности**

ДНК – основной материальный носитель наследственности. Химический состав и видовая специфичность ДНК. Правило Чаргаффа. Модель ДНК Уотсона и Крика. Репликация ДНК. Типы РНК в клетке (и-РНК, т-РНК, р-РНК), особенности их строения. Транскрипция, обратная транскрипция. Синтез белка в клетке – трансляция. Генетический код и его свойства. Нонсенс триплеты. Универсальность кода. Биосинтез белка. Регуляция белкового синтеза. Ген-регулятор, оперон, структурные гены. Уникальные и повторяющиеся последовательности нуклеотидов в ДНК эукариот. Клетка как основа наследственности и воспроизведения. Клеточный цикл и его периоды. Митоз. Мейоз. Генетическое значение митоза и мейоза в сохранении и передаче наследственности. Споро- и гаметогенез у растений. Двойное оплодотворение.

## **Раздел 3. Закономерности при внутривидовой гибридизации**

Особенности и принципиальное значение метода гибридологического анализа, разработанного Менделем. Генетическая символика. Запись скрещиваний и их результатов. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Доминантность и рецессивность. Кодоминантность. Аллельное состояние гена. Закон чистоты гамет. Закон расщепления гибридов. Решетка Пеннета. Гомозиготность и гетерозиготность. Понятие о генотипе и фенотипе. Реципрокные, возвратные и анализирующие скрещивания. Дигибридные и полигибридные скрещивания. Закон независимого комбинирования генов. Общие формулы для определения числа фенотипических и генотипических классов при расщеплении во втором поколении. Значение мейоза в осуществлении законов чистоты гамет и независимого наследования признаков. Статистический характер расщепления. Сравнение теоретически ожидаемого и фактически наблюдаемого расщепления. Наследование признаков при взаимодействии генов. Типы взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз, полимерия. Гены-модификаторы, гены-супрессоры. Особенности наследования количественных признаков. Трансгрессия. Влияние внешних условий на проявление действия гена. Пенетрантность и экспрессивность.

## **Раздел 4. Хромосомная теория наследственности**

Доказательства участия хромосом в передаче наследственной информации. Создание хромосомной теории наследственности и вклад в нее работ школы Моргана. Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Расщепление по полу. Балансовая теория определения пола у дрозофилы. Пол и половые хромосомы у растений. Влияние факторов внутренней и внешней среды на развитие признаков пола. Экспериментальное изменение соотношения полов и получение особей нужного пола. Наследование признаков при нерасхождении половых хромосом. Наследование ограниченных полом и зависимых от пола признаков.

Явление сцепленного наследования. Совпадение числа групп сцепления с гаплоидным числом хромосом. Характер расщепления в потомстве гибрида при независимом и сцепленном наследовании. Кроссинговер. Механизм кроссинговера. Величина перекреста и линейное расположение генов в хромосоме. Одинарный и множественный перекрест. Генетические карты хромосом. Основные положения хромосомной теории Моргана.

## **Раздел 5. Нехромосомная наследственность**

Особенности цитоплазматического наследования и его отличия от ядерного. Методы изучения: реципрокные, возвратные скрещивания, биохимические методы. Пластидная наследственность. Исследования пестролистности у растений. Митохондриальная наследственность. Исследования дыхательной недостаточности у дрожжей. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений.

## **Раздел 6. Изменчивость**

Типы изменчивости. Модификационная (паратипическая) изменчивость. Формирование признаков как результатов взаимодействия генотипа и факторов среды.

Мутационная изменчивость. Мутации как исходный материал эволюции. Основные положения мутационной теории Де Фриза. Естественный мутагенез. Основные типы мутаций и

принципы их классификации. Классификация мутаций по действию на структуры клетки. Генетические мутации. Хромосомные aberrации: транслокации, инверсии, делеции, дупликации, транспозиции. Механизмы возникновения хромосомных aberrаций. Особенности мейоза при различных типах хромосомных перестроек. Генные мутации. Молекулярный механизм генных мутаций. Транзиции и трансверсии. Классификация мутаций по действию на организм: морфологические, физиологические, биохимические. Мутации вредные, нейтральные и полезные. Доминантные и рецессивные, прямые и обратные мутации. Генеративные и соматические мутации. Индуцированный мутагенез. Понятие о мутагенах и их классификация. Виды, способы воздействия и дозировки основных мутагенов. Физические мутагены. Химические мутагены. Супермутагены. Автомутагены. Мутагены среды. Антимутагены. Множественный аллелизм. Закон гомологических рядов изменчивости Н.И. Вавилова. Использование искусственного мутагенеза в селекции растений.

### **Раздел 7. Гетероплоидия**

Полиплоидия, анеуплоидия, гаплоидия. Понятие о полиплоидии. Полиплоидные ряды. Классификация полиплоидов. Роль полиплоидии в эволюции и селекции. Механизм изменения числа хромосом. Митотическая, зиготическая и мейотическая полиплоидия. Колхицин и его использование для получения полиплоидов. Автополиплоидия. Триплоиды. Использование автополиплоидов в селекции растений. Понятие генома и аллополиплоидии. Типы аллополиплоидов. Работы Г.В.Карпеченко по созданию *Raphanobrassica*. Роль амфиплоидии в восстановлении плодovitости отдаленных гибридов. Получение и использование ржано-пшеничных гибридов. Анеуплоидия. Типы анеуплоидов. Механизм возникновения анеуплоидов. Особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов, их жизнеспособность. Гаплоидия. Классификация гаплоидов. Характер мейоза у гаплоидов. Использование гаплоидии в генетике и селекции.

### **Раздел 8. Отдаленная гибридизация**

Понятие об отдаленной гибридизации. Межвидовые и межродовые гибриды. Нескрещиваемость видов и ее причины. Методы преодоления нескрещиваемости. Значение работ И.В. Мичурина для теории и практики отдаленной гибридизации. Использование полиплоидии и мутагенных факторов для преодоления нескрещиваемости. Бесплодие отдаленных гибридов, его причины и способы преодоления. Особенности формы образования в потомстве отдаленных гибридов.

### **Раздел 9. Инбридинг и гетерозис**

Понятие об инбридинге и аутбридинге. Система самонесовместимости у высших растений. Гаметофитная, спорофитная и гетероморфная несовместимость. Использование несовместимости в селекции растений. Селективное оплодотворение. Инбридинг (инцухт). Генетическая сущность инбридинга. Коэффициент инбридинга. Явление гетерозиса. Типы гетерозиса. Теории гетерозиса: доминирование, сверхдоминирование, генетического баланса компенсационных факторов. Практическое использование гетерозиса у различных сельскохозяйственных растений.

## **4.2. Содержание лекций**

№ п/п	Содержание лекции	Количество часов
1.	Введение. Генетика и ее место в системе биологических наук. Понятие о наследственности изменчивости. Основные этапы развития генетики. Методы генетики: гибридологический, цитологический, физико-химический, онтогенетический, молекулярно-биологический, математический и др.	2
2	Ядро клетки и хромосомы. Кариотип организма. Особенности строения хромосом. Химический состав хромосом. Организация ДНК в хромосомах. Хроматин.	2

3, 4	Особенности и значение метода гибридологического анализа, разработанного Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивания. Статистический характер расщепления.	4
5, 6	Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов. Типы взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз, полимерия. Влияние внешних условий на проявление действия гена.	4
7, 8	Хромосомная теория наследственности Т. Моргана. Генетическое определение пола. Хромосомный механизм определения пола. Расщепление по полу у разных организмов. Пол и половые хромосомы. Балансовая теория определения пола у дрозофилы. Определение пола у растений и животных.	4
9, 10	Явление сцепленного наследования. Кроссинговер. Факторы, влияющие на кроссинговер. Равный и неравный кроссинговер	4
11	Цитоплазматическая наследственность	2
12, 13	Типы изменчивости. Модификационная изменчивость. Наследственная изменчивость, ее типы. Мутационная изменчивость. Индуцированные мутации. Физические мутагенные факторы. Классификация мутаций.	4
14	Гетероплоидия.	2
15	Межродовые и межвидовые гибриды.	2
16	Понятие об инбридинге. Гетерозис	2
	<b>Итого</b>	<b>32</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов
1	Молекулярные основы наследственности	2
2	Роль митоза и мейоза в сохранении и передачи наследственной информации	2
3	Половое размножение у покрытосеменных растений	2
4	Генетический анализ. Моно- и дигибридное скрещивание.	4
5	Наследование признаков при взаимодействии генов.	6
6	Хромосомная теория наследственности	6
7	Цитоплазматическая мужская стерильность	2
8	Формы изменчивости.	2
9	Гетероплоидия	2
10	Отдаленная гибридизация	2
11	Инбридинг и гетерозис	2
	<b>Итого</b>	<b>32</b>

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	23



Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	20
Подготовка к промежуточной аттестации	10
<b>Итого</b>	<b>53</b>

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Методы генетики: гибридологический, цитологический, физико-химический, онтогенетический, математический и др. Краткая история развития генетики.	6
2.	Генетический код и его свойства. Доказательства триплетности кода. Вырожденность кода. Нонсенс триплеты. Универсальность кода. Биосинтез белка. Клетка как основа наследственности и воспроизведения. Споро- и гаметогенез у растений. Двойное оплодотворение.	10
3.	Особенности и принципиальное значение метода гибридологического анализа, разработанного Менделем. Общие формулы для определения числа фенотипических и генотипических классов при расщеплении во втором поколении. Пенетрантность и экспрессивность признака.	12
4.	Доказательства участия хромосом в передаче наследственной информации. Влияние факторов внутренней и внешней среды на развитие признаков пола. Наследование признаков при нерасхождении половых хромосом. Механизм кроссинговера. Величина перекреста и линейное расположение генов в хромосоме. Генетические карты хромосом.	12
5.	Методы изучения цитоплазматического наследования: реципрокные, возвратные скрещивания, биохимические методы. Исследования пестролистности у растений дыхательной недостаточности у дрожжей.	4
6.	Модификационная (паратипическая) изменчивость. Формирование признаков как результатов взаимодействия генотипа и факторов среды. Норма реакции генотипа. Естественный мутагенез. Физические мутагены. Химические мутагены. Супермутагены. Автомутагены. Мутагены среды. Антимутагены. Использование искусственного мутагенеза в селекции растений.	2
7.	Митотическая, зиготическая и мейотическая полиплоидия. Колхицин и его использование для получения полиплоидов. Работы Г.В.Карпеченко по созданию <i>Raphanobrassica</i> . Роль амфилоидии в восстановлении плодовитости отдаленных гибридов. Получение и использование ржано-пшеничных гибридов. Анеуплоидия. Механизм возникновения анеуплоидов. Особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов, их жизнеспособность. Характер мейоза у гаплоидов. Использование гаплоидии в генетике и селекции.	2
8.	Значение работ И.В. Мичурина для теории и практики отдаленной гибридизации. Использование полиплоидии и мутагенных факторов для преодоления нескрещиваемости. Бесплодие отдаленных гибридов, его причины и способы преодоления. Особенности формы образования в потомстве отдаленных гибридов.	2
9.	Система самонесовместимости у высших растений. Гаметофитная, спорофитная и гетероморфная несовместимость. Использование несовместимости в селекции растений. Селективное оплодотворение.	3
	<b>Итого</b>	<b>53</b>

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

Генетика [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения самостоятельной работы [для бакалавров агрономического факультета, направление подготовки 35.03.05 Садоводство (очная форма обучения)] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 .— 26 с.- Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz332.pdf>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная:**

1. Беличенко Н. И. Законы Менделя [Электронный ресурс] / Н.И. Беличенко - Ростов-н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2011 - 86 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240962>
2. Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс] / И.Ф. Жимулев - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007 - 480 с. - . – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409>
3. Карманова Е. П. Практикум по генетике [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: 2018-04-11 / Карманова Е. П., Болгов А. Е., Митютько В. И., - : Лань, 2018 - 228 с. - . – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104872>.
4. Митютько В. Молекулярные основы наследственности [Электронный ресурс] / В. Митютько; Т. Позднякова - Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО СПбГАУ, 2014 - 40 с. - . – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276933>
5. Митютько В. Типы взаимодействия неаллельных генов и хромосомная теория наследственности [Электронный ресурс] / В. Митютько - Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО СПбГАУ, 2014 - 95 с. - . – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276934>
6. Нахаева В. И. Практический курс общей генетики [Электронный ресурс] / В.И. Нахаева - Москва: Флинта, 2011 - 210 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83544>

### **Дополнительная:**

1. Генетика [Текст] / А. А. Жученко [и др.] ; под ред. А. А. Жученко - Москва: КолосС, 2003 - 480 с.
2. Генетика и эволюция [Электронный ресурс]: словарь-справочник / ; авт.-сост. Е. Я. Белецкая - Москва: Флинта, 2014 - 108 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272511>
3. Гуляев Г. В. Генетика [Текст] / Г. В. Гуляев - Москва: Колос, 1984 - 351 с.

4. Исаков И. Ю. Терминологический словарь по генетике [Электронный ресурс] / И.Ю. Исаков - Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011 - 67 с. - . - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142311>
5. Картель Н. А. Генетика. Энциклопедический словарь [Электронный ресурс] / Н.А. Картель; Е.Н. Макеева; А.М. Мезенко - Минск: Белорусская наука, 2011 - 992 с. - . - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86680>.
6. Фруммин И. Л. Общая биология [Текст]: курс лекций / И. Л. Фруммин - Челябинск: ЧГАУ, 1999 - 137 с.

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypay.pf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
4. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

Генетика [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения самостоятельной работы [для бакалавров агрономического факультета, направление подготовки 35.03.05 Садоводство (очная форма обучения)] / сост. Е. С. Пестрикова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. — Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 26 с. - Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz332.pdf>

Генетика [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям [для бакалавров агрономического факультета, направление подготовки 35.03.05 Садоводство (очная форма обучения)] / сост. Е. С. Пестрикова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. — Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 53 с. — Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz330.pdf>

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов) <http://www.cntd.ru;>

Программное обеспечение:

- Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Лицензионный договор № 47544514 от 15.10.2010;

- Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level, Лицензионный договор № 47544515 от 15.10.2010;

- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Лицензионный договор № 47544515 от 15.10.2010;

- Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Лицензионный договор № 17E0-161220-114550-750-604 от 20.12.16

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

### **Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием (компьютер и видеопроектор) - 217.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - 307.

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

Помещение 317 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и малый читальный зал.

### **Перечень основного учебно-лабораторного оборудования**

Микроскоп бинокулярный - 1

Микроскоп - 1

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины .....	15
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций.....	15
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины .....	16
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	16
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	16
4.1.1. Ответ на практическом занятии.....	16
4.1.2. Отчёт по лабораторному занятию .....	17
4.1.3. Тестирование .....	17
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации .....	19
4.2.1. Зачет .....	19
4.2.2. Экзамен .....	19

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области садоводства с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать: различные направления и достижения в области генетики садовых культур (Б1.О.07 – 3.1)	Обучающийся должен уметь: применять на практике современные знания, полученные при изучении генетики садовых культур (Б1.О.07 – У.1)	Обучающийся должен владеть: различными приемами решения генетических задач; методикой статистического анализа при изучении генетической изменчивости в области садоводства с применением информационно-коммуникационных технологий (Б1.О.07 – Н.1)	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - тестирование Промежуточная аттестация: - экзамен

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.07-3.1	Обучающийся не знает различные направления и достижения в области генетики садовых культур	Обучающийся слабо знает различные направления и достижения в области генетики садовых культур	Обучающийся знает различные направления и достижения в области генетики садовых культур	Обучающийся знает различные направления и достижения в области генетики садовых культур
Б1.О.07-У.1	Обучающийся не умеет определять различные направления и достижения в области генетики садовых культур	Обучающийся слабо умеет определять различные направления и достижения в области генетики садовых культур	Обучающийся умеет определять различные направления и достижения в области генетики садовых культур	Обучающийся умеет определять различные направления и достижения в области генетики садовых культур
Б1.О.07-Н.1	Обучающийся не владеет практическими навыками в определении различных	Обучающийся не владеет практическими навыками в определении различных направле-	Обучающийся не владеет практическими навыками в определении различных направле-	Обучающийся не владеет практическими навыками в определении различных направлений и

	направлений и достижений в области генетики садовых культур	ний и достижений в области генетики садовых культур	ний и достижений в области генетики садовых культур с применением информационно-коммуникационных технологий	достижений в области генетики садовых культур
--	---	---	---	---

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

Генетика [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения самостоятельной работы [для бакалавров агрономического факультета, направление подготовки 35.03.05 Садоводство (очная форма обучения)] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 .— 26 с.- Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz332.pdf>

Генетика [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям [для бакалавров агрономического факультета, направление подготовки 35.03.05 Садоводство (очная форма обучения)] / сост. Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 .— 53 с. — Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz330.pdf>

### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

##### 4.1.1. Ответ на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
1	У томатов красная окраска плодов доминирует над желтой, а гладкая кожица плодов доминирует над опушенной. Скрестили между собой гомозиготные растения томатов с красными и гладкими плодами с гомозиготным растением томатов с желтыми и опушенными плодами. Определите генотип и фенотип потомства.	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области садоводства с применением информационно-коммуникационных



		технологий
--	--	------------

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано умение решать задачи;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в решении задач допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>

#### 4.1.2. Отчёт по лабораторному занятию

Не предусмотрен учебным планом.

#### 4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
1	<p>1. Генетика это — ...</p> <p>А) наука о закономерностях наследственности и изменчивости +</p> <p>Б) учение о наследственном здоровье человека и методах его улучшения, о способах влияния на наследственные качества будущих поколений с целью их улучшения</p> <p>В) Наука о химическом составе живых клеток и организмов и о лежащих в основе их жизнедеятельности процессах</p> <p>2. Грегор Мендель, основоположник генетики, являлся:</p> <p>А) ботаником</p> <p>Б) монахом +</p> <p>В) писателем</p> <p>3. Законы Менделя – это...</p> <p>А) принципы передачи наследственных признаков от родителей к потомкам +</p> <p>Б) принципы, согласно которым, передача наследственной информации в ряду поколений, связана с передачей хромосом</p> <p>В) законы, гласящие, что генетически близкие виды характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости</p> <p>4. Чистая линия – это...</p> <p>А) группа организмов, не имеющих признаков, которые бы полностью передавались потомству</p> <p>Б) группа организмов, имеющих некоторые признаки, которые полностью передаются потомству +</p> <p>В) группа организмов, имеющих признаки, которые полностью передаются потомству</p> <p>5. Закон чистоты гамет – это...</p> <p>А) в каждую гамету попадает лишь 1 аллель из пары аллелей данного гена родителя +</p> <p>Б) в каждую гамету попадает целая пара аллелей данного гена родителя</p> <p>В) в гамету не поступают аллели от родительской особи</p> <p>6. Скрещивание особей, имеющих близкую степень родства</p> <p>А) депрессия</p> <p>Б) инбридинг+</p> <p>В) супрессия</p> <p>7. Выберите составные части нуклеотида:</p> <p>А) сахар +</p> <p>Б) остаток фосфорной кислоты +</p>	<p>ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области садоводства с применением информационно-коммуникационных технологий</p>

	В) углеводы Г) липиды Д) азотистые основания+ Д) гены 8. Азотистые основания одной из цепей ДНК соединены с азотистыми основаниями другой цепи: А) ковалентными связями Б) Ван-дер-ваальсовыми силами В) водородными связями + 9. Увеличение числа полных наборов хромосом А) гаплоидия Б) полиплоидия+ В) гетероплоидия 10. Инбридинг в селекции используют для А) усиления гибридных свойств+ Б) выведения чистых линий В) увеличения плодовитости потомства	
--	---	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Не предусмотрен учебным планом.

### 4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие о наследственности и изменчивости.</li> <li>2. Предмет и методы генетики, связь генетики с дисциплинами естественнонаучного цикла</li> <li>3. Этапы развития генетики.</li> <li>4. Роль ядра и цитоплазмы в сохранении и передаче наследственной информации.</li> <li>5. Хромосомы – материальные основы наследственности (строение, состав, значение).</li> <li>6. Митоз как основа бесполого размножения (фазы митоза, хронология, значение).</li> <li>7. Мейоз – источник генетического разнообразия живых организмов (фазы мейоза, хронология, значение).</li> <li>8. Спорогенез, гаметогенез и оплодотворение у покрытосеменных растений.</li> <li>9. Первый закон Менделя и гипотеза чистоты гамет.</li> <li>10. Закон независимого комбинирования признаков.</li> <li>11. Комплементарность: определение, примеры, особенности наследования.</li> <li>12. Эпистаз: определение, примеры, особенности наследования.</li> <li>13. Полимерия: определение, примеры, особенности наследования.</li> <li>14. Хромосомная теория и история ее создания.</li> <li>15. Механизмы наследования пола: определение, примеры, особенности наследования.</li> <li>16. Наследование, сцепленное с полом.</li> <li>17. Сцепленное наследование и кроссинговер: определение, примеры, особенности наследования.</li> <li>18. Нуклеиновые кислоты – молекулярные основы наследственности (классификация, особенности строения, значение).</li> <li>19. Репликация. Самокоррекция и репарация ДНК.</li> <li>20. Транскрипция – механизм, значение.</li> </ol>	ИД-10пк-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области садоводства с применением информационно-коммуникационных технологий

	<p>21. Трансляция– механизм, значение.</p> <p>22. Генетический код и его свойства.</p> <p>23. Ядерная и цитоплазматическая наследственность. Особенности наследования признаков, контролируемых генами и плазмогенами.</p> <p>24. Роль самовоспроизводящихся органоидов (пластид, митохондрий) в наследственности.</p> <p>25. Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС).</p> <p>26. Мутации как фактор изменчивости.</p> <p>27. Модификационная изменчивость – причины, следствия и значение.</p> <p>28. Мутационная изменчивость – классификация, причины, следствия и значения.</p> <p>29. Генные мутации – причины, следствия и значение.</p> <p>30. Хромосомные мутации – причины, следствия и значение.</p> <p>31. Геномные мутации – причины, следствия и значение.</p> <p>32. Естественный мутагенез– причины, следствия и значение.</p> <p>33. Индуцированный мутагенез. Физические и химические мутагены.</p> <p>34. Взаимосвязь наследственности, изменчивости и среды. Модификации.</p> <p>35. Изменение числа хромосом: гаплоидия, автополиплоидия, аллоплоидия, анеуплоидия.</p> <p>36. Автоплоидия. Пониженная плодовитость автополиплоидов и методы ее повышения. Использование автополиплоидов в селекции растений.</p> <p>37. Роль амфидиплоидии в восстановлении плодовитости отдаленных гибридов. Работы Карпеченко по созданию речечно-капустного гибрида. Получение тритикале - ржано-пшеничного амфидиплоида.</p> <p>38. Межвидовые и межродовые гибриды, их значение в природе и селекции.</p> <p>39. Трудности скрещивания отдаленных форм, их причины и методы преодоления.</p> <p>40. Причины пониженной плодовитости и бесплодия отдаленных гибридов.</p> <p>41. Понятие об инбридинге и аутбридинге. Генетическая сущность инбридинга и его значение в селекции.</p> <p>42. Несовместимость у высших растений.</p> <p>43. Гипотезы, объясняющие явление гетерозиса.</p>	
--	---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие со-

	держание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

