

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.06 ГЕНЕТИКА РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

Направление подготовки **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Профиль **Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Миасское
2020

Рабочая программа дисциплины «Генетика растений и животных» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17 июля 2017 г. № 699. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль – Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства.**

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. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	5
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4. Структура и содержание дисциплины	6
4.1 Содержание дисциплины	6
4.2. Содержание лекций	8
4.3. Содержание лабораторных занятий	8
4.4. Содержание практических занятий.....	9
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	9
4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся.....	9
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
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 оведения 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

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологического типа.

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

Задачи дисциплины:

- изучить цитологические основы наследственности;
- изучить молекулярные механизмы реализации генетической программы;
- изучить основные закономерностей наследования при внутривидовой и отдаленной гибридизации;
- изучить генетические процессы в популяциях.

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 _{опк-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать: сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме; закономерности роста и развития живых организмов; строение, биологию, экологию, значение сельскохозяйственных животных (Б1.О.06 – 3.1)	Обучающийся должен уметь: определять физиологическое состояние растений и животных по морфологическим признакам; применять основные методы исследования и проводить статистическую обработку результатов экспериментов (Б1.О.06 – 3.1)	Обучающийся должен владеть: практически навыками постановки и решения общих и частных задач генетики сельскохозяйственных видов растений и животных (Б1.О.06 – 3.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Генетика растений и животных» относится к обязательной части 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
Контактная работа (всего)	48
В том числе:	
Лекции (Л)	16
Практические занятия (ПЗ)	32
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	96
Контроль	-
Итого	144

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, этапы развития и методы генетики							
1.1	Генетика – наука о наследственности и изменчивости. Предмет, этапы развития и методы генетики	8	2	-	-	6	х
Раздел 2 Молекулярные основы наследственности							
2.1	Молекулярная организация генома эукариот. Строение генов эукариотических организмов. Реализация генетической информации.	16	2	-	4	10	х
Раздел 3. Цитологические основы наследственности							
3.1.	Морфология и организация хромосом. Кариотипы сельскохозяйственных животных. Характеристика наследственности. Митоз и мейоз в растениях и животных	20	2	-	4	14	х
Раздел 4 Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации							
4.1.	Законы Менделя и их сущность	12	2	-	2	8	х
4.2	Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов. Типы взаимодействия генов	12	-	-	4	8	х
Раздел 5 Хромосомная теория наследственности							
5.1.	Основные положения хромосомной теории наследственности и её применение в селекции растений и разведении животных.	24	2	-	6	16	х
Раздел 6 Наследственная и ненаследственная изменчивость							
6.1.	Модификационная, комбинативная и мутационная изменчивости и их использование в сельском хозяйстве.	20	2	-	6	12	х
Раздел 7 Генетика популяций, инбридинг и гетерозис							

7.1.	Понятие о популяции и чистой линии. Структура свободноразмножающейся популяции. Закон Харди-Вайнберга. Инбридинг и гетерозис	16	2	-	2	12	x
Раздел 8 Генетические аномалии сельскохозяйственных животных							
8.1.	.Понятие о генетических, наследственно-средовых и экзогенных аномалиях. Определение типа наследования аномалий (рецессивный, доминативный, сцепленный с полом)	16	2	-	4	12	x
	Контроль	x	x	x	x	x	x
	Итого	144	16	-	32	96	-

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Содержание дисциплины

Раздел 1 Предмет, этапы развития и методы генетики

Генетика – наука о наследственности и изменчивости. Понятие о наследственности изменчивости. Основные этапы развития генетики. Методы генетики: гибридологический, цитологический, физико-химический, онтогенетический, молекулярно-биологический, математический и др. Генетика как теоретическая основа селекции и семеноводства растений и разведения, и племенной работы животных. Значение генетики для сельскохозяйственной науки и практики животноводства.

Раздел 2 Молекулярные основы наследственности

Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. ДНК – трансформирующий фактор пневмококка. Нуклеиновые кислоты – наследственный материал вирусов. Феномен бактериальной трансдукции.

Строение нуклеиновых кислот. Модель структуры ДНК Уотсона – Крика. Общие особенности репликации ДНК. Репликация ДНК, ферменты репликации. РНК как генетический материал и ее репликация. Генетический код. Свойства генетического кода. Типы РНК. Обратная транскрипция. Структура гена у про- и эукариот. Расположение генов в эукариотических хромосомах. Мобильные генетические элементы. Геном эукариот. Регуляция экспрессии гена эукариот.

Основы генной инженерии растений. Методы выделения и синтеза генов. Понятие о генных векторах. Использование Ti-плазмид *A. tumefaciens* и вирусов в качестве векторов в генной инженерии растений. Прямые методы переноса генов (микроинъекция, электропорация, биобаллистика и т. д.). Обеспечение эффективной экспрессии клонированных генов. Доказательства интеграции чужеродных генов. Достижения генетической инженерии растений. Молекулярное маркирование. Геномные библиотеки.

Явление нехромосомной наследственности. Пластидная наследственность. Исследования пестролистности у растений. Митохондриальная наследственность. Исследования дыхательной недостаточности у дрожжей. Молекулярная организация геномов митохондрий и пластид.

Раздел 3 Цитологические основы наследственности. Митоз и мейоз

Морфология и организация хромосом. Кариотип организма. Клеточный цикл и его периоды. Деление клетки. Митоз. Генетическое значение митоза. Отклонения от типичного хода митоза: амитоз, эндомитоз, политения.

Деление половых клеток. Мейоз. Конъюгация хромосом в мейозе. Кроссинговер. Отличия мейоза от митоза. Биологическое значение мейоза.

Раздел 4 Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации

Особенности и значение метода гибридологического анализа, разработанного Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Доминантность и рецессивность. Полное и неполное доминирование, кодоминирование. Аллели гена. Множественный

аллелизм. Гомозиготность и гетерозиготность. Генотип и фенотип. Закон чистоты гамет. Закон расщепления гибридов.

Дигибридное и полигибридное скрещивания. Закон независимого комбинирования признаков. Общие формулы для определения числа фенотипических и генотипических классов во втором поколении. Статистический характер расщепления. Проверка достоверности гипотез о наследовании признака. Критерий χ^2 . Дискретная природа наследственности. Значение работ Г. Менделя для развития генетики и научно обоснованной селекции. Условия действия законов Г. Менделя. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов. Типы взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз, полимерия. Гены-модификаторы, гены-супрессоры. Особенности наследования количественных признаков. Трансгрессия. Влияние внешних условий на проявление действия гена. Пене-трантность и экспрессивность.

Раздел 5 Хромосомная теория наследственности

Доказательства участия хромосом в передаче наследственной информации. Хромосомная теория наследственности, предложенная Т.Морганом.

Генетическое определение пола. Хромосомный механизм определения пола. Расщепление по полу у разных организмов. Пол и половые хромосомы. Балансовая теория определения пола у дрозо-филы. Определение пола у растений и животных. Экспериментальное изменение соотношения по-лов. Наследование ограниченных и зависимых от пола признаков.

Явление сцепленного наследования. Совпадение числа групп сцепления с гаплоидным чис-лом хромосом. Характер расщепления в потомстве гибрида при независимом и сцепленном насле-довании.

Кроссинговер. Одинарный и двойной кроссинговер. Цитологические доказательства кроссин-говера. Частоты перекреста и линейное расположение генов в хромосоме. Построение генетических карт хромосом. Интерференция. Коэффициент совпадения. Факторы, влияющие на кроссинговер. Равный и неравный кроссинговер. Соматическая (митотическая) рекомбинация. Цитологические кар-ты хромосом. Сравнение генетических и цитологических карт хромосом. Роль кроссинговера и ре-комбинации генов в эволюции и селекции растений и животных.

Раздел 6 Наследственная и ненаследственная изменчивость

Типы изменчивости. Модификационная изменчивость. Формирование признаков как ре-зультатов взаимодействия генотипа и факторов среды. Норма реакции генотипа. Онтогенетиче-ская адаптация. Длительные модификации.

Наследственная изменчивость, ее типы. Комбинативная изменчивость, механизмы ее воз-никновения, роль в эволюции и селекции.

Мутационная изменчивость. Мутации как исходный материал эволюции. Основные поло-жения мутационной теории Г. де Фриза в современном понимании. Спонтанный мутагенез. Влия-ние генотипа и физиологического состояния на спонтанную мутабельность. Прямые и обратные мутации. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.

Индукцированные мутации. Физические мутагенные факторы. Дозы излучения и поглоще-ния. Летальная и критическая доза радиации. Химические мутагены. Классификация мутаций. Из-менения структуры хромосом. Изменение положения и порядка генов на хромосомах. Использо-вание хромосомных aberrаций в качестве генетических маркеров при экологическом мониторинге. Изменение структуры гена. Точковые мутации. Сдвиг рамки считывания. Репарация поврежденной ДНК. Инсерционный мутагенез.

Раздел 7 Генетика популяций, инбридинг и гетерозис

Понятие о популяции и чистой линии. Эффективность отбора в популяции и чистой ли-нии. Частота аллелей и генотипов как параметры популяции. Структура свободноразмножаю-щейся популяции. Закон Харди-Вайнберга. Основные факторы генетической эволюции в попу-ляциях: мутации, отбор, миграции, дрейф генов. Закон стабилизирующего скрещивания Пирсо-на. Значение миграции и дрейфа генов в распространении мутаций. Влияние инбридинга на выщепление рецессивных летальных генов.

Понятие о генофонде. Генетический груз в популяциях животных. Генетическая адапта-ция. Генетический гомеостаз популяции.

Инбридинг и инбредная депрессия. Причины инбредного вырождения особей. Определение степени инбридинга по формуле Райта-Кисловского. Инбридинг у растений – инцухт. Гетерозис и его генетическая основа, типы гетерозиса. Гипотезы, объясняющие эффект гетерозиса. Значение инбридинга и гетерозиса в селекции растений и животных.

Раздел 8. Генетические аномалии сельскохозяйственных животных.

Краткая история учения о генетических аномалиях. Классификация врожденных аномалий по анатомо-физиологическому и этиологическому принципу. Понятие о генетических, наследственно-средовых и экзогенных аномалиях. Генетический анализ в изучении этиологии врожденных аномалий. Определение типа наследования аномалий (рецессивный, доминативный, сцепленный с полом). Экспрессивность и пенетрантность при наследовании аномалий. Номенклатура и характер наследования аномалий, обусловленных летальными и полуметальными генами крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей и птиц. Перечень наследственно-средовых аномалий сельскохозяйственных животных. Примеры распространения генетических и наследственно-средовых аномалий в популяциях животных разных видов. Перечень хромосомных и геномных аномалий, обнаруженных у крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей и птиц. Примеры распространения хромосомных и геномных аномалий у разных видов с.-х. животных.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекции	Количество часов
1.	Введение. Понятие о наследственности изменчивости. Методы генетики: гибридологический, цитологический, физико-химический, онтогенетический, молекулярно-биологический, математический и др.	2
2.	Нуклеиновые кислоты – материальные основы наследственности. Организация ДНК в хромосомах. Хроматин.	2
3.	Строение клетки растений и животных. Основные органоиды клетки и их функции. Особенности строения хромосом. Химический состав хромосом.	2
4.	Моно-, Ди- и полигибридное скрещивания. Статистический характер расщепления. Типы взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз, полимерия.	2
5.	Хромосомная теория наследственности Т. Моргана. Генетическое определение пола. Хромосомный механизм определения пола. Пол и половые хромосомы. Явление сцепленного наследования. Кроссинговер. Факторы, влияющие на кроссинговер. Равный и неравный кроссинговер	2
6.	Типы изменчивости. Модификационная изменчивость. Наследственная изменчивость, ее типы. Мутационная изменчивость. Индуцированные мутации. Физические мутагенные факторы. Классификация мутаций.	2
7.	Понятие о популяции и чистой линии. Эффективность отбора в популяции и чистой линии. Структура свободноразмножающейся популяции. Закон Харди-Вайнберга. Основные факторы генетической эволюции в популяциях: мутации, отбор, миграции, дрейф генов.	2
8.	Краткая история учения о генетических аномалиях. Классификация врожденных аномалий по анатомо-физиологическому и этиологическому принципу	2
	Итого	16

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	4
2	Роль митоза и мейоза в сохранении и передаче наследственной информации	4
3	Генетический анализ. Моно- и дигибридное скрещивание	2
4	Наследование признаков при взаимодействии генов	4
5	Хромосомная теория наследственности	6
6	Формы изменчивости	6
7	Генетика популяций. Факторы, влияющие на генетическую структуру популяции. Инбридинг и гетерозис	2
8	Определение типа наследования аномалий (рецессивный, доминантный, сцепленный с полом).	4
	Итого	32

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	46
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	40
Подготовка к промежуточной аттестации	10
Итого	96

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Генетика как теоретическая основа селекции и семеноводства растений и разведения, и племенной работы животных. Значение генетики для сельскохозяйственной науки и практики животноводства	6
2	Явление нехромосомной наследственности. Пластидная наследственность. Исследования пестролистности у растений. Митохондриальная наследственность. Исследования дыхательной недостаточности у дрожжей. Молекулярная организация геномов митохондрий и пластид.	10
3	Отклонения от типичного хода митоза: амитоз, эндомиоз, политения. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Ксенитность. Апомиксис и его типы: партеногенез, апогамия, апоспория, адвентивная эмбриония.	14
4	Дискретная природа наследственности. Значение работ Г. Менделя для развития генетики и научно обоснованной селекции. Условия действия законов Г. Менделя. Трансгрессия. Влияние внешних условий на проявление действия гена. Пенетрантность и экспрессивность.	16
5	Факторы, влияющие на кроссинговер. 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 и животных.	16
6	Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.. Изменение структуры гена. Точковые мутации. Сдвиг рамки считыва-	12

	ния. Репарация поврежденной ДНК. Инсерционный мутагенез.	
7	Генетический гомеостаз и полиморфизм популяций. Понятие о генофонде. Генетический груз в популяциях животных. Генетическая адаптация.	12
8.	Перечень наследственно-средовых аномалий сельскохозяйственных животных. Примеры. Перечень хромосомных и геномных аномалий, обнаруженных у крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей и птиц. Примеры.	12
	Итого	96

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

Генетика растений и животных [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения самостоятельной работы обучающимися по программам бакалавриата [агрономического факультета очной формы обучения направления подготовки 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции] / сост. Е.С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 .— 27 с. — Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz334.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: решебник / Н.И. Беличенко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет». - Ростов-н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2011. - 86 с.: табл. - ISBN 978-5-9275-0818-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240962>
2. Митютько, В. Молекулярные основы наследственности : учебно-методическое пособие по генетике / В. Митютько, Т. Позднякова ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра генетики, разведения и биотехнологии животных. - Санкт-Петербург. :СПбГАУ, 2014. - 40 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276933>
3. Нахаева, В.И. Практический курс общей генетики : учебное пособие / В.И. Нахаева. - Москва : Флинта, 2011. - 210 с. - ISBN 978-5-9765-1204-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83544>

Дополнительная:

- 1 Карманова, Е.П. Практикум по генетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В.И. Митютько. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104872>
- 2 Картель, Н.А. Генетика. Энциклопедический словарь / Н.А. Картель, Е.Н. Макеева, А.М. Мезенко. - Минск: Белорусская наука, 2011. - 992 с. - ISBN 978-985-08-1311-4; то же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86680>

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://ioyprgay.pdf>
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 растений и животных [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения самостоятельной работы обучающимися по программам бакалавриата [агрономического факультета очной формы обучения направления подготовки 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции] / сост. Е.С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. — Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 27 с. — Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz334.pdf>

Генетика растений и животных [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для обучающихся по программам бакалавриата [агрономического факультета очной формы обучения направления подготовки 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции] / сост. Е.С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. — Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 45 с. : ил., табл.— Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz335.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 No Level, 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

ПРИЛОЖЕНИЕ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины14
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	18
4.1.3. Тестирование	18
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	20
4.2.1. Зачет /	20
4.2.2 Экзамен	23

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

ОПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1 _{опк-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать: сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме; закономерности роста и развития живых организмов; строение, биологию, экологию, значение сельскохозяйственных животных (Б1.О.06 – 3.1)	Обучающийся должен уметь: определять физиологическое состояние растений и животных по морфологическим признакам; применять основные методы исследования и проводить статистическую обработку результатов экспериментов (Б1.О.06 – 3.1)	Обучающийся должен владеть: практическими навыками постановки и решения общих и частных задач генетики сельскохозяйственных видов растений и животных (Б1.О.06 – 3.1)	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.06-3.1	Обучающийся не знает сущности физиологических процессов, протекающих в растительном организме; закономерности роста и развития живых организмов; строение, биологию, экологию, значение сельскохозяйственных животных	Обучающийся слабо знает сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме; закономерности роста и развития живых организмов; строение, биологию, экологию, значение сельскохозяйственных животных	Обучающийся знает сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме; закономерности роста и развития живых организмов; строение, биологию, экологию, значение сельскохозяйственных животных с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме; закономерности роста и развития живых организмов; строение, биологию, экологию, значение сельскохозяйственных животных с требуемой степенью полноты и точности
Б1.О.06-У.1	Обучающийся не умеет определять физиологическое состояние растений и животных по морфологическим признакам; применять ос-	Обучающийся слабо умеет определять физиологическое состояние растений и животных по морфологическим признакам; при-	Обучающийся умеет определять физиологическое состояние растений и животных по морфологическим признакам; приме-	Обучающийся умеет определять физиологическое состояние растений и животных по морфологическим признакам; применять основные методы исследования и проводить

	новные методы исследования и проводить статистическую обработку результатов экспериментов	менять основные методы исследования и проводить статистическую обработку результатов экспериментов	нять основные методы исследования и проводить статистическую обработку результатов экспериментов	статистическую обработку результатов экспериментов
Б1.О.06-Н.1	Обучающийся не владеет практическими навыками постановки и решения общих и частных задач генетики сельскохозяйственных видов растений и животных	Обучающийся слабо владеет практическими навыками постановки и решения общих и частных задач генетики сельскохозяйственных видов растений и животных	Обучающийся владеет практическими навыками постановки и решения общих и частных задач генетики сельскохозяйственных видов растений и животных с небольшими затруднениями	Обучающийся свободно владеет практическими навыками постановки и решения общих и частных задач генетики сельскохозяйственных видов растений и животных с требуемой степенью полноты и точности

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 растений и животных [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения самостоятельной работы обучающимися по программам бакалавриата [агрономического факультета очной формы обучения направления подготовки 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции] / сост. Е.С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 .— 27 с. — Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz334.pdf>

Генетика растений и животных [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для обучающихся по программам бакалавриата [агрономического факультета очной формы обучения направления подготовки 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции] / сост. Е.С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 .— 45 с. : ил., табл.— Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz335.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 по дисциплине «Генетика растений и животных», 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	<p>Норки мойл(mm)светло-бежевой окраски были спарены с алеутскими самцами чёрно-голубого окраса (<i>aa</i>). ВF1 родились щенята коричневого (стандартного) цвета. В дальнейшем их спарили между собой. В F2 родилось 128 потомков, из них 70 коричневых, 26 мойл, 24 алеутских. Могли появиться также норки новой окраски – лавандовой (<i>mmaa</i>).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Указать наследование окраса. Сколько типов гамет могли дать гибриды F1? 2. Сколько разных генотипов могло быть в F2? 3. Сколько разных фенотипов могло быть у гибридов в F2? 4. Сколько в F2 могло появиться гомозиготных норок мойл? 5. Сколько в F2 было гомозиготных норок алеутского окраса? 	<p>ИД-1.опк-1</p> <p>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с применением информационно-коммуникационных технологий</p>

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"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
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"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
-----------------------------------	--

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>	ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с применением информационно-коммуникационных технологий

	<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. Движущей силой эволюции, как полагал Дарвин, является:</p> <p>А) генетика</p> <p>Б) половой отбор</p> <p>В) естественный отбор +</p> <p>7. Выберите составные части нуклеотида:</p> <p>А) сахар +</p> <p>Б) остаток фосфорной кислоты +</p> <p>В) углеводы</p> <p>Г) липиды</p> <p>Д) азотистые основания+</p> <p>Д) гены</p> <p>8. Азотистые основания одной из цепей ДНК соединены с азотистыми основаниями другой цепи:</p> <p>А) ковалентными связями</p> <p>Б) Ван-дер-ваальсовыми силами</p> <p>В) водородными связями +</p> <p>9. Изменение хромосомы в связи с утратой одного из внутренних ее участков</p> <p>А) делеция+</p> <p>Б) дупликация</p> <p>В) инбридинг</p> <p>10. Инбридинг в селекции используют для</p> <p>А) усиления гибридных свойств+</p> <p>Б) выведения чистых линий</p> <p>В) увеличения плодовитости потомства</p>	
--	--	--

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

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

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - MyTestX10.2.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет /

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено»; оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

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

Форма(ы) проведения зачета (*устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

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

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета 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.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

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

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 зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются деканом факультета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты 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.	<p>1. Понятие о наследственности и изменчивости. Характеристика сортов растений и пород животных на генетической основе и использование их в сельском хозяйстве.</p> <p>2. Роль ядра и цитоплазмы в - сохранении и передаче наследственной информации.</p> <p>3. Хромосомы - материальная основа наследственности.</p> <p>4. Митоз как основа бесполого размножения.</p> <p>5. Спорогенез, гаметогенез и оплодотворение у покрытосеменных растений.</p> <p>6. Доминантность и рецессивность. Единообразие гибридов первого поколения.</p> <p>Расщепление и чистота гамет. Гомозиготность и гетерозиготность. Применение метода математического анализа и моделирования.</p> <p>11 .Закон независимого комбинирования признаков. Применение метода математического анализа и моделирования.</p> <p>12. Понятие о генотипе и фенотипе. Фенотип - как основа распознавания сортов растений и пород животных для эффективного использования в сельском хозяйстве.</p>	ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с применением информационно-коммуникационных технологий

<p>13. Плейотропия</p> <p>14. Комплементарность.</p> <p>15. Эпистаз.</p> <p>16. Полимерия. Гены-модификаторы.</p> <p>17. Хромосомная теория и история ее создания.</p> <p>18. Механизмы наследования пола.</p> <p>19. Наследование, сцепленное с полом.</p> <p>20. Сцепленное наследование и кроссинговер.</p> <p>21. Нуклеиновые кислоты - материальный носитель наследственной. Репликация.</p> <p>22. Транскрипция.</p> <p>23. Трансляция.</p> <p>24. Генетический код.</p> <p>25. Строение хромосом.</p> <p>26. Ядерная и цитоплазматическая наследственность. Особенности наследования признаков, контролируемых генами и плазмогенами.</p> <p>27. Роль самовоспроизводящихся органоидов (пластид, митохондрий) в наследственности.</p> <p>28. Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС). Использование в сельскохозяйственной практике.</p> <p>29. Мутации как фактор изменчивости.</p> <p>31. Индуцированный мутагенез. Физические и химические мутагены.</p> <p>32. Взаимосвязь наследственности, изменчивости и среды. Модификации.</p> <p>33. Изменение числа хромосом: гаплоидия, автополиплоидия, аллоплоидия, анеуплоидия.</p> <p>34. Автоплоидия. Пониженная плодовитость автополиплоидов и методы ее повышения. Использование автополиплоидов в селекции растений.</p> <p>35. Роль амфидиплоидии в восстановлении плодовитости отдаленных гибридов. Работы Карпеченко по созданию редечно-капустного гибрида. Получение тритикале - ржано-пшеничного амфидиплоида.</p> <p>36. Межвидовые и межродовые гибриды, их значение в природе и селекции. Трудности скрещивания отдаленных форм, их причины и методы преодоления с использованием теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>37. Причины пониженной плодовитости и бесплодия отдаленных гибридов.</p> <p>38. Понятие об инбридинге и аутбридинге. Генетическая сущность инбридинга и его значение в селекции.</p> <p>39. Несовместимость у высших растений.</p> <p>41. Гипотезы, объясняющие явление гетерозиса.</p> <p>42. Онтогенез и его основные этапы.</p> <p>43. Генетическая программа онтогенеза.</p> <p>44. Живой организм как саморегулирующаяся система. Закономерности роста и развития.</p>	
--	--

<p>45. Понятие о популяциях.</p> <p>46. Генетическая структура популяций самооплодотворяющихся и перекрестнооплодотворяющихся организмов.</p> <p>47. Наследование в панмиктических популяциях. Закон Харди-Вайнберга.</p> <p>48. Условия прохождения онтогенеза и формирование признаков и свойств организма.</p> <p>49. Методы математического анализа и моделирования в генной инженерии.</p>	
---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<p>знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</p> <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.</p>
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

4.2.2 Экзамен

Не предусмотрен учебным планом.

