

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шитикова Александра Васильевна
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии
Дата подписания: 09.11.2025 15:57:26
Уникальный программный ключ:
fcd01ecb1fdf76898e31f245a612c3f716ce658



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

Институт Агробиотехнологии
Кафедра генетики, селекции и семеноводства



УТВЕРЖДАЮ
И.о. Директора института
Агробиотехнологии
Шитикова А.В.
« 25 » *ноября* 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.03 ОСНОВЫ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО 3++

Направление: 35.03.04 – Агрономия

Направленность: Селекция и генетика сельскохозяйственных культур

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Москва, 2025

Разработчик:

Вертикова Е.А., д.с.-х.н., профессор Вертика «25» июня 2025 г.
(подпись)

Рецензент:

Упадышев М.Т., член-корреспондент РАН, д.с.-х. н, профессор кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ МСХА М.Т.Упадышев «25» июня 2025 г.
(подпись)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

Программа обсуждена на заседании кафедры генетики, селекции и семеноводства, протокол № 82 от «25» июня 2025 г.

Зав. кафедрой Вертикова Е.А., д.с.-х.н., профессор Вертика «25» июня 2025 г.
(подпись)

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института агробиотехнологии

Шитикова А.В., д.с.-х.н., профессор Шитикова А.В.

Заведующая выпускающей кафедрой генетики, селекции и семеноводства
Вертикова Е.А., д.с.-х.н., профессор Вертика «25» июня 2025 г.

/Зав.отдела комплектования ЦНБ

Землякова И.В.

И.В. Землякова

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ.....	6
ПО СЕМЕСТРАМ.....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	11
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	3
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	3
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	16
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	17
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	17
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	17
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	18
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	18
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины «Основы генетического анализа» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.04 «Агрономия»
профиль «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур»

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов теоретических знаний о методах генетического анализа, а также основных принципах и этапах анализа для повышения эффективности селекционно-генетических исследований растений. При этом учтена роль биологических особенностей генетических коллекций и модельных объектов и их использование в генетическом анализе.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в факультативную часть дисциплин учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 – Агрономия по профилю: «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.1; ПКос-4.1.

Краткое содержание дисциплины: Предмет, объект генетического анализа и его место в системе биологических наук. Методы анализа: гибридологический; биохимический, цитогенетический; анализ родословных; гибридизации нуклеиновых кислот *in situ*; ПЦР; генетической трансформации; соматической гибридизации и др. Типы скрещиваний. Основные принципы генетического анализа – построение гипотез, выбор методов, типов скрещиваний для проверки гипотез, проверка гипотез и построение генетической формулы признака. Этапы анализа – установление числа генов, контролирующих признак, локализация в группе сцепления, определение структуры и экспрессии гена. Генетические коллекции. Роль биологических особенностей объекта для генетического анализа. Модельные объекты. Базы генетических данных и их использование в генетическом анализе.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часа / 3 зач. ед., в том числе практическая подготовка

Выходной контроль: зачет.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы генетического анализа» формирование у студентов теоретических знаний о методах генетического анализа, а также основных принципах и этапах анализа для повышения эффективности селекционно-генетических исследований растений. При этом учтена роль биологических особенностей генетических коллекций и модельных объектов и их использование в генетическом анализе.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Основы генетического анализа» включена в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений по направлению подготовки 35.03.04 – Агрономия направленность «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы генетического анализа» являются «Ботаника» - 1 сем., «Общая генетика» - 4 сем, «Основы селекции и семеноводства» - 5 сем, «Основы молекулярной биологии» - 5 сем.

Дисциплина «Основы генетического анализа» является основополагающей для изучения дисциплин «Биоинформационные технологии в селекции и семеноводстве» - 7 сем., «Иммунитет растений и селекция на устойчивость» - 7 сем., «Генетическая инженерия растений» - 8 сем.

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

Текущая оценка знаний студентов проводится с помощью устных опросов.

Выходной контроль – зачет.

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

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

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

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКос-1	Способен осуществить сбор информации, необходимой для оценки генетической организации сельскохозяйственных культур, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	ПКос-1.1 Владеет методами поиска и анализа информации о генетической организации сельскохозяйственных культур; применяет цифровые средства и технологии	методы поиска, изучения и анализа информации о генетической организации сельскохозяйственных культур, а также применение цифровых средств и технологий в области генетического анализа	вести опыты по изучению генетической организации сельскохозяйственных культур, а также применять для этого цифровые средства и технологии	методами поиска, изучения и анализа информации о генетической организации сельскохозяйственных культур, а также применение цифровых средств и технологий в области генетического анализа
2.	ПКос-4	Способен обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур	ПКос-4.1 Определяет соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов)	влияние факторов окружающей среды на рост, развитие и реализацию генетических возможностей растений разных видов;	уметь определять взаимосвязь между влиянием факторов окружающей среды на рост, развитие и реализацию генетических возможностей растений разных видов;	методами определения взаимосвязь между влиянием факторов окружающей среды на рост, развитие и реализацию генетических возможностей растений разных видов

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость час.	в т.ч. по семестрам №6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:	40,25	40,25
Аудиторная работа	40,25	40,25
<i>В том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	20	20
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	20/4	20/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	67,75	67,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	58,75	58,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид выходного контроля:	зачет	

**в том числе практическая подготовка*

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Л	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
			ПЗ всего	ПКР	
Раздел 1. Предмет, задачи и принципы генетического анализа.	11	2	2	-	7
Раздел 2. Значение биологических особенностей объекта. Модельные объекты. Генетические коллекции.	11	2	2	-	7
Раздел 3. Методы генетического анализа.	11	2	2	-	7
Раздел 4. Установление	13	4	2	-	7

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Л	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
			ПЗ всего	ПКР	
наследования признака. Анализ числа генов, контролирующих признак.					
Раздел 5 Локализация генов. Анализ наследования признаков, сцепленных с полом.	14	4	2/2	-	8
Раздел 6. Сцепленное наследование. Определение групп сцепления. Локализация генов в группе сцепления.	12	2	2	-	8
Раздел 7. Анализ структуры генов и их экспрессия.	13,75	2	4	-	7,75
Раздел 8. Анализ изменчивости. Генетический анализ геномных мутаций. Анализ хромосомных перестроек.	13	2	4/2	-	7
<i>подготовка к зачету (контроль)</i>	9	-	-	-	9
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	-	0,25	-
Всего за 6 семестр	108	20	20	0,25	67,75
Итого по дисциплине	108	20	20	0,25	67,75

Раздел 1. Предмет, задачи и принципы генетического анализа.

Тема 1.1. Предмет, задачи и принципы генетического анализа.

1. Методы генетического анализа.
2. Основные принципы генетического анализа.

Раздел 2. Значение биологических особенностей объекта. Модельные объекты. Генетические коллекции.

Тема 2.1. Значение биологических особенностей объекта.

1. Роль биологических особенностей объекта для генетического анализа
2. Модельные объекты.
3. Базы генетических данных и их использование в генетическом анализе.

Раздел 3. Методы генетического анализа.

Тема 3.1. Методы генетического анализа.

1. Гибридологический анализ.
2. Биохимический анализ.
3. Цитогенетический анализ.
4. Гибридизация нуклеиновых кислот in situ.
5. Соматическая гибридизация.

Раздел 4. Установление наследования признака. Анализ числа генов, контролирующих признак.

Тема 4.1. Анализ числа генов, контролирующих признак.

1. Типы аллельных взаимодействий.
2. Типы неаллельных взаимодействий.
3. Анализ наследования количественных признаков.

Раздел 5. Локализация генов. Анализ наследования признаков, сцепленных с полом.

Тема 5.1. Локализация генов. Анализ наследования признаков, сцепленных с полом.

1. Наследование признаков, сцепленных с полом.
2. Наследование признаков, частично сцепленных с полом.

Раздел 6. Сцепленное наследование. Определение групп сцепления. Локализация генов в группе сцепления.

Тема 6.1. Сцепленное наследование. Определение групп сцепления. Локализация генов в группе сцепления.

1. Определение групп сцепления.
2. Методы для определения групп сцепления.

Раздел 7. Анализ структуры генов и их экспрессия.

Тема 7.1. Анализ структуры генов и их экспрессия.

1. Внутригенное и делеционное картирование.
2. Использование генетической инженерии для изучения структуры генов и их экспрессии.
3. Методы получения генов.
4. Методы секвенирования.
5. Рестрикционное картирование.

Раздел 8. Анализ изменчивости. Генетический анализ геномных мутаций. Анализ хромосомных перестроек.

Тема 8.1. Анализ изменчивости. Генетический анализ геномных мутаций. Анализ хромосомных перестроек.

1. Полиплоидия и её использование в генетическом анализе.
2. Нуллисомный и моносомный анализ
3. Геномный анализ.
4. Инсерционный мутагенез.

4.3 Лекции/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
-------	-----------	--	-------------------------	------------------------------	--------------

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1 «Предмет, задачи и принципы генетического анализа»				
	Тема 1.1 Предмет, задачи и принципы генетического анализа.	Лекция № 1 Предмет, задачи и принципы генетического анализа	ПКос-1.1; ПКос-4.1	-	2
		Практическое занятие №1 Основные принципы генетического анализа.		устный опрос	2
2.	Раздел 2 «Значение биологических особенностей объекта. Модельные объекты. Генетические коллекции»				
	Тема 2.1 Значение биологических особенностей объекта. Модельные объекты. Генетические коллекции.	Лекция № 2 Значение биологических особенностей объекта. Модельные объекты. Генетические коллекции.	ПКос-1.1; ПКос-4.1	-	2
		Практическое занятие № 2 Генетические коллекции и модельные объекты в генетическом анализе.		устный опрос	2
3.	Раздел 3. «Методы генетического анализа»				
	Тема 3.1. Методы генетического анализа.	Лекция № 3 Методы генетического анализа.	ПКос-1.1; ПКос-4.1	-	2
		Практическое занятие № 4 Составление родословных и их использование для генетического анализа.		контрольная работа	2
4.	Раздел 4. «Установление наследования признака. Анализ числа генов, контролирующих признак»				
	Тема 4.1. Установление наследования признака. Анализ числа генов, контролирующих признак.	Лекция № 4 Установление наследования признака. Анализ числа генов, контролирующих признак.	ПКос-1.1; ПКос-4.1	-	4
		Практическое занятие № 4 Установление характера наследования признака и анализ числа генов.		контрольная работа	2
5.	Раздел 5. «Локализация генов. Анализ наследования признаков, сцепленных с полом»				
	Тема 5.1. Локализация генов. Анализ наследования признаков, сцепленных с полом.	Лекция № 5 Локализация генов. Анализ наследования признаков, сцепленных с полом.	ПКос-1.1; ПКос-4.1	-	4
		Практическое занятие № 5 Анализ наследования признаков, сцепленных с полом.		контрольная работа	2/2
6.	Раздел 6. «Сцепленное наследование. Определение групп сцепления. Локализация генов в группе сцепления»				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 6.1. Сцепленное наследование. Определение групп сцепления. Локализация генов в группе сцепления.	Лекция № 6 Сцепленное наследование. Определение групп сцепления. Локализация генов в группе сцепления.	ПКос-1.1; ПКос-4.1	-	2
	Локализация генов в группе сцепления.	Практическое занятие № 6 Определение групп сцепления.		контрольная работа	2
7.	Раздел 7. «Анализ структуры генов и их экспрессия»				
	Тема 7.1. Анализ структуры генов и их экспрессия	Лекция № 7 Анализ структуры генов и их экспрессия.	ПКос-1.1; ПКос-4.1	-	2
		Практическое занятие № 7 Рестрикционное, делеционное картирование гена.		контрольная работа	4
8.	Раздел 8. «Анализ изменчивости. Генетический анализ геномных мутаций. Анализ хромосомных перестроек»				
	Тема 8.1. Анализ изменчивости. Генетический анализ геномных мутаций. Анализ хромосомных перестроек.	Лекция № 8 Анализ изменчивости. Генетический анализ геномных мутаций. Анализ хромосомных перестроек.	ПКос-1.1; ПКос-4.1	-	2
		Практическое занятие № 8 Нуллисомный и моносомный анализ.		контрольная работа	4/2

4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции
Раздел 1 «Предмет, задачи и принципы генетического анализа»			
1.	Тема 1.1 Предмет, задачи и принципы генетического анализа.	Значение генетического анализа для решения фундаментальных и прикладных задач сельского хозяйства медицины, биотехнологии, предотвращения экологического загрязнения окружающей среды.	ПКос-1.1; ПКос-4.1
Раздел 2 «Значение биологических особенностей объекта. Модельные объекты. Генетические коллекции»			
2.	Тема 2.1 Значение биологических особенностей объекта. Модельные объекты.	Базы генетических данных и их использование в генетическом анализе.	ПКос-1.1; ПКос-4.1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции
	Генетические коллекции.		
Раздел 3. «Методы генетического анализа»			
3.	Тема 3.1. Методы генетического анализа.	Значение работ Менделя для дальнейшего развития генетики и научно обоснованной теории селекции. Суть гибридологического анализа.	ПКос-1.1; ПКос-4.1
Раздел 4. «Установление наследования признака. Анализ числа генов, контролирующих признак»			
4.	Тема 4.1. Установление наследования признака. Анализ числа генов, контролирующих признак.	Влияние внешних условий на проявление действия гена. Норма реакции. Пенетрантность и экспрессивность.	ПКос-1.1; ПКос-4.1
Раздел 5. «Локализация генов. Анализ наследования признаков, сцепленных с полом»			
5.	Тема 5.1. Локализация генов. Анализ наследования признаков, сцепленных с полом.	Наследование ограниченных полом и зависимых от пола признаков. Практическое использование признаков, сцепленных с полом.	ПКос-1.1; ПКос-4.1
Раздел 6. «Сцепленное наследование. Определение групп сцепления. Локализация генов в группе сцепления»			
6.	Тема 6.1. Сцепленное наследование. Определение групп сцепления. Локализация генов в группе сцепления.	Цитологические карты хромосом. Сравнение генетических и цитологических карт хромосом. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений.	ПКос-1.1; ПКос-4.1
Раздел 7. «Анализ структуры генов и их экспрессия»			
7.	Тема 7.1. Анализ структуры генов и их экспрессия.	Обеспечение эффективной экспрессии клонированных генов. Доказательства интеграции чужеродных генов	ПКос-1.1; ПКос-4.1
Раздел 8. «Анализ изменчивости. Генетический анализ геномных мутаций. Анализ хромосомных перестроек»			
8.	Тема 8.1. Анализ изменчивости. Генетический анализ геномных мутаций. Анализ хромосомных перестроек.	Значение анеуплоидов для генетических исследований. Получение дополненных и замещенных линий и их практическое использование. Метод моносомного анализа. Использование гаплоидии в генетике и селекции.	ПКос-1.1; ПКос-4.1

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
-------	----------------------	---

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Сцепленное наследование. Определение групп сцепления. Локализация генов в группе сцепления.	Л лекция-дискуссия, просмотр обучающих видеоматериалов
2.	Анализ изменчивости. Генетический анализ геномных мутаций. Анализ хромосомных перестроек.	Л лекция-дискуссия, просмотр обучающих видеоматериалов
3.	Рестрикционное, делеционное картирование гена.	ПЗ тематическая дискуссия

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

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

6.1.1. Перечень вопросов выходного контроля:

1. Методы генетического анализа.
2. Метод гибридологического анализа и его значение.
3. Типы взаимодействия аллельных и неаллельных генов.
4. Формулы для определения числа фенотипических и генотипических классов F_2 .
5. Наследование признаков в дигибридных скрещиваниях при отсутствии взаимодействия между неаллельными генами.
6. Наследование признаков в дигибридных скрещиваниях при комплементарном действии генов.
7. Наследование признаков в дигибридных скрещиваниях при эпистатическом действии генов.
8. Наследование признаков в дигибридных скрещиваниях при полимерном действии генов.
9. Мейоз. Генетический смысл мейоза.
10. Митоз. Генетический смысл митоза.
11. Особенности генетического метода Менделя. Условия действия закономерностей Менделя.
12. Закон свободного комбинирования неаллельных генов, его цитологическое обоснование.
13. Экспрессивность и пенетрантность. Гены – модификаторы.
14. Взаимодействие неаллельных генов. Типы взаимодействий.
15. Половые хромосомы и аутосомы. Хромосомное определение пола. Наследование признаков, сцепленных с полом, у дрозофилы и человека.
16. Балансовая теория определения пола.

17. Численные соотношения полов и их регуляция. Признаки, ограниченные полом.
18. Сцепленное наследование признаков и группы сцепления. Работы по изучению наследования сцепленных признаков у кукурузы.
19. Кроссинговер. Генетический контроль рекомбинации. Факторы, влияющие на кроссинговер.
20. Величина перекреста, линейное расположение генов в хромосоме. Генетические карты хромосом у высших организмов. Примеры.
21. Генетическое и эволюционное значение кроссинговера. Доказательства кроссинговера. Митотический и мейотический кроссинговер.
22. Интерференция при кроссинговере. Коэффициент совпадения (коинциденции).
23. Общее и различия в строении генов эукариот и прокариот.
24. Сплайсинг. Процессинг РНК у прокариот и эукариот
25. Генетический код. Свойства генетического кода.
26. Типы РНК. Функции различных типов РНК.
27. Трансляция. Схема трансляции. Этапы трансляции.
28. В какой форме новый нуклеотид включается в цепочку при репликации, и в каком направлении идет синтез? Какое направление имеет родительская цепь в данном случае?
29. Что обозначают обозначения 3' и 5' ?
30. Что такое праймер? Какова его роль в репликации и каким ферментом он синтезируется?
31. Генная инженерия растений с помощью *Agrobacterium*. Прямые методы генетической трансформации растений
32. Полиплоидия и полиплоидные ряды. Закономерности распространения полиплоидов в природе.
33. Автополиплоиды. Особенности получения, мейотического деления, расщепления.
34. Методы получения и идентификации автополиплоидов.
35. Гаплоидия. Методы получения и идентификации. Возможности использования гаплоидов в селекции
36. Анеуплоиды, их характеристика и возможности использования в генетике и селекции.
37. Понятие генома и аллополиплоидии. Работы Г.Д. Карпеченко по созданию *Raphanobrassica*.
38. Понятие и формы изменчивости
39. Ненаследственная изменчивость.
40. Норма реакции, использование ее в сельском хозяйстве.
41. Основные положения мутационной теории Г. Де Фриза.
42. Классификации мутаций.
43. Индуцированный мутагенез.
44. Виды мутагенов.
45. Спонтанная мутация.

46. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.
47. Самонесовместимость и ее формы.
48. Отдаленная гибридизация. Наследования признаков при отдаленной гибридизации.
49. Использование отдаленной гибридизации в селекции.
50. Особенности генетики индивидуального развития.
51. Характеристика групп генов, обеспечивающих развитие организма.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Обучение студентов заканчивается зачетом.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Компетенция сформирована на «отлично», если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками от 86 % до 100 % от уровня сформированности компетенции.

Компетенция сформирована на «хорошо», если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками от 74 % до 85 % от уровня сформированности компетенции.

Компетенция сформирована на «удовлетворительно», если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками от 60 % до 73 % от уровня сформированности компетенции.

Если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками ниже 60 % от уровня сформированности компетенции, компетенция считается не сформированной.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

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

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

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

4. Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е.

М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-8097-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177828>

7.2. Дополнительная литература

1. Гены гибридного некроза пшениц : теория вопроса и каталог носителей летальных генов / В. А. Пухальский, С. П. Мартынов, Т. В. Добротворская ; Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова (Москва). - М. : МСХА, 2002. - 316 с. - Библиогр.: с. 295-316 . - ISBN 5-94327-125-2 :

2. Генетика : учебное пособие для студ. вузов по агр. спец.; Рекомендовано МСХ РФ / А. А. Жученко, Ю. Л. Гужов, В. А. Пухальский; Ред. А. А. Жученко. - М. : КолосС, 2006. - 480 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 468. - Предм. указ.: с. 469-476. - 2000 экз. - ISBN 5-9532-0069-2 :

3. Галимова, Э. М. Генетика с основами молекулярной биологии: лабораторный практикум : учебное пособие / Э. М. Галимова, Г. Ф. Галикеева, О. В. Гумерова. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2022. — 80 с. — ISBN 978-5-907475-57-1 — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/288419>

4. Ващенко, Т. Г. Основы классической генетики : учебное пособие / Т. Г. Ващенко, Г. Г. Голева, Т. И. Крюкова. — Воронеж : ВГАУ, 2018. — 158 с. — ISBN 978-5-7267-0926-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178943>

5. Цаценко, Л. В. Цитогенетика : учебное пособие / Л. В. Цаценко. — Краснодар : КубГАУ, 2020. — 81 с. — ISBN 978-5-907294-45-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171562>

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

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

1. <http://www.plantgen.com/> - (открытый доступ)
2. <http://molbiol.ru> - (открытый доступ)
3. <http://xumuk.ru/> - (открытый доступ)
4. <http://biochem.vsmu.edu.ua> - (открытый доступ)
5. <http://biomolecula.ru/> - (открытый доступ)
6. <http://www.cellbiol.ru/> - (открытый доступ)

Анимационные ролики для проведения интерактивных занятий:

1. <http://www.youtube.com/user/biologyR120/videos> - (открытый доступ)
2. <http://www.youtube.com/user/ToxCafe/videos> - (открытый доступ)
3. <http://www.youtube.com/user/ndsuvirtualcell/videos> - (открытый доступ)
4. <http://www.youtube.com/user/LifeTechnologiesCorp/videos> - (открытый доступ)

5. <http://dnalc.org/resources/3d/> - (открытый доступ)
6. <http://vcell.ndsu.nodak.edu/animations/> - (открытый доступ)
7. <http://highered.mcgraw-hill.com/sites/dl/free/0072437316/120060/ravenanimation.html> - (открытый доступ)
8. <http://www.sciencemedia.com/sciencemedia/explore> - (открытый доступ)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Не предусмотрено

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

Таблица 7

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебный корпус № 37, аудитории №211)	Стул со столиком – 30 шт, стул – 3 шт, стол с тумбочкой SovLab - 2 шт, стол – 1 шт, холодильник атлант – 1 шт, доска магнитная – 1 шт, мойка – 1 шт, микроволновая печь – 1 шт, интерактивная компьютерная доска Lumen- 1 шт
Лекционная аудитория (учебный корпус № 37, аудитория №314)	Проектор gison PJ S2440 - 1 шт, доска магнитная белая - 1 шт, стол – 1 шт, стул с металлическими ножками -1 шт, стул со столиком – 96 шт
Учебная лаборатория для проведения занятий практических занятий/ лабораторных работ, мастер-классов (учебный корпус № 37, аудитория №205,206)	Камеры для горизонтального электрофореза 559565, 559566 Амплификатор T-100 № 310124000593617 № 35571 Весы электронные KERN EW 150-3M Мойка-стол одинарная металлическая №№ 310138000000108, 310138000000109 Спектрофотометр № 559568 Стол лабораторный №№ 559921, 559922, 559922/1, 559922/2, 559922/3, 559922/4, 559922/5, 559922/6, 559922/7, 559922/8, 559922/9, 559922/10, 559922/11, 559922/12, 559922/13, 559922/14, 559922/15, 559922/16, 559922/17, 559922/18, 559922/19, 559922/20, 559922/21, 559922/22, 559929, 559929/1, 559938 Холодильник фармацевтический № 35799 Центрифуга Biofuge Stratos № 410124000559916

	Центрифуга Mini Eppendorf № 36046 Шкаф вытяжной № 559917 лабораторная посуда химическая мерная, автоматические пипетки, пробирки Eppendorf, штативы
Помещение для самостоятельной работы и работы в сети Интернет (учебный корпус №37, аудитория 211)	Стул со столиком – 30 шт, стул – 3 шт, стол с тумбочкой SovLab - 2 шт, стол – 1 шт, холодильник атлант – 1 шт, доска магнитная – 1 шт, мойка – 1 шт, микроволновая печь – 1 шт, интерактивная компьютерная доска Lumen- 1 шт
Центральная научная библиотека	Читальные залы
Общежитие	Комната для самоподготовки

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов над курсом «Основы генетического анализа» заключается в систематической работе с учебными пособиями и конспектом лекций, подготовке к семинарам, подготовка устных сообщений по темам курса. Все сложные вопросы по теории и практике разбираются на практических занятиях. Для плохо успевающих студентов необходимо организовывать консультации.

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

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

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

Виды и формы отработки пропущенных занятий

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

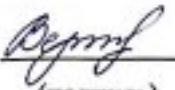
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

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

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

Выступление с докладом на семинаре является обязательным для студента, так как это помогает подготовиться к выступлениям на конференциях и более тщательно подойти к анализу проблемы. При этом основной акцент сделать на научно-популярных темах, которые бы были интересны широкому кругу слушателей.

Программу разработала:

Вертикова Е.А., д.с.-х.н., профессор  « 25 » июня 2025 г.
(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Основы генетического анализа»
ОПОП ВО по направлению 35.03.04 – «Агрономия», направленность «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур» (квалификация выпускника – бакалавр)

Упадышевым Михаилом Тарьевичем, член-корреспондентом РАН, профессором кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, доктором сельскохозяйственных наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы генетического анализа» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 – «Агрономия», направленность «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре генетики, селекции и семеноводства (разработчик – Вертикова Елена Александровна, заведующая кафедрой генетики, селекции и семеноводства, профессор, доктор сельскохозяйственных наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Основы генетического анализа» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.03.04 – «Агрономия». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений – Б1.В.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.03.04 – «Агрономия».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы генетического анализа» закреплено 2 **компетенции (2 индикатора)**. Дисциплина «Основы генетического анализа» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Основы генетического анализа» составляет 3 зачётные единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы генетического анализа» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 – «Агрономия» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличия специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области биологических дисциплин в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Основы генетического анализа» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.04 – «Агрономия».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины как дисциплины части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений – цикл Б1.В. ФГОС направления 35.03.04 – «Агрономия».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовых учебников), дополнительной литературой – 5 наименований, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 35.03.04 – «Агрономия».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы генетического анализа» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Основы генетического анализа».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы генетического анализа» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 – «Агрономия», направленность «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Вертиковой Е.А., профессором кафедры генетики, селекции и семеноводства, доктором сельскохозяйственных наук, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Упадышев М.Т., член-корреспондент РАН, профессор кафедры биотехнологии растений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор сельскохозяйственных наук

(подпись)

« 25 » июня 2025 г.

