

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ



Декан факультета
агрономии, агрохимии и экологии

Пичугин А.П.

« 20 » мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ФТД.02 ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ РАСТЕНИЙ

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) селекция и генетика с.-х. культур

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет Агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра Селекции, семеноводства и биотехнологии

Разработчик рабочей программы профессор кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии Голева Г.Г.

Воронеж 2026 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. № 699, с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии (протокол № 9 от 06.05.2026 г.)

Заведующий кафедрой  Голева Г.Г.
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол №9 от 18.05.2026 г.

Председатель методической комиссии  Несмеянова М.А.
подпись

1. Общая характеристика дисциплины

Генная инженерия – раздел молекулярной генетики, связанный с целенаправленным созданием новых комбинаций генетического материала. Исторические предпосылки и основные достижения, предопределившие возникновение и быстрое развитие генной инженерии. Основные принципы, на которых базируется генно-инженерная технология. Основные этапы развития генной инженерии. Современная стратегия генной инженерии. Схема типичного эксперимента по получению и клонированию рекомбинантных молекул ДНК. Использование методологии генной инженерии при решении задач различных областей биологии. Генно-инженерная биотехнология. Использование достижений генной инженерии в сельском хозяйстве и медицине. Проблемы безопасности при работе с рекомбинантными ДНК и при создании трансгенных организмов. Этические проблемы клонирования животных и человека.

1.1. Цель дисциплины

Приобретение знаний о современной концепции генной инженерии как междисциплинарного комплекса знаний, связывающего воедино основные положения молекулярной биологии и генетики микроорганизмов.

1.2. Задачи дисциплины

- формирование знаний о структурно-функциональной организации геномов различных организмов;
- формирование знаний о принципах, методологии и достижениях генетической инженерии и практическом применении результатов генно-инженерных исследований в биотехнологии, сельском хозяйстве.

1.3. Предмет дисциплины

Целенаправленные манипуляции с генетическим материалом организмов (ДНК и РНК) с целью получения новых, заранее заданных свойств.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина «Генная инженерия» относится к блоку факультативные дисциплины.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Генная инженерия» связана с такими дисциплинами как Общая генетика, Сельскохозяйственные биотехнологии, Молекулярная биология клетки, Молекулярные и биотехнологические методы в селекции растений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК -16	Способен выполнять молекулярно - генетический анализ растительного материала	<u>Обучающийся должен знать:</u>	
		ИД1 _{ПК-16}	Знать методологические основы молекулярно-генетического анализа растительного материала: принципы ПЦР (обычной и в реальном времени), электрофореза, ДНК-маркеров, секвенирования, а также методы выделения и оценки качества нуклеиновых кислот
		<u>Обучающийся должен уметь:</u>	

		ИД2 _{ПК-16}	Уметь подбирать и применять соответствующие молекулярные маркеры для решения конкретных задач: генотипирование, идентификация сортов, паспортизация, выявление генетических модификаций, оценка генетического полиморфизма и филогенетических связей растительных образцов
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
		ИД3 _{ПК-16}	Владеет навыками самостоятельного выполнения лабораторного протокола полного цикла молекулярно-генетического анализа: выделение ДНК, постановка ПЦР, анализ ампликонов методом электрофореза или капиллярного секвенирования, интерпретация и документирование полученных данных

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	8	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	2 / 72	2 / 72
Общая контактная работа, ч	24,15	24,15
Общая самостоятельная работа, ч	47,85	47,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	24,00	24,00
лекции	12	12,00
практические-всего	12	12,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	39,00	39,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
зачет	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

3.2. Заочная форма обучения

Не предусмотрено

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Генная инженерия: предмет, цели и задачи

Подраздел 1.1 Основные принципы, на которых базируется генно-инженерная технология. Исторические предпосылки и основные достижения, предопределившие

возникновение и быстрое развитие генной инженерии. Основные этапы развития генной инженерии. Основоположники генной инженерии. Современная стратегия генной инженерии. Использование методологии генной инженерии при решении задач различных областей биологии. Генно-инженерная биотехнология.

Подраздел 1.2. Использование достижений генной инженерии в сельском хозяйстве. Проблемы безопасности при работе с рекомбинантными ДНК и при создании трансгенных организмов. Этические проблемы клонирования животных и человека.

Раздел 2. Методы генной инженерии

Подраздел 2.1. Ферменты рестрикции. Классификация и номенклатура рестриктаз. Использование рестриктаз для конструирования рекомбинантных молекул *in vitro*. Рестриказы типа II – основной инструмент генной инженерии. Их номенклатура. Специфичность рестриктаз. Сайты рестрикции как генетические маркеры. Полимеразная цепная реакция (ПЦР-анализ). Компоненты реакционной смеси, необходимые для ПЦР. Специфичность и эффективность ПЦР. Виды ПЦР. Этапы клонирования ДНК. Понятие вектора и его емкости. Плазмидные векторы. Векторные молекулы ДНК.

*Подраздел 2.2. Методы конструирования гибридных ДНК *in vitro*.* Векторы для переноса ДНК в клетки растений. Трансформация хлоропластов и их использование в биотехнологии. Методы введения гибридных ДНК в клетки. Методы отбора гибридных клонов. Методы расшифровки нуклеотидной последовательности ДНК. Амплификация последовательностей ДНК *in vitro*. Перенос генов с помощью вирусов. Перенос генов, опосредованный клеточными рецепторами. Создание микроотверстий в клеточных мембранах с помощью лазера. Микроинъекции. Бомбардировка клеток микрочастицами. Основные этапы получения трансгенных растений. Культура каллуса и суспензионные культуры клеток. Получение протопластов. Агробактериальная инфекция. Опины и их роль в инфекции. Векторы на основе Ti плазмид.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<i>Раздел 1. Генная инженерия: предмет, цели и задачи</i>	6		6	19
<i>Подраздел 1.1 Основные принципы, на которых базируется генно-инженерная технология.</i>	2		2	9
<i>Подраздел 1.2. Использование достижений генной инженерии в сельском хозяйстве.</i>	4		4	10
<i>Раздел 2. Методы генной инженерии</i>	6		6	20
<i>Подраздел 2.1. Ферменты рестрикции.</i>	2		2	10
<i>Подраздел 2.2. Методы конструирования гибридных ДНК <i>in vitro</i>.</i>	4		4	10
Всего	12		12	39

4.2.2. Заочная форма обучения

Не предусмотрено

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Генная инженерия [Электронный ресурс] : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.03.04 "Агрономия" профиль селекция и генетика сельскохозяйственных культур / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра селекции,

семеноводства и биотехнологии ; [сост. Г. Г. Голева] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 221 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2025 .
 — Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .
 — Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .—
 <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m10518.pdf>>

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч форма обучения	
			очная	заочная
1	Использование достижений генной инженерии в сельском хозяйстве	Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 140 с. — ISBN 978-5-507-50519-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/443300	2	
2	Проблемы безопасности при работе с рекомбинантными ДНК и при создании трансгенных организмов.	Цымбаленко, Н. В. Молекулярная биология: практикум : учебное пособие / Н. В. Цымбаленко. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2022. — 44 с. — ISBN 978-5-8064-3268-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355412	2	
3	Рестриказы типа II – основной инструмент генной инженерии.	Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 140 с. — ISBN 978-5-507-50519-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/443300	2	
4	Сайты рестрикции как генетические маркеры.	Цымбаленко, Н. В. Молекулярная биология: практикум : учебное пособие / Н. В. Цымбаленко. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2022. — 44 с. — ISBN 978-5-8064-3268-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355412	2	
5	Компоненты реакционной смеси, необходимые для ПЦР.	Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 140 с. — ISBN 978-5-507-50519-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/443300	2	
6	Способы получения клонотеки.	Цымбаленко, Н. В. Молекулярная биология: практикум : учебное пособие / Н. В. Цымбаленко. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2022. — 44 с. — ISBN 978-5-8064-3268-2. —	2	

		Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355412		
7	Понятие репрезентативности клонотеки.	Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 140 с. — ISBN 978-5-507-50519-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/443300	2	
8	Использование меченых зондов.	Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 140 с. — ISBN 978-5-507-50519-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/443300	2	
9	Использование антител для отбора клонов в экспрессирующих клонотеках.	Цымбаленко, Н. В. Молекулярная биология: практикум : учебное пособие / Н. В. Цымбаленко. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2022. — 44 с. — ISBN 978-5-8064-3268-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355412	2	
10	Клонирование in silico.	Резяпкин, В. И. Генная инженерия: практикум : учебное пособие / В. И. Резяпкин. — 7-е изд., перераб. — Гродно : ГрГУ им. Янки Купалы, 2024. — 65 с. — ISBN 978-985-582-603-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/433241	2	
11	Позиционное клонирование.	Цымбаленко, Н. В. Молекулярная биология: практикум : учебное пособие / Н. В. Цымбаленко. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2022. — 44 с. — ISBN 978-5-8064-3268-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355412	2	
12	Системы экспрессии рекомбинантных генов.	Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 140 с. — ISBN 978-5-507-50519-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/443300	2	
13	Бесклеточные белоксинтезирующие системы	Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 140 с. —	2	

		ISBN 978-5-507-50519-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/443300		
14	Эмбриональные стволовые клетки растений.	Резяпкин, В. И. Генная инженерия: практикум : учебное пособие / В. И. Резяпкин. — 7-е изд., перераб. — Гродно : ГрГУ им. Янки Купалы, 2024. — 65 с. — ISBN 978-985-582-603-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/433241	2	
15	Агробактериальная инфекция	Цымбаленко, Н. В. Молекулярная биология: практикум : учебное пособие / Н. В. Цымбаленко. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2022. — 44 с. — ISBN 978-5-8064-3268-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355412	2	
16	Культура каллуса и суспензионные культуры клеток. Получение протопластов	Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 140 с. — ISBN 978-5-507-50519-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/443300	4	
17	Опины и их роль в инфекции.	Цымбаленко, Н. В. Молекулярная биология: практикум : учебное пособие / Н. В. Цымбаленко. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2022. — 44 с. — ISBN 978-5-8064-3268-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355412	3	
18	Векторы на основе Ti плазмид.	Резяпкин, В. И. Генная инженерия: практикум : учебное пособие / В. И. Резяпкин. — 7-е изд., перераб. — Гродно : ГрГУ им. Янки Купалы, 2024. — 65 с. — ISBN 978-985-582-603-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/433241	2	
Всего			39,0	

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
Подраздел 1.1. Введение. Молекулярная	ПК-16 Способен выполнять молекулярно	З	ИД1 _{ПК-16}
		У	ИД2 _{ПК-16}
		Н	ИД3 _{ПК-16}

биология как наука о клетке, ее методы и задачи.	генетический анализ растительного материала		
Подраздел 1.2 Материальная основа наследственности	ПК-16 Способен выполнять молекулярно - генетический анализ растительного материала	З	ИД1 _{ПК-16}
		У	ИД2 _{ПК-16}
		Н	ИД3 _{ПК-16}
Подраздел 2.1. Репликация ДНК	ПК-16 Способен выполнять молекулярно - генетический анализ растительного материала	З	ИД1 _{ПК-16}
		У	ИД2 _{ПК-16}
		Н	ИД3 _{ПК-16}
Подраздел 2.2 Хранение и передача наследственной информации	ПК-16 Способен выполнять молекулярно - генетический анализ растительного материала	З	ИД1 _{ПК-16}
		У	ИД2 _{ПК-16}
		Н	ИД3 _{ПК-16}

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкала оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено,	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой

компетенция не освоена	программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя
------------------------	--

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

Не предусмотрены

5.3.1.2. Задачи к экзамену

Не предусмотрены

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен

5.3.1.4. Вопросы к зачету

1. Основные принципы, на которых базируется генно-инженерная технология.
2. Основные этапы развития генной инженерии.
3. Современная стратегия генной инженерии
4. Основные этапы типичного эксперимента по получению и клонированию рекомбинантных молекул ДНК.
5. Использование достижений генной инженерии в сельском хозяйстве.
6. Проблемы безопасности при работе с рекомбинантными ДНК и при создании трансгенных организмов
7. Основные приемы очистки нуклеиновых кислот.
8. Классификация и номенклатура рестриктаз.
9. Полимеразная цепная реакция (ПЦР-анализ).
10. Устройство современного амплификатора.
11. Методы селекции клонов, содержащих вставку нужной длины. Виды селективных маркеров для селекции, принципы их использования.
12. Причины проявления природной амплификации генов в клетках грамположительных бактерий.
13. Методы плазмидной трансформации клеток прокариот.
14. Этапы клонирования ДНК. Понятие вектора и его емкости. Плазмидные векторы. Векторные молекулы ДНК. Методы конструирования гибридных ДНК *in vitro*.
15. Методы расшифровки нуклеотидной последовательности ДНК.
16. Перенос генов с помощью вирусов. Перенос генов, опосредованный клеточными рецепторами. Создание микроотверстий в клеточных мембранах с помощью лазера. Микроинъекции. Бомбардировка клеток микрочастицами
17. Основные этапы получения трансгенных растений
18. Культура каллуса и суспензионные культуры клеток.
19. Агробактериальная инфекция
20. Векторы на основе Ti плазмид.

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрено

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	1. Трансгенные организмы получают путем ввода чужеродного	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}

	гена в: Соматическую клетку Яйцеклетку Сперматозоид митохондрии		
2	2. Год, когда впервые показана роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации 1. 1940 2. 1944 3. 1953 4. 1957	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
3	3. Год, когда была создана модель двойной спирали ДНК 1. 1940 2. 1944 3. 1953 4. 1957	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
4	Первым объектом генной инженерии стала 1. E.coli 2. S.cerevisae 3. B.subtilis	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
5	Первыми объектами генной инженерии стали вирусы и плазмиды 1. S.cerevisae 2. B.subtilis 3. E.coli	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
6	В качестве вектора для введения чужого гена в животную клетку используют 1.Плазмиды агробактерий 2. плазмиды бактерий 3. ДНК хлоропластов и митохондрий 4. Вироиды 5. Вирус SV-40	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
7	В качестве вектора для введения чужого гена в животную клетку используют 1. Ретровирусы 2. Плазмиды бактерий 3. ДНК хлоропластов и митохондрий 4. Вироиды	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
8	В качестве вектора для введения чужого гена в животную клетку не используют 1.Ввирус SV-40 2. Ретровирусы 3. ДНК митохондрий 4. Транспозоны 5. Вироиды	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
9	В качестве вектора для введения гена в растительную клетку используют 1. Вирус SV-40 2. Вирус саркомы Рауса 3. Плазмиды 4. Вироиды	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}

10	В качестве вектора для введения гена в растительную клетку используют 1. Вирус SV-40 2. Вирус саркомы Рауса 3. Плазмиды агробактерий	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
11	В качестве вектора для введения гена в растительную клетку не используют 1. Транспозоны 2. ДНК хлоропластов 3. Плазмиды бактерий 4. Вироиды	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
12	В состав вектора на основе вируса не входят последовательности, отвечающие за 1. Ввирулентность 2. Способность к репликации 3. Маркерный признак 4. Патогенность	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
13	В состав вектора на основе вируса входят последовательности, отвечающие за 1. Способность к передаче в клетку хозяина 2. Способность к амплификации 3. Маркерный признак 4. Все перечисленные последовательности	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
14	Вектор должен быть 1. Большим 2. Небольшим 3. Верны оба утверждения	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
15	В основе использования ДНК митохондрий и хлоропластов в качестве вектора лежит 1. Кольцеобразная форма 2. Объем 3. Наличие гомологичных участков с ядерным геномом 4. Верны все утверждения	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
16	Количество нуклеотидов, составляющих вирионы 1. 200 - 250 2. 270 - 300 3. 320 - 370 4. около 1000	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
17	Вироиды имеют форму 1. Прямолинейную 2. Кольцевую 3. Спиралевидную	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
18	Транспозоны имеют форму 1. Прямолинейную 2. Кольцевую	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
19	Транспозоны впервые были открыты в 1. 30 - х годах 2. Конце 40 -х годов 3. 1971 году	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
20	Транспозоны открыл	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}

	1. Поль Берг 2. Барбара Мак-Клинток 3. Фредерик Сэнгер		
21	Год открытия вириодов 1. 1968 2. 1971 3. 1973 4. 1977	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
22	Вироидам представляют собой 1. 1 цепочечную ДНК 2. 1 цепочечную РНК 3. 2 цепочечную ДНК 4. 2 цепочечную	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
23	Нуклеиновая кислота вириодов с белком 1. Связана 2. Не связана	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
24	Транспозоны играют важную роль в эволюции вилов 1. Да 2. Нет	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
25	Агробактерии являются 1. Внутриклеточными паразитами 2. Внутриклеточными симбионтами 3. Внеклеточными симбионтами 4. Ни одно из утверждений не верно	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
26	Агробактерии являются 1. Паразитами на клеточном уровне 2. Симбионтами на клеточном уровне 3. Симбионтами на генном уровне 4. Паразитами на генном уровне	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
27	Автором рестриктазно-лигазного метода является 1. Берг 2. Мак-Клинток 3. Мак-Леод 4. Эйвери	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
28	При рестриктазно-лигазном методе происходит сшивание концов ДНК 1. Тупой-липкий 2. Липкий-липкий 3. Тупой-тупой	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
29	При коннекторном методе происходит сшивание концов ДНК 1. Тупой-липкий 2. Липкий-липкий 3. Тупой-тупой	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
30	Применение линкеров имеет смысл в том случае, если при разрушении 2 типов ДНК рестриктазами образуются концы 1. Одноименные липкие 2. Разноименные липкие 3. Тупые	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
31	Применение линкеров имеет смысл в том случае, если при разрушении 2 типов ДНК рестриктазами образуются концы 1. Одноименные липкие 2. Тупой и липкий	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}

	3. Тупые		
32	Линкеры не применяют, если при разрушении 2 типов ДНК рестриктазами образуются концы 1. Одноименные липкие 2. Разноименные липкие 3. Тупые 4. Тупой и липкий	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
33.	Фермент концевая трансфераза применяется при сшивании концов 1. Одноименных липких 2. Разноименных липких 3. Тупых 4. Тупого и липкого	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
34.	Для сшивания тупых концов ДНК применяют лигазу в концентрациях 1. Недостаточных 2. Стандартных 3. Избыточных	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
35.	Для денатурации ДНК требуется 1. Щелочной pH 2. Кислый pH 3. Кислый pH и высокая температура 4. Щелочной pH и высокая температура	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
36.	Температура денатурации ДНК (°C) 1. 37 2. 65 3. 100	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
37.	Температура ренатурации ДНК (°C) 1. 37 2. 65 3. 100	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
38.	При гибридизации спариваются фрагменты ДНК 1. Одноцепочечные 2. Двухцепочечные 3. Одно- и двухцепочечные	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
39.	При гибридизации возможно спаривание 1. ДНК - ДНК 2. ДНК - РНК 3. РНК - РНК 4. Все перечисленные сочетания	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
40.	Гибридизацию исследуемой нуклеиновой кислоты с ДНК-зондом проводят 1. В растворе 2. В геле 3. На нитроцеллюлозе	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
41.	Чужеродная ДНК, попавшая в клетки в природе, как правило, не проявляет активности, так как разрушается ферментом 1. Лигазой 2. Метилазой 3. Рестриктазой 4. Транскриптазой	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
42.	Год рождения генной инженерии	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}

	1. 1971 2. 1972 3. 1973 4. 1974		
43.	Первая гибридная ДНК содержала фрагменты ДНК 1. Вируса и бактерии 2. 2-х вирусов и бактерии 3. Бактерии, дрожжевой клетки и вируса 4. Бактерии, вируса и животной клетки	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
44.	Первая выделенная из бактериальной клетки эндонуклеаза расщепляла молекулы ДНК 1. В месте узнавания 2. На определенном расстоянии от места узнавания 3. В произвольном месте от места узнавания	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
45.	Первую рестриктазу, которая расщепляла строго определенную последовательность ДНК выделили 1. Мезельсон и Юань 2. Мезельсон и Вейгл 3. Смит и Вилькоккс	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
46.	Скорость репликации составляет: 1. 100 нуклеотидов в секунду у прокариот; 2. 1000 нуклеотидов у эукариот; 3. 1000 нуклеотидов в секунду у прокариот; 4. верны все ответы; ни один из ответов неверен	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
47.	Процесс созревания и-РНК состоит в: 1. удалении интронов и сшивании экзонов; 2. удалении экзонов и сшивании интронов; 3. удаление интронов и присоединении поли-А; 4. верны все ответы; 5. ни один из ответов неверен.	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
48.	Цепь ДНК, на которой скорость репликации выше называется: 1. отстающей; 2. лидирующей; 3. первичной; 4. верны все ответы; 5. ни один из ответов неверен	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
49	Элонгацию осуществляет фермент: 1. ДНК-полимераза I; 2. ДНК-полимераза II; 3. ДНК-полимераза III; 4. верны все ответы; 5. ни один из ответов неверен	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
50	Сплайсинг – это: 1. сшивание интронов; 2. удаление экзонов; 3. сшивание экзонов; 4. верны все ответы; 5. ни один из ответов неверен	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компе-	ИДК
---	------------	--------	-----

		тенция	
1	Исторические предпосылки и основные достижения, предопределившие возникновение и быстрое развитие генной инженерии.	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
2	Основные этапы развития генной инженерии	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
3	Современная стратегия генной инженерии.	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
4	Проблемы безопасности при работе с рекомбинантными ДНК и при создании трансгенных организмов.	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
5	Классификация и номенклатура рестриктаз.	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
6	Специфичность рестриктаз.	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
7	Номенклатура рестриктаз	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
8	Компоненты реакционной смеси, необходимые для ПЦР.	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
9	Этапы клонирования ДНК.	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
10	Плазмидные векторы.	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
11	Трансформация хлоропластов и их использование в биотехнологии.	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
12	Векторы для переноса ДНК в клетки растений. Методы введения гибридных ДНК в клетки.	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
13	Перенос генов, опосредованный клеточными рецепторами.	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
14	Основные этапы получения трансгенных растений.	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
15	Культура каллуса и суспензионные культуры клеток.	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
16	Получение протопластов.	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
17	Агробактериальная инфекция.	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
18	Опины и их роль в инфекции.	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
19	Векторы на основе Ti плазмид	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}
20	Методы расшифровки нуклеотидной последовательности ДНК.	ПК-16	ИД1 _{ПК-16}

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	За какой период произойдет синтез молекул ДНК длиной 125 нуклеотидов	ПК-16	ИД2 _{ПК-16} ИД3 _{ПК-16}
2	Молекула белка состоит из следующих аминокислот Аргенин Лизин Триптофан Треонин Аспарагин Лизин Метионин. Какую последовательность будет иметь молекула ДНК, которую используют для синтеза данной молекулы белка.	ПК-16	ИД2 _{ПК-16} ИД3 _{ПК-16}
3	Нетраскрибируемая цепь ДНК имеет следующую нуклеотидную последовательность: 5'ТТГГЦАААГГЦТАГЦТТТЗ' Запишите нуклеотидную последовательность двухцепочечной ДНК, образовавшейся в результате копирования указанной цепи ДНК-полемеразой.	ПК-16	ИД2 _{ПК-16} ИД3 _{ПК-16}
4	Исследователи в первом эксперименте в начале гена удалили один нуклеотид. Во втором эксперименте они в тот же самый участок гена ввели последовательность, состоящую из трех нуклеотидов. Как будут отличаться аминокислотные последовательности мутантных белков от исходного?	ПК-16	ИД2 _{ПК-16} ИД3 _{ПК-16}

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрено

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрено

5.4. Система оценивания достижения компетенций**5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации**

ПК-16 Способен выполнять молекулярно - генетический анализ растительного материала				
Индикаторы достижения компетенции <u>ПК-16</u>		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы к зачету	задачи к экзамену	вопросы по курсовому проекту (работе)
ИД1 _{ПК-16}	Знать методологические основы молекулярно-генетического анализа растительного материала: принципы ПЦР (обычной и в реальном времени), электрофореза, ДНК-маркеров, секвенирования, а также методы выделения и оценки качества нуклеиновых кислот	1-20		
ИД2 _{ПК-16}	Уметь подбирать и применять соответствующие молекулярные маркеры для решения конкретных задач: генотипирование, идентификация сортов, паспортизация, выявление генетических модификаций, оценка генетического полиморфизма и филогенетических связей растительных образцов			
ИД3 _{ПК-16}	Уметь подбирать и применять соответствующие молекулярные маркеры для решения конкретных задач: генотипирование, идентификация сортов, паспортизация, выявление генетических модификаций, оценка генетического полиморфизма и филогенетических связей растительных образцов			

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-16 Способен выполнять молекулярно - генетический анализ растительного материала				
Индикаторы достижения компетенции <u>ПК-16</u>		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
ИД1 _{ПК-16}	Знать методологические основы молекулярно-генетического анализа растительного материала: принципы ПЦР (обычной и в реальном времени), электрофореза, ДНК-маркеров, секвенирования, а также методы выделения	1-50	1-20	

	и оценки качества нуклеиновых кислот			
ИД2 _{ПК-16}	Уметь подбирать и применять соответствующие молекулярные маркеры для решения конкретных задач: генотипирование, идентификация сортов, паспортизация, выявление генетических модификаций, оценка генетического полиморфизма и филогенетических связей растительных образцов			1-4
ИД3 _{ПК-16}	Уметь подбирать и применять соответствующие молекулярные маркеры для решения конкретных задач: генотипирование, идентификация сортов, паспортизация, выявление генетических модификаций, оценка генетического полиморфизма и филогенетических связей растительных образцов			1-4

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 140 с. — ISBN 978-5-507-50519-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/443300	Учебное	Основная
2	Цымбаленко, Н. В. Молекулярная биология: практикум : учебное пособие / Н. В. Цымбаленко. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2022. — 44 с. — ISBN 978-5-8064-3268-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355412	Учебное	Основная
3	Резяпкин, В. И. Генная инженерия: практикум : учебное пособие / В. И. Резяпкин. — 7-е изд., перераб. — Гродно : ГрГУ им. Янки Купалы, 2024. — 65 с. — ISBN 978-985-582-603-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/433241	Учебное	Дополнительно е
4	Генная инженерия [Электронный ресурс] : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.03.04 "Агрономия" профиль селекция и генетика сельскохозяйственных культур / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии,	Методическое	

	агрохимии и экологии, Кафедра селекции, семеноводства и биотехнологии ; [сост. Г. Г. Голева] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 221 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2025 . — Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m10518.pdf >		
5	Генная инженерия [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины для обучающихся по направлению 35.03.04 "Агрономия" профиль селекция и генетика сельскохозяйственных культур / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра селекции, семеноводства и биотехнологии ; [сост. Г. Г. Голева] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 298 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2025 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m10489.pdf >.	Методическое	
6	Аграрная наука	Периодическое	
7	Вестник российской сельскохозяйственной науки	Периодическое	
8	Достижения науки и техники АПК	Периодическое	
9	Зерновое хозяйство	Периодическое	
10	Российская сельскохозяйственная наука	Периодическое	
11	Селекция, семеноводство и генетика	Периодическое	
12	Сельскохозяйственная биология	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Перечень информационных систем Минсельхоза России	https://mcx.gov.ru/
2	Автоматизированная информационная система реестров, регистров и нормативно-справочной информации (АИС НСИ).	https://nsi.mcx.ru/
3	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
4	Федеральная государственная информационная система «Семеноводство»	https://semena.mcx.ru/
5	Федеральная государственная информационная система «Зерно»	https://zerno.mcx.gov.ru/login
6	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/
7	Открытые данные Министерства сельского хозяйства Российской Федерации	http://opendata.mcx.ru/opendata/
8	Сорта растений, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию	https://gossortrf.ru
9	ФГБУ Россельхозцентр	https://rosselhoccenter.com/
10	Справочная правовая система Консультант Плюс	https://www.consultant

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2	ФГБУ «Госсорткомиссия»	https://gossortrf.ru/
3	ФГБУ Россельхозцентр	https://rosselhoccenter.com/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом(в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели,	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1

демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: планшеты, гербарии, растительный и табличный материал, диапозитивы и слайды, фильмы, определители растений., используемое программное обеспечение : MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер /Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice Лаборатория, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: раздаточный материал для определения видов и разновидностей пшеницы, овса, ячменя, подвидов кукурузы, табличный материал, чашки Петри, фильтровальная бумага, различные сорта с.-х. культур, разборные доски, шпатели, весы, линейки, сноповой материал для апробации с.-х. культур, микроскопы, весы, влагомер, диафаноскоп, счетчик семян Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, используемое программное обеспечение...MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное	a.268 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.248а 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.246 а 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.269 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232 а
---	---

обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	
---	--

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Общая генетика	Кафедра земледелия и защиты растений	

Приложение 1

Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав кафедрой селекции, семеноводства и биотехнологии Голева Г.Г. 	06.05.2026 Протокол №9	Нет	Рабочая программа разработана на 2026-2027 уч. года

