Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета агрономии, агрохимии и экологии _____ Пичугин А.П.

«16» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.14 ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЕКЦИИ

Направление подготовки 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) Технология производства продукции растениеводства

Квалификация выпускника магистр

Факультет Агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра Селекции, семеноводства и биотехнологии

Разработчик рабочей программы: доцент кафедры селекции семеноводства и биотехнологии, кандидат биологических наук Налбандян Арпине Арпине Артоваздовна

Воронеж – 2025 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г № 708, 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 № 11 от 10.06.2025 г.)

Заведующий кафедрой Голева Г.Г.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (№ 11 от 16.06.2025 г.)

Председатель методической комиссии подпись **Несмеянова М.А.**

Рецензент рабочей программы директор Воронежского филиала ГНУ ВНИИ кукурузы, д-р. с.-х. наук Орлянский Н.А

1. Общая характеристика дисциплины

В целях динамичного развития отрасли растениеводства приоритетным направлением инновационной политики является совершенствование методов селекции, то есть создание новых сортов сельскохозяйственных культур, которые обладают высоким продуктивным потенциалом. В целях совершенствования производственного потенциала сельскохозяйственной отрасли решающую роль играет биологический блок инноваций, то есть достижения отечественной и мировой селекции, отражающих важнейшие направления совершенствования селекционно-генетического потенциала, направленных на повышения уровня интенсивности и эффективности производства. На сегодняшний день инновационные технологии в сельскохозяйственном производстве, а также в селекционном процессе играют первостепенную роль. Изучение различных инновационных подходов в селекционной работе позволяет представить процесс создания новых сортов и гибридов многопланово, креативно взглянуть на существующие позиции отбора, поиска новых комбинаций генов.

1.1. Цель дисциплины

Формирование знаний о современных инновационных технологиях, используемых в селекции сельскохозяйственных растений.

1.2. Задачи дисциплины

- формирование знаний о методологических принципах использования и основных направлений инновационного развития в селекции;
- формирование знаний о современных методах селекции, в том числе основанных на достижениях современной биологической науки;
- формирование умений, связанных с применением инновационных технологий для создания нового селекционного материала.

1.3. Предмет дисциплины

Современные методы создания и изучения исходного и селекционного материала.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина «Инновационные технологии в селекции» относится к обязательной части блока 1 дисциплин.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Инновационные технологии в селекции» связана с такой дисциплиной как Интеллектуальная собственность и технологические инновации.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		**Индикатор достижения компетенции**	
Код	**Содержание**	**Код**	**Содержание**
Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский			
ПК -7	Способен подготовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследо-	**Обучающийся должен знать**:	
		ИД1$_{ПК-7}$	Знает основы составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований
		ИД2$_{ПК-7}$	Знает методы расчета агрономической,

	ванных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных		энергетической, экономической эффективности внедрения инновации
		Обучающийся должен уметь:	
		ИДЗ$_{ПК-1}$	Умеет проводить экономическую и энергетическую оценку технологий и отбирает наиболее эффективные технологии выращивания полевых культур
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
		ИД4$_{ПК-7}$	Умеет составлять программы совершенствования сортимента, внедрения инновационных, адаптивных технологий (элементов технологий) производства продукции растениеводства
Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический			
ПК-17	Способен разработать систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции	**Обучающийся должен знать**:	
		ИД1$_{ПК-17}$	Требования к качеству и безопасности сельскохозяйственной продукции в соответствие с действующими стандартами
		Обучающийся должен уметь:	
		ИД2$_{ПК-17}$	Умеет организовывать контроль качества и безопасности растениеводческой продукции
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
		ИДЗ$_{ПК-17}$	Выявляет причины отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм с целью корректировки технологии

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	40,15	40,15
Общая самостоятельная работа, ч	67,85	67,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	40,00	40,00
лекции	20	20,00
практические занятия, всего	20	20,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	59,00	59,00
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

Показатели	Курс	Всего
	1	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	12,15	12,15
Общая самостоятельная работа, ч	95,85	95,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	12,00	12,00
лекции	4	4,00
практические занятия, всего	8	8,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	87,00	87,00
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

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Методы биотехнологии в селекции растений

Подраздел 1.1Электрофорез запасных белков семян

Принцип метода электрофореза белков. Классификация методов электрофореза. Методика проведения вертикального электрофореза белков. Использование электрофореза в селекции и семеноводстве.

Подраздел 1.2. Культура клеток и тканей

Основные направления биотехнологических исследований. Требования, предъявляемые при проведении работ по культивированию *in vitro*. Питательные среды для культивирования изолированных клеток и тканей. Условия культивирования изолированных клеток и тканей растений. Культура каллусных тканей.

Раздел 2. Использование методов молекулярной биологии в селекции растений

Подраздел 2.1 Понятие о маркерах. Биохимические и молекулярные маркеры. Понятие о ПЦР. Методы ПЦР. Методика проведения. Используемые маркеры. Паспортиза-

ция сортов. Возможности метода. Использование в селекции. Использование ДНК маркеров в селекции растений с помощью Маркер Опосредованной Селекции (МОС). Основы маркерной селекции. Маркерная селекция при создании аналогов. Картирование генов QTL. Использование QTL в практической селекции.

Подраздел 2.2. Генная инженерия.

Понятие вектора и его емкости. Плазмидные векторы. Векторные молекулы ДНК. 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.

Подраздел 2.2. Трансгенные растения

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	
Раздел 1. *Методы биотехнологии в селекции растений*	10	10		29
Раздел 2. *Использование методов молекулярной биологии в селекции растений*	10	10		30
Всего	20	20		59

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. *Методы биотехнологии в селекции растений*	2	4		40
Раздел 2. *Использование методов молекулярной биологии в селекции растений*	2	4		47
Всего	4	8		87

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Классификация методов электрофореза.	Нефедова, Л.Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике [электронный ресурс] : Учебное пособие / Л. Н. Нефедова .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 .— 104 с. — ВО - Бакалавриат	6	

		.— ISBN 978-5-16-009872-2 .— ISBN 978-5-16-101433-2 .— <URL:http://znanium.com/go.php?id=1033803>		
2	Методика проведения вертикального электрофореза белков.	Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции расте-ний. Геномика и генетическая инженерия [электронный ресурс] / О. Ю. Урбанович, П. В. Кузмицкая, Н. А. Картель [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский ; Л. В. Хотылева .— Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия.— Минск: Белорусская наука, 2014 .— 654 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.— ISBN 978-985-08-1791-4 .	6	
3	Использование электрофореза в селекции и семеноводстве.	Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [электронный ресурс] / О. Ю. Урбанович, П. В. Кузмицкая, Н. А. Картель [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский ; Л. В. Хотылева .— Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия.— Минск : Белорусская наука, 2014 .— 654 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.— ISBN 978-985-08-1791-4 .	6	
4	Требования, предъявляемые при проведении работ по культивированию *in vitro.*	Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции расте-ний. Геномика и генетическая инженерия [электронный ресурс] / О. Ю. Урбанович, П. В. Кузмицкая, Н. А. Картель [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский ; Л. В. Хотылева .— Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Ге-номика и генетическая инженерия.— Минск : Белорусская наука, 2014 .— 654 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.— ISBN 978-985-08-1791-4 .	6	
5	Питательные среды для культивирования изолированных клеток и тканей.	Основы биотехнологии [электронный ресурс]: курс лекций / Г. К. Жайлибаева, Ж. Б. Махатаева, М. С. Исабекова, Р. М. Турпанова.— Алматы : Нур-Принт, 2016 .— 57 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.— ISBN 978-601-263-304-7	6	
6	Условия культивирования изолированных клеток и тканей растений.	Основы биотехнологии [электронный ресурс]: курс лекций / Г. К. Жайлибаева, Ж. Б. Махатаева, М. С. Исабекова, Р. М. Турпанова.— Алматы : Нур-Принт, 2016 .— 57 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.— ISBN 978-601-263-304-7	6	
7	Биохимические и молекулярные маркеры.	Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и	6	

		генетическая инженерия [электронный ресурс] / О. Ю. Урбанович, П. В. Кузмицкая, Н. А. Картель [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский ; Л. В. Хотылева .— Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия.— Минск : Белорусская наука, 2014 .— 654 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.— ISBN 978-985-08-1791-4 .		
8	Методы ПЦР.	Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [электронный ресурс] / О. Ю. Урбанович, П. В. Кузмицкая, Н. А. Картель [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский ; Л. В. Хотылева .— Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия.— Минск : Белорусская наука, 2014 .— 654 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.— ISBN 978-985-08-1791-4 .	6	
9	Паспортизация сортов.	Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [электронный ресурс] / О. Ю. Урбанович, П. В. Кузмицкая, Н. А. Картель [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский ; Л. В. Хотылева .— Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия.— Минск : Белорусская наука, 2014 .— 654 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.— ISBN 978-985-08-1791-4 .	6	
10	Генная инженерия.	Генетически модифицированные организмы и биобезопасность [электронный ресурс] / А. П. Ермишин .— Генетически модифицированные организмы и биобезопасность, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Минск : Белорусская наука, 2013 .— 172 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.— ISBN 978-985-08-1592-7	6	
11	Основные этапы получения трансгенных растений.	Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия [электронный ресурс] : учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов .— Генетическая инженерия, 2023-05-21 .— Электрон. дан. (1 файл) .— Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017 .— 514 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS..— ISBN 978-5-379-02024-	6,5	
Всего			66,5	

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.	ПК-7 Способен подготовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных	З	ИД1$_{ПК-7}$
		З	ИД2 $_{ПК-7}$
		У	ИД3 $_{ПК-7}$
		Н	ИД4 $_{ПК-7}$
	ПК-17 Способен разработать систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции	З	ИД1$_{ПК-17}$
		У	ИД2 $_{ПК-17}$
		Н	ИД3 $_{ПК-17}$
Подраздел 1.2	ПК-7 Способен подготовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных	З	ИД1$_{ПК-7}$
		З	ИД2 $_{ПК-7}$
		У	ИД3 $_{ПК-7}$
		Н	ИД4 $_{ПК-7}$
		З	ИД1$_{ПК-17}$
		З	ИД2 $_{ПК-17}$
		У	ИД3 $_{ПК-17}$
		Н	ИД4 $_{ПК-1}$
	ПК-17 Способен разработать систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции	З	ИД1$_{ПК-17}$
		У	ИД2 $_{ПК-17}$
		Н	ИД3 $_{ПК-17}$
Подраздел 2.1.	ПК-7 Способен подготовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа	З	ИД1$_{ПК-7}$
		З	ИД2 $_{ПК-7}$
		У	ИД3 $_{ПК-7}$
		Н	ИД4 $_{ПК-7}$
		З	ИД1$_{ПК-17}$
		З	ИД2 $_{ПК-17}$
		У	ИД3 $_{ПК-17}$

	опытных данных	Н	ИД4 ПК-1
	ПК-17 Способен разработать систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции	З	ИД1ПК-17
		У	ИД2 ПК-17
		Н	ИД3 ПК-17
Подраздел 2.2.	ПК-7 Способен подготовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных	З	ИД1ПК-7
		З	ИД2 ПК-7
		У	ИД3 ПК-7
		Н	ИД4 ПК-7
	ПК-17 Способен разработать систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции	З	ИД1ПК-17
		У	ИД2ПК-17
		Н	ИД3ПК-17

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 экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины

Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен 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 точу 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 предусмотрено

5.3.1.2. Задачи к экзамену

Не предусмотрен

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен

5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Принцип метода электрофореза белков.	ПК-7	ИД1$_{ПК-7}$
			ИД2$_{ПК-7}$
		ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$
2	Методика проведения вертикального электрофореза белков.	ПК-7	ИД1$_{ПК-7}$
			ИД2$_{ПК-7}$
		ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$
3	Использование электрофореза в селекции и семеноводстве.	ПК-7	ИД1$_{ПК-7}$
			ИД2$_{ПК-7}$
		ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$
4	Основные направления биотехнологических исследований.	ПК-7	ИД1$_{ПК-7}$
			ИД2$_{ПК-7}$
		ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$
5	Требования, предъявляемые при проведении работ по культивированию in vitro.	ПК-7	ИД1$_{ПК-7}$
			ИД2$_{ПК-7}$
		ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$
6	Условия культивирования изолированных клеток и тканей растений.	ПК-7	ИД1$_{ПК-7}$
			ИД2$_{ПК-7}$
		ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$
7	Понятие о молекулярных маркерах	ПК-7	ИД1$_{ПК-7}$
			ИД2$_{ПК-7}$
		ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$
8	Принцип ПЦР-анализа	ПК-7	ИД1$_{ПК-7}$
			ИД2$_{ПК-7}$
		ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$

9	Паспортизация сортов.	ПК-7	ИД1$_{ПК-7}$
			ИД2$_{ПК-7}$
		ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$
10	Основные этапы получения трансгенных растений.	ПК-7	ИД1$_{ПК-7}$
			ИД2$_{ПК-7}$
		ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрены

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компе-тенция	ИДК
1	Электрофоретический метод – это - способ разделения молекул в электрическом поле - способ разделения молекул в потоке жидкого растворителя под действием градиента концентраций - разделения смеси веществ под действием электромагнитного поля	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
2	Определение нуклеотидной последовательности генома – это: - клонирование - гибридизация - секвенирование	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
3	Многократное увеличение копий ДНК получают методом: - амплификации нуклеиновых кислот - гель-электрофореза - секвенирования	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
4	Зональный электрофорез ведется - при постоянном значении pH буферного раствора - при постоянной температуре буферного раствора - при постоянной концентрации буферного раствора	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
5	Изоэлектрическая точка – такое значение pH, при котором - заряд всей белковой молекулы равен нулю - белковая молекула движется к аноду -белковая молекула движется к катоду	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
6	По направлению фракционирования различают электрофорез - одномерный и двумерный - горизонтальный и вертикальный - прямой и обратный	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
7	При двумерном электрофорезе разделение смесей проводят - сначала в одном направлении, а затем – в направлении, перпендикулярном первому - сначала в горизонтальном направлении, затем в вертикальном направлении	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$

	- сначала методом нативного электрофореза, затем в денатурирующих условиях		
8	Альбумины – это белки растворимые в - воде - спирте - растворах солей	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
9	Глобулины, – это белки растворимые в - растворах солей - спирте - воде	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
10	Проламины – это белки растворимые в - водно-спиртовых растворах - растворах щелочей - растворах солей	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
11	Глютенины – это белки растворимые в кислых или щелочных растворах - кислых или щелочных растворах - водно-спиртовых растворах - спирте	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
12	Для идентификации сортов у зерновых используют - проламины - глютенины - глобулины	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
13	Для идентификации сортов пшеницы используют - глиадины - гордеины - зеины	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
14	Для идентификации сортов овса используют - авенины - глиадины - зеины	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
15	Для идентификации сортов ячменя используют - гордеины - глиадины - зеины	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
16	Для идентификации сортов (гибридов) кукурузы используют - зеины - гордеины - авенины	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
17	Эталонный спектр пшеницы состоит из зон, соответствующих биохимическим фракциям - α β λ ω - α β λ φ -α γ σ ω	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
18	In vitro – это проведение опытов - в «пробирке» вне живого организма - на живом организме - на растительных организмах	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
19	К задачам современной биотехнологии относятся: - оздоровление посадочного материала	ПК-7	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$

	- изменение генотипа растений - изменение фенотипа растений	ПК-17	ИД1$_{ПК-17}$
20	К задачам современной биотехнологии относятся: - создание сортов сельскохозяйственных растений - изменение адаптивности растений - изменение фенотипа растений	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
21	К задачам современной биотехнологии относятся: - размножение растений - изменение адаптивности растений - изменение фенотипа растений	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
22	Одним из основных условий успешного культивирования изолированных органов, тканей, клеток и протопластов является - соблюдение строгой стерильности - возраст экспланта - оптимальное число пассажей	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
23	Асептическое помещение, которое используют в биотехнологических лабораториях называется - ламинар-бокс - изоляционный бокс - антиинфекционный бокс	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
24	Цель стерилизации питательных сред - разрушение бактериальных спор - стабилизация качественного и количественного состава - обеспечение дыхания микроорганизмов-биообъектов	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
25	Питательные среды стерилизуют - автоклавированием - обработкой антисептиками - облучением	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
26	Дифференцировка клеток – это - процесс превращения неспециализированных зародышевых клеток в различные клетки организма -процесс изменения функций узкоспециализированных клеток - утрата специфических функций специализированных клеток	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
27	Дедифференцировка клеток – это - утрата клетками специфических свойств с возвращением их к более примитивному строению и функциям - процесс изменения функций узкоспециализированных клеток - процесс превращения неспециализированных зародышевых клеток в различные клетки организма	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
28	Фитогормоны – это - химические вещества, вырабатываемые в малых количествах в растениях и регулирующие их рост и развитие - химические вещества, регулирующие фотосинтетическую деятельность растений - вещества, участвующие в гаметогенезе	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
29	К ауксинам принадлежит - НУК - БАП - АБК	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
30	К цитокининам относится	ПК-7	ИД1$_{ПК-7}$

	- 6-БАП - НУК - АБК	 ПК-17	ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
31	Какое соотношение гормонов регулирует процесс ризогенеза (образование корней) в каллусной ткани - ауксинов больше, чем цитокининов - цитокининов больше, чем ауксинов - преобладание гиббереллинов	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
32	Какое соотношение гормонов регулирует процесс образование адвентивных почек в каллусной ткани - цитокининов больше, чем ауксинов - ауксинов больше, чем цитокининов - преобладание гиббереллинов	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
33	Каллусообразование происходит на средах, содержащих - 2,4-Д - 6-БАП - АБК	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
34	Как часто каллусную ткань пересаживают на свежую питательную среду - 4-6 недель - 1-3 неделя - каждые 10 дней	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
35	В состав питательной среды входят - минеральные соли, витамины, гормоны - макроэлементы, витамины, гормоны - микроэлементы, витамины, гормоны	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
36	Пассирование – это - перенос трансплантa на свежую питательную среду - разделение каллуса на фрагменты - пересадка растений в теплицу	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
37	Трансплант – это - часть каллусной ткани, используемая для переноса на свежую питательную среду - часть растения, используемая для получения каллуса - часть растения, используемая для культивирования *in vitro*	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
38	При регулярном пассировании способность к делению может поддерживаться в течение - десятков лет - 1 года - 1 месяца	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
39	Часть каллусной культуры, используемой для пересадки на свежую питательную среду, называется - трансплант - фрагмент - инокулюм	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
40	Соматический эмбриогенез – это - процесс образования зародышеподобных структур (эмбриоидов) в культуре ткани и клеток - образование вегетативных органов - слияние соматических клеток	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$

41	Органогенез – это - процесс возникновения в неорганизованно растущей массе каллусных клеток зачатков органов (корней и побегов) - формирование органов в зародыше - процесс образованием эмбриоидов	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
41	Эксплант – это - изолированные части растения, предназначенные для культивирования *in vitro* фрагменты ткани - фрагмент каллуса для субкультивирования - культура клеток, возникшая из одной клетки	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
42	Тотипотентность – это - свойство соматических клеток полностью реализовать генетический потенциал целого организма - способность соматических клеток размножаться в культуре *in vitro* - слияние протопластов соматических клеток	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
43	Свойство тотипотентности растительной клетки лежит в основе - клонального микроразмножения растений - соматической гибридизации - получения биологически активных веществ	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
44	Понятие «среда для культивирования» включает: - совокупность параметров, отражающих качественный и количественный состав компонентов питательной среды и ее физико-химические и физиологические свойства - определенный качественный и количественный состав компонентов питательной среды - физико-химические и физиологические показатели питательной среды	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
45	Генетический код – это: способ символической записи наследственной информации ДНК в виде …нуклеотидов.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
46	Посттрансляционная модификация, при которой происходит присоединение метильной группы (CH3-) к нуклеотиду, называется….	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
47	Делеция – это: мутация, в результате которой происходит … одного или более нуклеотидов	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
48	ПЦР – это реакция, в ходе которой происходит …. малых концентраций определённых фрагментов нуклеиновой кислоты	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
49	Скорость движения фрагментов ДНК в агарозном геле зависит от ….. молекулы, …. агарозы в геле и …… электрического поля	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
50	Назовите 3 генома растительного организма:……	ПК-7	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$

		ПК-17	ИД1$_{ПК-17}$
51	Праймеры – это: - термостабильные ферменты - короткие искусственно синтезированные олигонуклеотиды - «строительный материал» для синтеза второй цепи ДНК		
52	Метод создания молекулярных маркеров с использованием рестриктазы и меченного ДНК-зонда называется: - SNP - RFLP - SSR		
53	К кодоминантным маркерам относятся следующие маркеры (выберите все правильные ответы): - RAPD - SNP - AFLP - SSR		
54	Что такое температура плавления праймеров? - температура, где половина праймеров находится в одноцепочечном состоянии - температура, где все праймеры гибридизированы друг с другом - температура, где полимераза расплетает вторичные структуры половины праймеров		
55	Метод, основанный на полимеразной цепной реакции, который используется для измерения количества данной молекулы ДНК, одновременно с амплификацией: - ПЦР в реальном времени (ПЦР-РВ) - секвенирование - масс-спектрофотометрия		
56	Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации: - только в природных условиях - только в искусственных условиях - в природных и искусственных условиях		
57	Мишенью для химических мутагенов в клетке биообъектов является: - ДНК - ДНК-полимераза - рибосома		
58	Наличие «ген-маркер» в векторной конструкции необходим: - для повышения активности рекомбинанта - для модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом - для отбора рекомбинантов		
59	Совокупность методов, позволяющих путем операций *in vitro* переносить генетическую информацию из одного организма в другой – это: - хромосомная инженерия - генная инженерия - гетерозис		

60	В нуклеотидной цепи по правилу Чаргаффа аденин комплементарен …..		
61	Этапы полимеразно-цепной реакции: денатурация ДНК; отжиг праймеров и ……		

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Классификация методов электрофореза.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
2	Методика проведения вертикального электрофореза белков.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
3	Использование электрофореза в селекции и семеноводстве.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
4	Основные направления биотехнологических исследований.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
5	Питательные среды для культивирования изолированных клеток и тканей.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
6	Условия культивирования изолированных клеток и тканей растений.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
7	Культура каллусных тканей.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
8	Методы ПЦР-анализа	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
9	Методика проведения ПЦР-анализа	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
10	Используемые молекулярные маркеры.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
11	Использование ДНК маркеров в селекции растений	ПК-7	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$

		ПК-17	ИД1$_{ПК-17}$
12	Основы маркерной селекции.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
13	Маркерная селекция при создании аналогов.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
14	Векторные молекулы ДНК.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
15	Методы конструирования гибридных ДНК *in vitro*.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
16	Векторы для переноса ДНК в клетки растений.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
17	Трансформация хлоропластов и их использование в биотехнологии.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
18	Методы введения гибридных ДНК в клетки.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
19	Методы отбора гибридных клонов.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
20	Методы расшифровки нуклеотидной последовательности ДНК.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
21	Амплификация последовательностей ДНК *in vitro*.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
22	Амплификация последовательностей ДНК *in vitro*.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
23	Перенос генов с помощью вирусов.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$

24	Основные этапы получения трансгенных растений.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
25	Культура каллуса и суспензионные культуры клеток.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
26	Получение протопластов.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
27	Агробактериальная инфекция.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
28	Опины и их роль в инфекции.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
29	Векторы на основе Ti плазмид	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$
30	Плазмидные векторы.	ПК-7 ПК-17	ИД1$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-7}$ ИД1$_{ПК-17}$

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Имеется последовательность из 39 нуклеотидных пар двухцепочечной ДНК следующего состава: 5`-ЦЦТТАГГЦЦТГААТТААГГЦААТАГТГТГААТТЦАЦАТГ-3` 3`-ГГААТЦЦГГАЦТТААТТЦЦГТТАТЦАЦАЦТТААГТГТАЦ-5` Каким способом и на сколько частей можно разрезать эту ДНК?	ПК-7 ПК-17	ИД3$_{ПК-7}$ ИД4$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-17}$ ИД3$_{ПК-17}$
2	Рестрикционный фермент Hind III разрезает ДНК по последовательности ААГЦТТ. Насколько часто этот фермент будет разрезать двухцепочечную ДНК?	ПК-7 ПК-17	ИД3$_{ПК-7}$ ИД4$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-17}$ ИД3$_{ПК-17}$
3	Ниже приведены последовательности двух фрагментов ДНК, выделенных из организмов разных видов. 1) 5`-АГЦАТАЦТГТГААТТЦАЦА-3` 3`-ТЦГТАТГАЦАЦТТААГТГТ-5` 2) 5`-АТГААТТЦТТАГЦАТАЦ-3` 3`-ТАЦТТААГААТЦГТАТГ-5` С помощью каких ферментов можно получить гибридную молекулу ДНК из этих фрагментов? Опишите последовательные этапы получения гибридной молекулы.	ПК-7 ПК-17	ИД3$_{ПК-7}$ ИД4$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-17}$ ИД3$_{ПК-17}$

4	Опишите этапы и условия стерилизации посуды	ПК-7 ПК-17	ИД3$_{ПК-7}$ ИД4$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-17}$ ИД3$_{ПК-17}$
5	Опишите этапы и условия стерилизации растительного материала	ПК-7 ПК-17	ИД3$_{ПК-7}$ ИД4$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-17}$ ИД3$_{ПК-17}$
6	Опишите этапы и условия стерилизации питательных сред.	ПК-7 ПК-17	ИД3$_{ПК-7}$ ИД4$_{ПК-7}$ ИД2$_{ПК-17}$ ИД3$_{ПК-17}$

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-7 Способен подготовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных

Индикаторы достижения компетенции ПК-7		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
ИД1$_{ОПК-1}$	Знает основы составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований			1-10	
ИД2$_{ОПК-1}$	Знает методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации			1-10	
ИД3$_{ОПК-1}$	Умеет проводить экономическую и энергетическую оценку технологий и отбирает наиболее эффективные технологии выращивания полевых культур				
ИД4$_{ПК-7}$	Умеет составлять программы совершенствования сортимента, внедрения инновационных, адаптивных технологий (элементов технологий) производства продукции растениеводства				

ПК-17 Способен разработать систему мероприятий по управлению качеством и безопас-

ностью растениеводческой продукции					
Индикаторы достижения компетенции ПК-17		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к зачету	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
ИД1$_{ПК-11}$	Требования к качеству и безопасности сельскохозяйственной продукции в соответствие с действующими стандарта-ми	1-20		1-10	
ИД2$_{ПК-11}$	Умеет организовывать контроль качества и безопасности растениеводческой продукции	1-20			
ИД3$_{ПК-11}$	Выявляет причины отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм с целью корректировки технологии	1-20			

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-7 Способен подготовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных				
Индикаторы достижения компетенции ПК-7		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
ИД1$_{ОПК-1}$	Знает основы составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований	1-45	1-30	
ИД2$_{ОПК-1}$	Знает методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации			1-6
ИД3$_{ОПК-1}$	Умеет проводить экономическую и энергетическую оценку технологий и отбирает наиболее эффективные технологии выращивания полевых культур			1-8
ИД4$_{ПК-7}$	Умеет составлять программы совершенствования сортимента, внедрения инновационных, адаптивных технологий (элементов технологий) производства продукции растениеводства			1-8
ПК-17 Способен разработать систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции				
Индикаторы достижения компетенции ПК-17		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и

				навыков
ИД1$_{ПК-17}$	Требования к качеству и безопасности сельскохозяйственной продукции в соответствие с действующими стандарта-ми	1-45	1-30	
ИД2$_{ПК-17}$	Умеет организовывать контроль качества и безопасности растениеводческой продукции			1-6
ИД3$_{ПК-17}$	Выявляет причины отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм с целью корректировки технологии			1-6

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Нефедова, Лидия Николаевна. Применение молекулярных методов исследования в генетике [электронный ресурс] : Учебное пособие / Л. Н. Нефедова .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024 .— 104 с. — (Высшее образование) .— ВО - Бакалавриат .— ISBN 978-5-16-019028-0 .— ISBN 978-5-16-111827-6 .— <URL:https://znanium.com/catalog/document?id=431922> .— <URL:https://znanium.com/cover/2083/2083223.jpg>.	Учебное	Основная
2	Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия : учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с. — ISBN 978-5-379-02024-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/65273.html	Учебное	Основная
3	Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия / О. Ю. Урбанович, П. В. Кузмицкая, Н. А. Картель [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. — Минск : Белорусская наука, 2014. — 654 с. — ISBN 978-985-08-1791-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/29578.html	Учебное	Основная
4	Основы биотехнологии [электронный ресурс]: курс лекций / Г. К. Жайлибаева, Ж. Б. Махатаева, М. С. Исабекова, Р. М. Турпанова.— Алматы : Нур-Принт, 2016 .— 57 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.— ISBN 978-601-263-304-7. – URL:	Учебное	Дополнительная

	http://www.iprbookshop.ru/67114.html		
5	Инновационные технологии в селекции [Электронный ресурс] : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.04.04 «Агрономия» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Г. Г. Голева] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 308 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155941.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	Размещение
1	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	www.consultant.ru
3	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
4	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

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://rosselhoscenter.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 учебных занятий: комплект учебной мебели, 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	Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 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	Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1 а.267
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 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 …..	Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1 а.246 а
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 обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1а.232 а

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	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 / Microsoft Edge	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
Перспективные направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур	Селекции, семеноводства и биотехнологии	

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 и семеноводства и биотехнологий Голева Г.Г.	№ 11 от 10.06.2025 г.	Актуализирована для 2025-2026 учебного года	-