

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шитикова Александра Васильевна
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии
Дата подписания: 18.02.2025 10:45:15
Уникальный программный ключ:
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЦЕНТРАЛЬНОЕ 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

А.В. Шитикова

«22» *февраля* 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.10 «ТЕХНОЛОГИИ SPEED BREEDING В СЕЛЕКЦИИ
РАСТЕНИЙ»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО 3++

Направление: 35.03.04 – Агрономия

Направленность: Селекция сельскохозяйственных культур

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024

Разработчики:

Вертикова Е.А., профессор, д.с.-х.н. Верт «24» сентября 2024 г.
(подпись)

Симагин А.Д., ассистент АД «24» сентября 2024 г.
(подпись)

Симагина А.С., ассистент Симагина «24» сентября 2024 г.
(подпись)

Рецензент: Заверткин И.А., к.с.-х.н., доцент, и.о. зав.кафедрой земледелия и методики опытного дела

Заверткин «24» сентября 2024 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 № 2 от «24» 09 2024 г.

И.о. зав. кафедрой Вертикова Е.А., д. с.-х. наук, профессор

Верт «24» сентября 2024 г.
(подпись)

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии Института агробиотехнологий
Шитикова А.В., д-р с.-х. наук, профессор Шитикова «24» сентября 2024 г.
(подпись)

И.о. заведующего выпускающей кафедрой биотехнологии
Вертикова Е.А., с.-х. наук, профессор Верт «24» сентября 2024 г.
(подпись)

Заведующий отделом комплектования ЦНБ Заведующий «24» сентября 2024 г.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
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	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	6
ПО СЕМЕСТРАМ	6
* В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	12
1	14
ТЕМА 1.4. ПЕРВИЧНОЕ СЕМЕНОВОДСТВО С/Х КУЛЬТУР	14
ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОЕ СЕМЕНОВОДСТВО. ОСНОВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ СЕМЕНОВОДСТВА.	14
(ПКОС-1.1; ПКОС-2.3; ПКОС-3.2; ПКОС-3.3; ПКОС-3.4)	14
2	14
ТЕМА 3.5. ПО И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В SPEED BREEDING	14
ОБУЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ SPEED BREEDING.	14
(ПКОС-1.1; ПКОС-2.3; ПКОС-3.2; ПКОС-3.3; ПКОС-3.4)	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ ...	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ...	16
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	16
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	17
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	17
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	18

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01.10 «Технологии Speed breeding в селекции растений» для подготовки бакалавра по направлению «Агрономия» по направленности «Селекция сельскохозяйственных культур»

Цель освоения дисциплины: приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в области современных технологий спидбридинга; приобретение студентами навыков получения и обработки данных, полученных при использовании методов и технологий спидбридинга; навыков осуществления поиска, хранения, обработки и анализа профессиональной информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности; умений принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 – Агрономия.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-5.2

Краткое содержание дисциплины: Освоение дисциплины направлено на ознакомление студентов с теоретическими основами, современными методами и технологиями спидбридинга, а также на овладение практическими методами эффективного улучшения генетических характеристик сельскохозяйственных культур, повышения урожайности и устойчивости к неблагоприятным условиям. Освещение современного состояния применения методов и технологий спидбридинга с точки зрения системного подхода позволяет заложить навыки работы с электронными ресурсами. В рамках дисциплины закладывается умение критически оценивать как преимущества, так и недостатки рассматриваемых технологий.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технологии Speed breeding в селекции растений» являются: «Общая генетика» 4 сем, «Основы селекции и семеноводства» 5 сем, «Общая селекция» 5 сем, «Растениеводство» 5,6 сем, «Биологические основы селекции и семеноводства» 6 сем.

Дисциплина «Технологии Speed breeding в селекции растений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Молекулярные и цитогенетические маркеры» (дисциплина магистратуры), «Геномная селекция» (дисциплина магистратуры), написания выпускной квалификационной работы.

Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч практическая подготовка: 108 часов (3 зач.ед.)

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологии Speed breeding в селекции растений» является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в области современных технологий спидбридинга; приобретение студентами навыков повышения урожайности и устойчивости к неблагоприятным условиям, на совершенствование новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности в освоении практических навыков применения этих методов в селекционном процессе; приобретение студентами навыков получения и обработки данных, полученных при использовании методов и технологий спидбридинга; навыков осуществления поиска, хранения, обработки и анализа профессиональной информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности; умений принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.

Освоение дисциплины направлено на ознакомление студентов с теоретическими основами спидбридинга, современными методами спидбридинга и их применения в селекции растений; на умение применять полученные знания на практике для улучшения генетических характеристик сельскохозяйственных культур; на повышение профессионального уровня в области селекции и семеноводства, включая умение разрабатывать и реализовывать стратегии селекции и способность внедрять новые технологии и методы в процессы селекции и семеноводства; на приобретение навыков оценки результатов селекционных программ и способности к анализу данных, полученных в ходе исследований. Освещение современного состояния технологии спидбридинга с точки зрения системного подхода позволяет заложить навыки работы с электронными ресурсами. В рамках дисциплины закладывается умение критически оценивать как преимущества, так и недостатки рассматриваемых технологий.

Цель дисциплины соотносится с общими целями основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО) по направлению 35.03.04 – Агрономия, в рамках которого изучается данная дисциплина.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Технологии Speed breeding в селекции растений» включена часть, формируемую участниками образовательных отношений Учебного плана по направлению 35.03.04 – Агрономия. Дисциплина «Технологии Speed breeding в селекции растений» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 – Агрономия.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технологии Speed breeding в селекции растений» являются: «Общая генетика» 4 сем, «Основы селекции и семеноводства» 5 сем, «Общая селекция» 5 сем, «Растениеводство» 5,6 сем, «Биологические основы селекции

и семеноводства» 6 сем.

Дисциплина «Технологии Speed breeding в селекции растений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Молекулярные и цитогенетические маркеры» (дисциплина магистратуры), «Геномная селекция» (дисциплина магистратуры), написания выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является фундаментальный подход к практической реализации целей освоения дисциплины, охватывающий широкий спектр теоретических знаний и практических навыков.

Рабочая программа дисциплины «Технологии Speed breeding в селекции растений» 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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

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 семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетен ции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-2	Способен понимать основные законы генетики и селекции, закономерности и механизмы передачи наследственной информации	ПКос-2.1 Знает и понимает клеточные, хромосомные и молекулярно-генетические механизмы наследственности и изменчивости	классические и современные методы генетики; современные информационные, компьютерные и сетевые технологии и базы данных	использовать классические и современные методы генетики; современные информационные, компьютерные и сетевые технологии и базы данных	Навыками классической и современной генетики; навыками использования современных информационных, компьютерных и сетевых технологий и баз данных в генетике растений
			ПКос-2.2 Выявляет сопряженные связи во взаимодействии между генотипом, фенотипом и средой	коммуникативные задачи современных технических средств и информационных технологий	решать коммуникативные задачи современных технических средств и информационных технологий с использованием традиционных носителей информации	навыками использования традиционных носителей информации
			ПКос-2.3 Связывает данные генетики с достижениями селекции, цитологии, биохимии нуклеиновых кислот, молекулярной биологии	классические и современные методы генетики и селекции, организации испытаний растений на отличимость, однородность и стабильность	использовать классические и современные методы генетики и селекции, для организации испытания растений на отличимость, однородность и стабильность	навыками, приемами и методами применения классических и современных методов генетики и селекции, для организации испытания растений на отличимость, однородность и стабильность

2.	ПКос-5	Способностью проводить сертификацию семян, приёмы сортового и семенного контроля, реализовывать агротехнические приёмы получения семян	ПКос-5.2 Организует работу по разработке технологий получения высококачественных семян сельскохозяйственных культур	методику описания сортов, сбор и анализ экспериментальных данных и подготовки заключения по установленным параметрам	использовать методики описания сортов, сбор и анализ экспериментальных данных и подготовки заключения по установленным параметрам	навыком применения методик по описанию сортов, сбор и анализ экспериментальных данных и подготовки заключения по установленным параметрам
----	--------	--	--	--	---	---

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего	В т.ч. по семестрам
		№ 8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	60,25	60,25
Аудиторная работа	60,25	60,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	30	30
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	30/4	30/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	47,75	47,75
<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>	38,75	38,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ПКР	
Раздел 1. Классический селекционный процесс	35,6	14	10	-	11,6
Тема 1.1. Селекционный процесс. Общие понятия. Этапы и схема селекционного процесса	10,9	4	4	-	2,9
Тема 1.2. Генетические основы селекции	6,9	2	2	-	2,9
Тема 1.3. Отбор и формирование сорта	8,9	4	2	-	2,9
Тема 1.4. Первичное семеноводство с/х культур	8,9	4	2	-	2,9
Раздел 2. Оптимизация селекционного процесса	13,8	4	4	-	5,8
Тема 2.1. Способы оптимизации селекционного процесса	6,9	2	2	-	2,9
Тема 2.2 Удвоенные гаплоиды и Speed breeding как наиболее эффективные методы оптимизации селекции	6,9	2	2	-	2,9
Раздел 3. Speed breeding его сущность	49,35	14	14	-	21,35
Тема 3.1. Преимущества и недостатки	7,05	2	2	-	3,05

	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ПКР	
Speed breeding					
Тема 3.2. Подбор оптимальных условий для с/х культур	7,05	2	2	-	3,05
Тема 3.3. Изменение элементов структуры урожая при Speed breeding	7,05	2	2	-	3,05
Тема 3.4. Аппаратура для Speed breeding	7,05	2	2	-	3,05
Тема 3.5. ПО и искусственный интеллект в Speed breeding	7,05	2	2	-	3,05
Тема 3.6. Техническое оснащение камер Speed breeding для сбора данных	7,05	2	2	-	3,05
Тема 3.7. Технология Speed breeding в отечественной селекции и за рубежом	7,05	2	2	-	3,05
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	0,25	-
подготовка к зачету (контроль)	9	-	-	-	9
Всего за 8 семестр	108	30	30	0,25	47,75

Раздел 1. Классический селекционный процесс

Тема 1.1. Селекционный процесс. Общие понятия. Этапы и схема селекционного процесса

Селекция на урожайность. Селекция на оптимальный вегетационный период. Селекция на технологичность. Селекция на устойчивость к неблагоприятным абиотическим факторам. Селекция на устойчивость к болезням и вредителям. Селекция на качество продукции.

Тема 1.2. Генетические основы селекции

Генетика пшеницы. Генетика тритикале. Генетика ржи. Генетика ячменя. Генетика овса. Генетика кукурузы. Генетика гороха. Генетика подсолнечника. Генетика сои. Генетика риса. Генетика гречихи. Генетика льна. Генетика люпина. Генетика рапса. Генетика проса.

Тема 1.3. Отбор и формирование сорта

Массовый отбор. Индивидуальный отбор. Преимущества и недостатки массового и индивидуального отбора. Метод Педигри. Виды популяций, из которых проводится отбор. Особенности клонового отбора. Отбор из популяций самоопыляющихся культур. Отбор мутантных форм. Особенности отбора из ранних и поздних поколений. Метод пересева.

Тема 1.4 Первичное семеноводство с/х культур

Система семеноводства. Первичные и вторичные документы. Отбор в семеноводстве. Теория апробации. Семеноводство трав. Семеноводство картофеля.

Раздел 2. Оптимизация селекционного процесса

Тема 2.1. Способы оптимизации селекционного процесса

Модификация схемы селекционного процесса в зависимости от культуры.

Сокращение схемы селекционного процесса. Использование методов биотехнологии и молекулярной биологии для создания исходного материала для отбора. Использование методов биотехнологии и молекулярной биологии для оценки селекционного материала. Использование провокационных и инфекционных фонов. Использование вегетационных сооружений для ускорения селекционного процесса. Различные шкалы оценок селекционного материала на разных этапах селекционного процесса.

Тема 2.2 Удвоенные гаплоиды и Speed breeding как наиболее эффективные методы оптимизации селекции

Использование гаплоидии для создания сорта. Использование методов биотехнологии и молекулярной биологии для создания исходного материала для отбора. Преимущество гаплоидии в плане ускорения селекции. Преимущества speed breeding над методом гаплоидии.

Раздел 3. Speed breeding его сущность

Тема 3.1. Преимущества и недостатки Speed breeding

Основы спидбридинга. Методы спидбридинга. Применение технологии спидбридинга к различным сельскохозяйственным культурам.

Тема 3.2. Подбор оптимальных условий для с/х культур

Требования культур к произрастанию. Оптимальный световой день. Оптимальный температурный режим. Оптимальное водопотребление.

Тема 3.3. Изменение элементов структуры урожая при Speed breeding

Элементы структуры урожая. Урожайность растений в условиях speed breeding. Сравнение продуктивности растений в естественных условиях и в условиях speed breeding.

Тема 3.4 Аппаратура для Speed breeding

Камеры для speed breeding. Осветительные устройства. Оборудование для поддержания постоянной температуры. Системы полива в Speed breeding.

Тема 3.5 ПО и искусственный интеллект в Speed breeding

Самые распространенные ПО для работы со Speed breeding. Искусственный интеллект при работе в speed breeding.

Тема 3.6 Техническое оснащение камер Speed breeding для сбора данных

Основные поставщики составляющих для камер speed breeding. Комплектация современных камер speed breeding.

Тема 3.7 Технология Speed breeding в отечественной селекции и за рубежом

Научные предприятия, использующие speed breeding в России. Научные предприятия и производственные предприятия, использующие speed breeding за

рубежом.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций и лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
Раздел 1. Классический селекционный процесс					24
1	Тема 1.1. Селекционный процесс. Общие понятия. Этапы и схема селекционного процесса	Лекция № 1 «Селекционный процесс. Общие понятия»	ПКос-1.1; ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3;	-	2
		Практическое занятие №1 Методы создания исходного материала. Селекционная оценка образцов.	ПКос-3.4	Устный опрос	2
		Лекция №2 Схема и этапы селекционного процесса.		-	2
		Практическое занятие №2 Составление схемы селекционного процесса.		Деловая игра	2
2	Тема 1.2. Генетические основы селекции	Лекция № 3 «Генетические основы селекции»	ПКос-1.1; ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3;	-	2
		Практическое занятие №3 Генетика основных сельскохозяйственных культур	ПКос-3.4	Доклад с презентацией	2
3	Тема 1.3. Отбор и формирование сорта	Лекция №4 «Отбор и формирование сорта»	ПКос-1.1; ПКос-2.3; ПКос-3.2;	-	2
		Практическое занятие №4 «Отбор и формирование сорта»	ПКос-3.3; ПКос-3.4	устный опрос по теме занятия	2
4	Тема 1.4. Первичное семеноводство с/х культур	Лекция №5 система семеноводства с/х культур в России	ПКос-1.1; ПКос-2.3; ПКос-3.2;	-	2
		Практическое занятие №5 Схема первичного семеноводства основных с/х культур	ПКос-3.3; ПКос-3.4	Устный опрос	2
Раздел 2. Оптимизация селекционного процесса					8
5	Тема 2.1. Способы оптимизации селекционного	Лекция №6 Оптимизация селекционного процесса	ПКос-1.1; ПКос-2.3;	-	2
		Практическое занятие №6 Составление плана по	ПКос-3.2; ПКос-3.3;	Деловая игра	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций и лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
	процесса	оптимизации селекционного процесса	ПКос-3.4		
6	Тема 2.2 Удвоенные гаплоиды и Speed breeding как наиболее эффективные методы оптимизации селекции	Лекция №7 Сравнение методов удвоенных гаплоидов со Speed breeding Практическое занятие №7 Сравнение методов удвоенных гаплоидов со Speed breeding	ПКос-1.1; ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-3.4	- Анализ конкретных ситуаций	2 2
Раздел 3. Speed breeding его сущность					28
7	Тема 3.1. Преимущества и недостатки Speed breeding	Лекция №8 Преимущества и недостатки Speed breeding Практическое занятие №8 Преимущества и недостатки Speed breeding	ПКос-1.1; ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-3.4	- Устный опрос	2 2
8	Тема 3.2. Подбор оптимальных условий для с/х культур	Лекция №9 Подбор оптимальных условий для с/х культур Практическое занятие №9 требование культур к условиям произрастания в условиях speed breeding	ПКос-1.1; ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-3.4	- Устный опрос	2 2
9	Тема 3.3. Изменение элементов структуры урожая при Speed breeding	Лекция №10 Изменение элементов структуры урожая при Speed breeding Практическое занятие №10 Сравнение растений выращенных в условиях speed breeding с растениями в естественных условиях	ПКос-1.1; ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-3.4	- Анализ конкретных ситуаций	2 2
10	Тема 3.4. Аппаратура для Speed breeding	Лекция №11 Аппаратура для Speed breeding Практическое занятие №11 Камеры Speed breeding	ПКос-1.1; ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-3.4	- Доклад с презентацией	2 2
11	Тема 3.5. ПО и искусственный интеллект в Speed breeding	Лекция №12 ПО и искусственный интеллект в Speed breeding Практическое занятие №12 Существующие ПО для камер speed breeding	ПКос-1.1; ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-3.4	- Устный опрос	2 2
12	Тема 3.6. Техническое оснащение камер Speed breeding для сбора данных	Лекция №13 Техническое оснащение камер Speed breeding для сбора данных Практическое занятие №13 Оснащение современных камер Speed breeding	ПКос-1.1; ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-3.4	- Устный опрос	2 2
13	Тема 3.7.	Лекция №14 Технология Speed	ПКос-1.1;	-	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций и лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
	Технология Speed breeding в отечественной селекции и за рубежом	breeding в отечественной селекции и за рубежом	ПКос-2.3; ПКос-3.2;	Доклад с презентацией	2
		Практическое занятие №14 Анализ применения speed breeding в мире	ПКос-3.3; ПКос-3.4		

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Тема 1.4. Первичное семеноводство с/х культур	Внутрихозяйственное семеноводство. Основная документация семеноводства. (ПКос-1.1; ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-3.4)
2	Тема 3.5. ПО и искусственный интеллект в Speed breeding	Обучение искусственного интеллекта для работы в условиях speed breeding. (ПКос-1.1; ПКос-2.3; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-3.4)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
1.	Составление схемы селекционного процесса.	ПЗ	Деловая игра
2.	Генетика основных сельскохозяйственных культур	ПЗ	Доклад с презентацией
3.	Отбор и формирование сорта	ПЗ	Устный опрос
4.	Составление плана по оптимизации селекционного процесса	ПЗ	Деловая игра
5.	Сравнение методов удвоенных гаплоидов со Speed breeding	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций
6.	Сравнение растений выращенных в условиях speed	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
	breeding с растениями в естественных условиях		
7.	Камеры Speed breeding	ПЗ	Доклад с презентацией
8.	Анализ применения speed breeding в мире	ПЗ	Доклад с презентацией

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

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

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет):

1. В чем заключается отличие полевого опыта в селекции растений от других агрономический опытов?
2. В каких звеньях селекционного процесса особенно ярко проявляется специфичность полевого опыта?
3. Что такое точность опыта и в чем удобство применения этого статистического показателя в селекционном процессе?
4. Каковы факторы, влияющие на величину ошибки опыта?
5. Что понимается под достоверностью опыта, и на каких принципах опытного дела она основывается?
6. Что такое принцип единственного различия?
7. Раскройте сущность принципа типичности в полевом опыте.
8. Каковы объективные причины, приводящие к нарушению соблюдения принципов опытного дела в первичных звеньях селекционного процесса?
9. Что такое краевой эффект, причины его возникновения?
10. Какие факторы ограничивают использование рандомизированного размещения вариантов опыта в селекционном процессе?
11. В чем отличие методики опытного дела в селекции плодовых культур от культур сплошного сева?
12. Способы выражения селекционных оценок (даты, длина (см), масса (г), объем (мл), проценты, баллы).
13. Оценки урожайности и ее элементов.
14. Оценка продолжительности вегетационного периода (фенологические фазы).
15. Оценка устойчивости к абиотическим факторам (засухе, заморозкам, зимостойкость)

16. Оценка устойчивости к болезням (распространение болезни, тип поражения, интенсивность поражения).
17. Создание инфекционного фона.
18. Оценка устойчивости к вредителям.
19. Оценка технологичности (к полеганию, осыпанию, и др.).
20. Оценка качества продукции
21. Использование гаплоидии для создания сорта.
22. Использование методов биотехнологии и молекулярной биологии для создания исходного материала для отбора.
23. Преимущество гаплоидии в плане ускорения селекции.
24. Преимущества speed breeding над методом гаплоидии.
25. Требования культур к произрастанию.
26. Оптимальный световой день.
27. Оптимальный температурный режим.
28. Оптимальное водопотребление.
29. Камеры для speed breeding.
30. Осветительные устройства.
31. Оборудование для поддержания постоянной температуры.
32. Системы полива в Speed breeding.
33. Основные поставщики составляющих для камер speed breeding.
34. Комплектация современных камер speed breeding.
35. Научные предприятия, использующие speed breeding в России.
36. Научные предприятия и производственные предприятия, использующие speed breeding за рубежом.

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.

Студент получает зачет по дисциплине «Технологии Speed breeding в селекции растений», если положительно оценены выступления на семинарах и тестирования по темам курса, пропущено не более 5% лекционных и практических занятий, пропущенные занятия отработаны.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. 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>

2. Евдокимов, Н. В. Иновационные методы создания селекционных достижений : монография / Н. В. Евдокимов. — Чебоксары : ЧГАУ, 2023. — 289 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/391955>

3. Минюк, О. Н. Биофизика: раздел «Биофизика фотобиологических процессов» : учебно-методическое пособие / О. Н. Минюк. — Пинск : ПолесГУ, 2022. — 57 с. — ISBN 978-985-516-687-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284477>

4. Егоров, В. В. Биосинергетика : учебник для вузов / В. В. Егоров, В. Л. Воейков. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 152 с. — ISBN 978-5-507-49127-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/405452>

7.2 Дополнительная литература

1. Муслимов, М. Г. Инновационные технологии в агрономии : учебно-методическое пособие / М. Г. Муслимов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2023. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/364394>

2. Еремин, А. Л. Биофизика интеллекта и физика интеллектуальных систем : учебное пособие для вузов / А. Л. Еремин. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 116 с. — ISBN 978-5-507-49734-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/428126>

3. Биофизика. Оптические свойства биологических тканей животного и растительного происхождения / А. П. Нечипоренко, С. М. Орехова, У. Ю. Нечипоренко, Л. В. Плотникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-9668-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230300>

4. Машаев, С. Ш. Физика, биофизика : учебно-методическое пособие / С. Ш. Машаев, Р. А. Кутуев. — Грозный : ЧГУ им. А.А. Кадырова, 2023. — 119 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/439586>

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

{В список включается перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий (по видам), ссылки на ресурсы Internet}.

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - National Center of Biotechnology Information (открытый доступ)

2. <https://www.embl.org/> - European Molecular Biology laboratory (открытый доступ)

3. <https://phenomics.ru/glossariy/fitotron.php> - Феномика (открытый доступ)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

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, 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
Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (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 имени Н.И. Железнова.	Читальные залы библиотеки

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Для успешного усвоения каждой из тем дисциплины «Технологии Speed breeding в селекции растений» студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по конкретной теме, подготовиться к выполнению практической работы, ответить на вопросы преподавателя на практическом занятии. Для самоконтроля студентов предназначены контрольные вопросы.

Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции и указания даты ее проведения. Все заголовки разделов лекции следует четко выделять, например, подчеркиванием. Во время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, термины. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует лектор. При самостоятельной работе студента с конспектом лекций следует осуществлять самопроверку, то есть следить за тем, чтобы освоенным оказался весь материал, изложенный в лекции. Материал, который кажется студенту недостаточно понятным, следует проработать по учебнику и воспользоваться помощью преподавателя на консультациях. Работать с конспектом лекций следует еженедельно, внося в него свои дополнения, замечания и вопросы (для этого в тетради следует оставлять широкие поля).

При подготовке к практической работе необходимо составить краткий (1-2 страницы) конспект теоретического материала. Домашняя подготовка является необходимой частью практической работы. Кроме того, ограниченное время, отводимое на выполнение практической работы, требует хорошо скорректированных действий студента, к которым также необходимо предварительно подготовиться.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, представляет конспект по теме лекции. При пропуске практического занятия студент представляет реферат по теме практического занятия. Оценка рефератов и практических занятий – зачтено, не зачтено.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Главная задача дисциплины «Технологии Speed breeding в селекции растений» - сформировать у студентов целостное представление о современных методах спидбридинга и их применения в селекции растений; научить планировать комплекс исследований по подготовке, проведению и оценке результатов эксперимента.

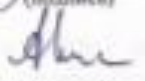
При преподавании дисциплины необходимо ориентироваться на современные образовательные и информационные технологии. Необходимо проводить устный опрос студентов и контролировать выполнение заданий. Контрольные вопросы выдаются студентам по разделам и темам непосредственно перед их изучением. Акцент делается на активные методы обучения на практических занятиях и интерактивной форме обучения.

Программу разработал (и):

Вертикова Е.А., профессор, д.с.-х.н.

 «23» ноября 2024 г.
(подпись)

Симагин А.Д., ассистент

 «23» ноября 2024 г.
(подпись)

Симагина А.С., ассистент

 «23» ноября 2024 г.
(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Технологии Speed breeding в селекции растений»
ОПОП ВО по направлению 35.03.04 – «Агрономия», направленность
«Селекция сельскохозяйственных культур» (квалификация выпускника – бакалавр)

Заверткиным Игорем Анатольевичем, и.о. заведующим кафедрой земледелия и методики опытного дела ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидатом сельскохозяйственных наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Технологии Speed breeding в селекции растений» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 – «Агрономия», направленность «Селекция сельскохозяйственных культур» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре генетики, селекции и семеноводства (разработчики – Вертикова Елена Александровна, профессор кафедры генетики, селекции и семеноводства, доктор сельскохозяйственных наук, Симагин Александр Дмитриевич, ассистент кафедры генетики, селекции и семеноводства, Симагина Анастасия Сергеевна, ассистент кафедры генетики, селекции и семеноводства).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Технологии Speed breeding в селекции растений» (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, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1.В.
3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.03.04 – «Агрономия».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Технологии Speed breeding в селекции растений» закреплено **2 компетенции с 4 индикаторами**. Дисциплина «Технологии Speed breeding в селекции растений» 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 «Технологии Speed breeding в селекции растений» составляет 3 зачётных единицы (108 часов), в том числе 4 часа на подготовку.
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Технологии Speed breeding в селекции растений» 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 наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания 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 «Технологии Speed breeding в селекции растений» 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 в форме обсуждения отдельных вопросов), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины как обязательной – 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 – 4 наименований и соответствует требованиям ФГОС направления 35.03.04 – «Агрономия».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Технологии Speed breeding в селекции растений» 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 «Технологии Speed breeding в селекции растений».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Технологии Speed breeding в селекции растений» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 – «Агрономия», направленность «Селекция сельскохозяйственных культур» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Вертиковой Е.А., профессором кафедры генетики, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором сельскохозяйственных наук, Симагиным А.Д., ассистентом кафедры генетики, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Симагиной А.С., ассистентом кафедры генетики, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Заверткин И.А., и.о. заведующего кафедрой земледелия и методики опытного дела ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

 «28» сентября 2024 г.
(подпись)