МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра общего земледелия, защита растений и селекции

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009F6009FC37CC019368951F510A235A04
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной работе и молодёжной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«16» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровые технологии в селекции и защите растений

Направление подготовки
35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Биологическое земледелие и защита растений

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2024 г.

Составитель:

профессор, д. с.-х н., профессор	Сафин Р.И.
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры общего земледелия, защита растений и селекции «17» апреля 2024 года (протокол № 12)

Заведующий кафедрой:

д. с.-х.н., профессор	Сафин Р.И.
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института агробиотехнологий и землепользования «24» апреля 2024 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

к.с.-х.н.	Сержанова А.Р.
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Сержанов И.М.
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 12 от «24» апреля 2024 года

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

В результате освоения ОПОП магистратуры по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, по дисциплине «Цифровые технологии в селекции и защите растений», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2. Способен координировать (*руководить*) производственной деятельностью в растениеводстве		
ПК-2.1.	Организует сбор и анализ информации о ресурсах, необходимых для эффективной производственной деятельности в биологическом земледелии	***Знать:*** программу развития, нормативные, юридические документы необходимые для организации руководства коллективом. Обладать глубокими профессиональными знаниями в области агрономии. ***Уметь:*** организовывать планомерную, эффективную работу коллектива. ***Владеть:*** навыками формирования в рамках поставленной цели конкретные задачи перед исполнителями, контроля выполнения и оценки качества работ.
ПК-2. Способен координировать (*руководить*) производственной деятельностью в растениеводстве		
ПК-2.4.	Использует сквозные цифровые технологии при управлении производственной деятельностью в растениеводстве	***Знать:*** научные, нормативные и методические основы в области производственной деятельности в растениеводстве ***Уметь:*** разрабатывать проекты цифровые технологии производства продукции растениеводства ***Владеть***: навыками передовых цифровых технологий производства растениеводческой продукции

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается во в 3 семестре 2 курса при очной форме обучения.

Дисциплина является основополагающей, при изучении дисциплин учебного плана: инновационные технологии в агрономии.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очная форма	Заочная форма
	3 семестр	Курс 2. Сессия 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	49	19
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	12	6
-практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	36 34	12 4
- лабораторные (практические) занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-	-
- зачет, час	1	1
- экзамен, час		
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	**95**	***125***
в том числе: -подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	37	40
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	40	40
- выполнение курсового проекта (работы), час	-	35
- подготовка к зачету, час	18	10
- подготовка к экзамену, час		
Общая трудоемкость час	144	144
з.е	4	4

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость							
		лекции		прак. занятия		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Цифровые технологии в селекции растений	6	2	18	4	24	6	40	60
2	Цифровые технологии в защите растений	6	4	18	8	24	12	37	65
	Итого	12	6	36	12	48	18	77	125

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно/очно-заочно)			
		очно		заочно (очно-заочно)	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической полдготовки (при наличии)
1	**Раздел 1.** Цифровые технологии в селекции растений.				
	Лекции				
1.1	*Предмет и задачи курса.* Основные цели и задачи применения цифровых технологий в селекции растений	2		1	
1.2.	*Цифровые технологии в подборе исходного материала*. Фенотипирование растений. Методы фенотипирования растений. Применение фенотипирования в подборе исходного материала. Цифровые копии растения и их использование.	2			
1.3.	*Цифровые технологии в селекционном процессе* . Цифровые ресурсы обеспечения селекционного процесса. Использование технологий ис-	2		1	

	кусственного интеллекта в селекционном процессе. Анализ изображений в селекционном процессе.				
Лабораторные (практические) работы					
1.4	Цифровые ресурсы и программы для фенотипирования растений (LHDetect, ImageJ, LAMINA и др.)	6	4	2	1
1.5	Цифровые ресурсы и программы для организации селекционного процесса (SiriusQuality, ApSim и др.) .	12	4	2	1
2	**Раздел 2.** Цифровые технологии в защите растений.				
Лекции					
2.1	*Предмет и задачи курса.* Основные цели и задачи применения цифровых технологий в защите растений	2			
2.2.	*Использование цифровых методов в диагностике вредных биологических объектов.* Особенности цифровых методов в диагностике болезней. Анализ изображений в диагностике болезней, Использование искусственного интеллекта в диагностике болезней.	2		2	
2.3.	*Использование цифровых технологий при проведении мероприятий по защите растений*. Использование дронов для защиты растений. Основные виды работ осуществляемых БПЛА в защите растений. Дистанционный мониторинг фитосанитарной ситуации. Программы принятия решений.	2		2	
Лабораторные (практические) работы					
2.4	Методы цифровой диагностики вредных ороанизмов.	6	6	2	
2.5	Методы искусственного интеллекта и обработки больших данных в защите растений.	4	4	2	1
2.6	Методы дистанционного мониторинга фитосанитарной ситуации	4	4	2	1
2.7	Использование БПЛА в защите растений	4	4	2	

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Тойгильдин, А. Л. Цифровые технологии в земледелии : учебное пособие / А. Л. Тойгильдин, Ю. А. Куликов, Д. Э. Аюпов. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/207245

2. Санин, С. С. Цифровые технологии в защите растений / С. С. Санин, Т. З. Ибрагимов // Защита и карантин растений. – 2019. – № 9. – С. 3-7.

3. Прошкин, Ю. А. Применение технологий компьютерного зрения и спектрального анализа для неинвазивных методов исследования растений / Ю. А. Прошкин // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2020. – Т. 67. – № 2(39). – С. 107-114.

4. Феномика растений: фундаментальные основы, программно-аппаратные платформы и методы машинного обучения / В. В. Демидчик, А. Ю. Шашко, В. Ю. Бондаренко [и др.] // Физиология растений. – 2020. – Т. 67. – № 3. – С. 227-245.

5. Васильченко, А. В. Инновации и цифровизация в защите растений / А. В. Васильченко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2020. – № 61(1). – С. 161-172.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Цифровые технологии в селекции и защите растений»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Общая селекция растений : учебник для вузов / Ю. Б. Коновалов, В. В. Пыльнев, Т. И. Хупацария, В. С. Рубец. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-8006-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171892.

2. Тойгильдин, А. Л. Цифровые технологии в земледелии : учебное пособие / А. Л. Тойгильдин, Ю. А. Куликов, Д. Э. Аюпов. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/207245

Дополнительная учебная литература:

1. Санин, С. С. Цифровые технологии в защите растений / С. С. Санин, Т. З. Ибрагимов // Защита и карантин растений. – 2019. – № 9. – С. 3-7.

2. Прошкин, Ю. А. Применение технологий компьютерного зрения и спектрального анализа для неинвазивных методов исследования растений / Ю. А. Прошкин // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2020. – Т. 67. – № 2(39). – С. 107-114.

3. Феномика растений: фундаментальные основы, программно-аппаратные платформы и методы машинного обучения / В. В. Демидчик, А. Ю. Шашко, В. Ю. Бондаренко [и др.] // Физиология растений. – 2020. – Т. 67. – № 3. – С. 227-245.

4. Васильченко, А. В. Инновации и цифровизация в защите растений / А. В. Васильченко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2020. – № 61(1). – С. 161-172.

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

1. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). http://www.mcx.ru/
2. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. http://agro.tatarstan.ru/
3. Электронно-библиотечная система «Издательства «Лань» URL: http://e.lanbook.com.

Интернет-ресурсы - базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. КОНСОР, CAB International, Agricola, CAB ABSTRACTS, пакет прикладных программ «ФИТОСАН»

Интернет-ресурсы - базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. http://www.timacad.ru
2. http://ru.wikipedia.org
3. http://elibrary.ru
4. http://agro.tatarstan.ru

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу являются: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа студентов.

Методические указания к лекционным занятиям. В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью заметок на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе или сети «Интернет». Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Методические рекомендации студентам к практическим занятиям. При подготовке к практичечким занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.

3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторной работы. Лабораторные работы следует выполнять строго в той последовательности, в какой указано в методических указаниях кафедры по изучению дисциплины. Лабораторную работу рекомендуется выполнять письменно, используя простые и цветные карандаши зарисовывать основные объекты в тетрадь.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить методы учёта вредителей и болезней растений;
- учить зарисовки насекомых объектов;
- сделать заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого лабораторного занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельная работа	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекция	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Редактор документов МойОфис (Россия)
Практические занятия	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Редактор документов МойОфис (Россия)
Самостоятельная работа			Редактор документов МойОфис (Россия) LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения); «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»

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

Лекции	Учебная аудитория 3 для проведения занятий лекционного типа, оснащенная проектором, стационарным экраном
Практические занятия	Учебные аудитория 6 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные мультимедийными средствами. Слайды, фото, и фильмы (Система земледелия в хозяйстве. Система ведения сельского хозяйства Германии, Органическое земледелие в степных зонах страны). Учебные коллекции породообразующих минералов, минералов-агроруд, почвообразующих горных пород и почв.
Самостоятельные работы	Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы.