



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, защиты растений и селекции

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«02» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровой мониторинг в агрономии

Направление подготовки
35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Агробизнес и цифровое земледелие

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2025 г.

Составитель:

доцент, к.с.-х.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Сабирова Разина Мавлетгараевна
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры
общего земледелия, защиты растений и селекции «16» апреля 2025 года (протокол № 14)

Заведующий кафедрой:

д. с.-х. н., профессор
Должность, ученая степень, ученое звание

Сафин Радик Ильясович
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института
агробиотехнологий и землепользования «28» апреля 2025 года (протокол № 7)

Председатель методической комиссии:

к.с.-х.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Сержанова Альбина
Рафаиловна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Сержанов Игорь Михайлович
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института №9 от «28» апреля 2025 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) «Агробизнес и цифровое земледелие», обучающийся по дисциплине «Цифровой мониторинг в агрономии» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проведении научных исследований с применением элементов цифрового земледелия, по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы, пользуясь цифровыми технологиями		
ПК-1.2	Осуществляет обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулирует выводы с помощью цифровых технологий	<p>Знать: основы проведения обработки данных и обобщения результатов оценки состояния посевов с помощью цифровых технологий и методов дистанционного мониторинга.</p> <p>Уметь: обработать и обобщать данные о состоянии посевов, с помощью цифровых технологий, основанных на использовании методов дистанционного мониторинга.</p> <p>Владеть: навыками управления продуктивностью посевов, с помощью цифровых технологий, основанных на использовании методов дистанционного мониторинга, творческого подхода при решении различных задач научно-исследовательских работ при цифровом мониторинге в агрономии.</p>
ПК-2 Способен разрабатывать системы мероприятий и технологий с использованием цифровых технологий по повышению эффективности производства продукции растениеводства		
ПК-2.5	Разрабатывает системы севооборотов, организует их по территории землепользования сельскохозяйственного предприятия, проводит нарезку полей с использованием цифровых технологий	<p>Знать: основы земледелия, растениеводства, почвоведения, методику проведения цифрового мониторинга полей по территории землепользования сельскохозяйственного предприятия, принципы работы сельхозтехники и специфику природных и погодных условий.</p> <p>Уметь: анализировать данные получаемые геоинформационными системами, разрабатывать системы севооборотов и оценить их продуктивность, проводить нарезку полей с использованием цифровых технологий</p>

		технологий. Владеть: техникой проведения цифрового мониторинга и анализа полученных данных.
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается в 8 семестре, 4 курса очной, заочной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: введение в профессиональную деятельность, растениеводство, цифровые технологии в АПК.

Дисциплина является основополагающей для написания выпускной квалификационной работы

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 5 зачётных единиц (з.е.), 180 часов.

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

Вид учебных занятий	Очная форма	Заочная форма
	Семестр 8	Курс 5. Сессия 2.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	85	21
в том числе:		
- лекции, час	28	8
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0
- практические занятия, час	28	10
в том числе в виде практической подготовки, час	28	10
- лабораторные занятия, час	28	0
в том числе в виде практической подготовки,	0	

час		
-зачет, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	95	161
в том числе:		
-подготовка к практическим занятиям, час	45	90
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	50	71
- выполнение контрольных работ, час	0	0
- подготовка к зачету	0	0
Общая трудоемкость час	180	180
з.е.	5	5

4 Содержание дисциплины, 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)

№ тем ы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах									
		лекции		практически е работы		лабораторн ые работы		всего аудиторных часов		самостоятельн ая работа	
		очн о	заочн о	очн о	заочн о	очн о	заочн о	очн о	заочн о	очно	заочно
1	Основы проведения цифровых мониторинговых исследований в агрономии	4	2	8	4			12	6	18	30
2	Практическое применение и обработка результатов мониторингов	6	1	8	1			14	2	18	30

	ых исследований в агрономии										
	Итого	28	8	28	10	28	0	84	18	95	161

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час							
		очная		заочная					
		всего	в том числе в виде практической подготовки	всего	в том числе в виде практической подготовки				
1	Раздел 1. Основы проведения цифровых мониторинговых исследований в агрономии								
<i>Лекции</i>									
1.1	Понятие дистанционного зондирования	2	0	1	0				
1.2	Спутниковый мониторинг полей. Виды космических аппаратов, используемых для спутникового мониторинга посевов. Использование космической орбитальной техники гражданского и двойного назначения в сельскохозяйственном производстве. Примеры спутникового мониторинга в Республики Татарстан.	3	0	1	0				
1.3	Мониторинг полей с помощью БПЛА. (История развития и совершенствования беспилотных летательных аппаратов. Применение БПЛА в различных сферах народного хозяйства, в том числе в агропромышленном комплексе).	3	0	1	0				
1.4	Использование цифровых технологий для производства, оценки посевов сельскохозяйственных культур, динамики вегетации (в т.ч. индекс NDVI)	3	0	0	0				
1.5	ГИС- технологии в системе цифрового мониторинга посевов	3	0	1	0				
<i>Практические работы</i>									
1.6	Спутниковый мониторинг полей	5	5	1	1				
1.7	Мониторинг полей с помощью	4	4	2	2				

	БПЛА. Виды аппаратов, системы управления, технические возможности.				
1.8	Составление программных моделей развития сельскохозяйственных культур.	5	5	2	2
<i>Лабораторные работы</i>					
1.9	Спутниковый мониторинг полей в Республики Татарстан.	4	0	0	0
1.10	Программное обеспечение, используемое для управления БПЛА	5	0	0	0
1.11	Расчет индекса NDVI с помощью цифровых технологий.	5	0	0	0
2	Раздел 2. Практическое применение и обработка результатов мониторинговых исследований в агрономии				
<i>Лекции</i>					
2.1	Съемочная аппаратура современных спутников, используемых в цифровом мониторинге состояния посевов.	2	0	1	0
2.2	Оценка распределения ожидаемой урожайности по территории	4	0	1	0
2.3	Технологии ежедекадной оценки урожайности с использованием спутниковой и наземной информации	4	0	1	0
2.4	Программно-аппаратное оснащение беспилотных летательных аппаратов.	4	0	1	0
<i>Практические работы</i>					
2.2	Механизм получения снимков со спутника для составления практической информации по сельскохозяйственным посевам. Виды снимков, способы передачи и приема информации электронными носителями.	4	5	1	1
2.3	Механизмы работы с массивом информации, получаемой с помощью цифровых технологий для оценки продуктивности пашни.	5	4	2	2
2.4	Мониторинговые исследования динамики продуктивности основных культур на основе данных современных систем и технологий. Порядок и периодичность получения, обработки и интерпретации полученных данных.	5	5	2	2
<i>Лабораторные работы</i>					
2.5	Практическое использования и дешифрование полученных	4	0	0	0

	снимков, сделанных околоземными орбитальными аппаратами.				
2.6	Механизмы расчета урожайности по спутниковым снимкам и информации с БПЛА в зависимости от культуры, типа почвы, плодородия и территории.	5	0	0	0
2.7	Особенности работы со спутниковыми снимками и информацией, получаемой с наземных и около воздушных источников. Составления карт прогнозов урожайности на основании ежедекадных наблюдений.	5	0	0	0

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

1. 1. Труфляк Е.В., Трубилин Е.И. Точное земледелие – учебное пособие. – СПб: «Лань», 2017. – 376 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91280>.

2. Завражнов А.И., Константинов М.М., Ловчиков А.П. Практикум по точному земледелию. – СПб: «Лань», 2015. – 324 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство. Агрономия»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65047>.

3. Труфляк Е.В., Трубилин Е.И. Техническое обеспечение точного земледелия. Лабораторный практикум. – СПб: «Лань», 2017. – 172 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство. Агрехимия, агроэкология и почвоведение»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92956>.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Точное (прецизионное) земледелие»

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

1. Землянский, А.А. Рынки свободного программного обеспечения / А. А. Землянский, К.И. Ханжиян, Т.С. Белоярская – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016.– 88 с.

2. Копылов, Ю.Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения: учебник / Ю.Р. Копылов. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 496 с. – ISBN 978-5-8114-3913-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/125736>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Череватова, Т. Ф. ИТ-инфраструктура организации: учебное пособие / Т. А. Череватова. – М.: Росинформагротех, 2018. – 186 с
4. Труфляк Е.В., Трубилин Е.И. Точное земледелие – учебное пособие. – СПб: «Лань», 2017. – 376 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91280>.
5. Труфляк Е.В., Трубилин Е.И. Техническое обеспечение точного земледелия. Лабораторный практикум. – СПб: «Лань», 2017. – 172 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство. Агротехника, агроэкология и почвоведение»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92956>.

Дополнительная учебная литература:

1. Землянский, А.А. Информационные технологии в науке и образовании / А.А. Землянский, И. Е. Быстренина – М.: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. – 23 с.
2. Землянский, А.А. Предметно-ориентированные технологии в агробизнесе / А. А. Землянский, С.З. Зайнудинов – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 133 с.
3. Сковиков, А.Г. Цифровая экономика. Электронный бизнес и электронная коммерция: учебное пособие / А.Г. Сковиков. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 260 с. – ISBN 978-5- 8114-3703-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/119637>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Украинцев, Ю.Д. Информатизация общества: учебное пособие / Ю.Д. Украинцев. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 220 с. – ISBN 978-5-8114-3845-7. – Текст: электронный//Лань: электронно- библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/123696>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Нормативные правовые акты

1. «Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая)» от 18.12.2006 №230-ФЗ (ред. от 18.07.2019). Глава 70. Авторское право.
2. Программа «Цифровая экономика», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. №1632-р.
3. Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. №203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы».
4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 №149-ФЗ (последняя редакция).

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

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>.
4. Сайт журнала «Аграрное решение» <http://agropost.ru/>
5. Цифровой образовательный ресурс - библиотечная система «Цифровая библиотека IPR SMART» URL: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. www.mcx.ru (департамент растениеводства, химизации и защиты растений)
7. www.agroxxi.ru (новости агромира)
8. www.business-gazeta.ru (интернет бизнес-газета)
9. Электронная база научных обзоров Annual Reviews (обширная коллекция материалов, статей, периодики по всем областям науки на английском языке); архив журналов SAGE Journals Online.

10. <https://www.nalog.ru/> – Официальный сайт Федеральной налоговой службы. – открытый доступ.
11. <http://www.rsl.ru/> – Официальный сайт Российской государственной библиотеки – открытый доступ.
12. <http://www.ecsocman.hse.ru/> – Федеральный образовательный портал. – открытый доступ.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

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 помет 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. 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.

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 обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, 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, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, 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 решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического 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.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Положение о единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения:

Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения. /Бреславец П.И., Акинчин А.В., Добрунова А.И., Дронов В.В., Казаков К.В., Пастухов А.Г., Стребков С.В., Трубчанинова Н.С., Черных А.И. —Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2009. -19 с.

2. УМК по дисциплине «Цифровая картография» Режим доступа:

<https://www.do/be1gau.edu.ru> - (логин, пароль)

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

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекция	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения		1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 3. Антивирусное программное обеспечение

			Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти- Плагииат»
Лабораторные и практические занятия, Самостоятельная работа			1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти- Плагииат»

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

Лекции	Учебная аудитория 40 для проведения занятий лекционного типа, оснащенная проектором, стационарным экраном 420011, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д. 53
Занятия лабораторного и практического типа	Аудитория 4 для занятий практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: набор учебной мебели; доска – 1 шт.; набор мебели для преподавателей на 1 посадочное место. 420011, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д. 53
Самостоятельная работа	Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы. 420011, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д. 53 Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер