**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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент
_____ А.В. Дмитриев
«__21__» мая 2026 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## «Моделирование и анализ данных в селекции растений»

Направление подготовки
**35.03.04 Агрономия**

Направленность (профиль) подготовки
**Селекция и защита растений**

Форма обучения
**очная**

Казань – 2026 г.

Составитель:

| | |
|---|---|
| доцент, к.с.-х.н. | Вафин Ильшат Хафизович |
| Должность, ученая степень, ученое звание | Ф.И.О. |

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции «27» апреля 2026 года (протокол № 13)

Заведующий кафедрой:

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

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «30» апреля 2026 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

| | |
|---|---|
| к.с.-х.н. | Сержанова Альбина Рафаилевна |
| Должность, ученая степень, ученое звание | Ф.И.О. |

Согласовано:

| | |
|---|---|
| Директор | Сержанов Игорь Михайлович |
| | Ф.И.О. |

Протокол ученого совета института № 9 от «30» апреля 2026 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) «Селекция и защита растений», обучающийся по дисциплине «Моделирование и анализ данных в селекции растений» должен овладеть следующими результатами:

| Код индикатора достижения компетенции | Индикатор достижения компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| ПК-1 Способен разрабатывать системы селекции, семеноводства и защиты растений при производстве продукции растениеводства | | |
| ПК-1.2 | Обобщает и статистически обрабатывает полученные данные по технологии возделывания сельскохозяйственных культур, формулирует выводы, в том числе и для публичного выступления | ***Знать:*** основы статистической обработки данных, анализ больших данных в селекции и защите растений<br>***Уметь:*** обобщать, обрабатывать и анализировать большие данные в селекции и защите растений<br>***Владеть:*** методами статистической обработки и анализа больших данных в селекции и защите растений |

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается в 7 семестре, 4 курса очной 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 3 зачётные единицы (з.е.), 108 часов.

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

| Вид учебных занятий | Очная форма |
|---|---|
| | Семестр 7 |
| **Контактная работа обучающихся с пре-** | **57** |

| | |
|---|---|
| **подавателем (всего**, час**)**<br>в том числе: | |
| - лекции, час<br>в том числе в виде практической подготовки, час | 28<br>0 |
| - практические занятия, час<br>в том числе в виде практической подготовки, час | 28<br>8 |
| - лабораторные занятия, час<br>в том числе в виде практической подготовки, час | 0<br>0 |
| -зачет, час | 1 |
| **Самостоятельная работа обучающихся (всего**, **час)**<br>в том числе: | **51** |
| -подготовка к практическим занятиям, час | 17 |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час | 16 |
| - выполнение контрольных работ, час | 0 |
| - подготовка к зачету с оценкой | 18 |
| **Общая трудоемкость час** | **108** |
| **з.е.** | **3** |

## 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)

| № темы | Раздел дисциплины | | | | | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | лекции | | практические работы | | лабораторные работы | | всего аудиторных часов | | самостоятельная работа | |
| | | очно | заочно | очно | заочно | очно | заочно | очно | заочно | очно | заочно |
| 1 | Основы проведения цифровых мониторинговых | 14 | | 14 | | | | 28 | | 26 | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | исследований в агрономии | | | | | | | | | | |
| 2 | Практическое применение и обработка результатов мониторинговых исследований в агрономии | 14 | | 14 | | | | 28 | | 25 | |
| | Итого | 28 | | 28 | | | | 56 | | **51** | |

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 | | | | |
| *Лекции* | | | | | |
| 1.1 | Понятие дистанционного зондирования | 2 | 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 | | |
| 1.3 | 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 | | |
| 1.4 | Использование цифровых технологий для производства, оценки посевов сельскохозяйственных культур, динамики вегетации (в т.ч. индекс NDVI) | 3 | 0 | | |
| 1.5 | ГИС- технологии в системе цифрового мониторинга посевов | 3 | 0 | | |
| *Практические работы* | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.6 | Спутниковый мониторинг полей | 2 | 1 | | |
| 1.7 | Мониторинг полей с помощью БПЛА. Виды аппаратов, системы управления, технические возможности. | 2 | 1 | | |
| 1.8 | Составление программных моделей развития сельскохозяйственных культур. | 2 | 1 | | |
| 1.9 | Спутниковый мониторинг полей в Республике Татарстан. | 2 | 1 | | |
| 1.10 | Программное обеспечение, используемое для управления БПЛА | 3 | 0 | | |
| 1.11 | Расчет индекса NDVI с помощью цифровых технологий. | 3 | 0 | | |
| 2 | Раздел 2. Практическое применение и обработка результатов мониторинговых исследований в агрономии | | | | |
| *Лекции* | | | | | |
| 2.1 | Съемочная аппаратура современных спутников, используемых в цифровом мониторинге состояния посевов. | 2 | 0 | | |
| 2.2 | Оценка распределения ожидаемой урожайности по территории | 4 | 0 | | |
| 2.3 | Технологии ежедекадной оценки урожайности с использованием спутниковой и наземной информации | 4 | 0 | | |
| 2.4 | Программно-аппаратное оснащение беспилотных летательных аппаратов. | 4 | 0 | | |
| *Практические работы* | | | | | |
| 2.2 | Механизм получения снимков со спутника для составления практической информации по сельскохозяйственным посевам. Виды снимков, способы передачи и приема информации электронными носителями. | 2 | 1 | | |
| 2.3 | Механизмы работы с массивом информации, получаемой с помощью цифровых технологий для оценки продуктивности пашни. | 2 | 1 | | |
| 2.4 | Мониторинговые исследования динамики продуктивности основных культур на основе данных современных систем и технологий. Порядок и периодичность получения, обработки и интерпретации полученных данных. | 2 | 1 | | |
| 2.5 | Практическое использования и дишифрование полученных снимков, сделанных околоземными орбитальными аппаратами. | 2 | 1 | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.6 | Механизмы расчета урожайности по спутниковым снимкам и информации с БПЛА в зависимости от культуры, типа почвы, плодородия и территории. | 3 | 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. | 3 | 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: 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. Агрохимия, 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 «Моделирование и анализ данных в селекции растений»

## 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: 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. Агрохимия, 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. 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. YMK 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- Плагиат» |
| 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- Плагиат» |

## 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<br>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.<br>420011, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д. 53 |
| Самостоятельная работа | Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы.<br>420011, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д. 53<br>Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер |