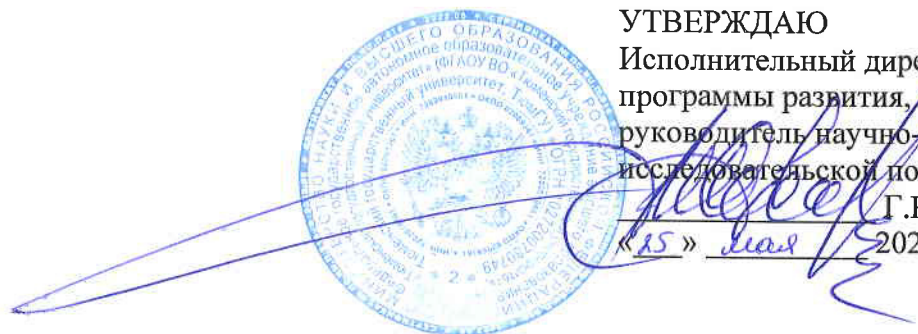


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
АГРАРНЫЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ  
Исполнительный директор  
программы развития,  
руководитель научно-  
исследовательской политики  
Г.Н. Суворов  
«15» мая 2026 г.



**ГИС В ИССЛЕДОВАНИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**  
Рабочая программа для обучающихся по научной специальности  
4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений  
форма обучения (очная)

Абрамов Н.В. ГИС в исследованиях с использованием космических систем. Рабочая программа для обучающихся по научной специальности 4.1.3 Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений, форма обучения (очная). Тюмень, 2026.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГТ, утвержденными приказом Минобрнауки от 20.10.2021 г. № 951.

Рабочая программа дисциплины ГИС в исследованиях с использованием космических систем опубликована на сайте ТюмГУ: [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Актуальность дисциплины определяется стремительным развитием космических технологий и переходом к непрерывному глобальному мониторингу Земли. Дисциплина актуальна, потому что предоставляет инструментарий для решения задач, критически важных для устойчивого развития агроэкосистем.

**Цель дифференцированного зачета** по дисциплине «ГИС в исследованиях с использованием космических систем» состоит в формировании компетенций, необходимых для применения цифровых технологий в точном земледелии, решающих вопросы эффективности производства, оптимизации ресурсов и снижения негативного воздействия окружающей среду.

### Задачи:

1. Изучение и анализ современных геоинформационных систем управления в земледелии.
2. Освоение методов (способов) организации технологических процессов.
3. Приобретение навыков сбора, хранения и использования Big Data.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

ПК-7 – владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований по плодородию почв с использованием цифровых технологий;

ПК-8 – знать и уметь использовать методы проведения практического применения различных форм минеральных, органических удобрений и биопрепаратов в системе точного земледелия;

ПК-9 – готовность изучать и использовать современные методы защиты культурных растений в том числе при помощи дистанционного зондирования.

В результате освоения дисциплины, обучающийся должен:

**Знать:** функции ГИС для формирования пространственных баз данных

**Уметь:** работать со специализированными программами для анализа данных, создания цифровой модели рельефа сельскохозяйственных угодий

**Владеть:** практическими навыками геоинформационного моделирования и оценки функционально-экологического качества характеристик и процессов природных и агроэкосистем.

### 3. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы                                                     | Всего часов<br>(академические<br>часы) | Часов в семестре<br>(академические часы) |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                                        |                                        | 4                                        |
| Общий объем зач. ед.<br>час                                            | 3                                      | 3                                        |
|                                                                        | 108                                    | 108                                      |
| Из них:                                                                |                                        |                                          |
| Часы аудиторной работы (всего):                                        | 22                                     | 22                                       |
| Лекции                                                                 | 12                                     | 12                                       |
| Практические занятия                                                   | 10                                     | 10                                       |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам                      | 0                                      | 0                                        |
| Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося | 50                                     | 50                                       |

|                                                                          |    |                                |
|--------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------|
| Вид промежуточной аттестации (диф. зачет, кандидатский экзамен, экзамен) | 36 | Дифференцированный зачет<br>36 |
|--------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------|

#### 4. Система оценивания

Система оценивания пятибалльная. На каждом занятии аспиранты выполняют практическую работу

Форма промежуточной аттестации - дифференцированный зачет.

Проводится в формате прохождения теста или собеседования.

**«Отлично»** — аспирант дал полный, развернутый ответ на все вопросы преподавателя. Ответ логически выстроен, имеет четкую структуру (вступление, основная часть, выводы). Раскрыты все предусмотренные программой аспекты каждого вопроса. Ответ не содержит фактических ошибок, неточностей или пробелов. При необходимости аспирант уверенно и полно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

**«Хорошо»** — аспирант дал полный ответ на вопросы, но имеются отдельные, незначительные пробелы. Ответ в целом логичен и структурирован, однако один из аспектов вопроса раскрыт не в полном объеме или недостаточно глубоко. Аспирант в основном правильно использует терминологию, но допускает 1-2 негрубые неточности. Ответ содержит незначительные ошибки, не искажающие сути излагаемого материала. Аспирант отвечает на дополнительные вопросы, но отдельные ответы требуют уточнений или наводящих вопросов преподавателя.

**«Удовлетворительно»** — аспирант дал неполный ответ на вопросы. Один из вопросов раскрыт поверхностно или частично (менее 50% от требуемого объема), либо второй вопрос практически не раскрыт. В ответе отсутствует логика и системность, нарушена структура изложения. Аспирант допускает существенные фактические ошибки. Терминология используется неточно или с ошибками. Аспирант затрудняется при ответе на дополнительные вопросы, дает неверные или неуверенные ответы.

**«Неудовлетворительно»** — аспирант не дал ответа на вопросы преподавателя либо ответ полностью не соответствует содержанию вопросов. Оба вопроса не раскрыты или раскрыты менее чем на 25% от требуемого объема. Аспирант демонстрирует отсутствие базовых знаний по дисциплине, допускает грубые фактические ошибки, свидетельствующие о непонимании предмета. Ответ отсутствует, бессвязен или не по существу. На дополнительные вопросы преподавателя ответить не может.

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

| № п/п | Наименование тем и/или разделов               | Объем дисциплины (модуля), час. |                                             |                      |                                                 |                             |
|-------|-----------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|
|       |                                               | Всего                           | Виды аудиторной работы (академические часы) |                      |                                                 | Иные виды контактной работы |
|       |                                               |                                 | Лекции                                      | Практические занятия | Лабораторные/практические занятия по подгруппам |                             |
| 1     | 2                                             | 3                               | 4                                           | 5                    | 6                                               | 7                           |
| 1.    | Введение                                      | 6                               | 4                                           | 2                    | 0                                               | 0                           |
| 2.    | Понятие и назначение геоинформационных систем | 8                               | 4                                           | 4                    | 0                                               | 0                           |

|    |                                                                                                                                        |    |    |    |   |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|---|----|
| 3. | Геоинформационные системы и технологии. Оснащенность сельскохозяйственных машин бортовым навигационным компьютером в точном земледелии | 8  | 4  | 4  | 0 | 0  |
| 4. | Дифференцированный зачет                                                                                                               | 36 | 0  | 0  | 0 | 36 |
|    | Итого (часов)                                                                                                                          | 58 | 12 | 10 | 0 | 36 |

## 5.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

Дисциплина состоит из трех тем.

### Первая тема: Введение

- Приоритетные направления развития точного земледелия в РФ с применением геоинформационных систем;
- Роль информационно-навигационных систем управления точными агротехнологиями в развитии производства сельскохозяйственной продукции и экономики агропромышленного комплекса.

### Вторая тема: Понятие и назначение геоинформационных систем

- Общие сведения о ГИС и технологиях, терминология;
- Этапы развития ГИС и технологий;
- Функциональные возможности ГИС;
- Классификация ГИС и технологий. Составные элементы ГИС и их назначение

### Третья тема: Геоинформационные системы и технологии. Оснащенность сельскохозяйственных машин бортовым навигационным компьютером в точном земледелии

- Применение геоинформационных систем в современных условиях;
  - Перспективы развития геоинформационных систем и технологий;
  - Геоинформационные системы и технологии в растениеводстве, животноводстве, техническом сервисе;
  - Основные принципы и перспективы применения геоинформационных систем и технологий в точном земледелии;
  - Экономические аспекты применения геоинформационных систем и технологий.
- Аспиранты обязаны подготовить краткий конспект лекционных материалов. Для текущего контроля используются тестовые задания, расчётные задачи. Лабораторное оборудование не требуется.

## 6. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

| № темы | Темы | Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям |
|--------|------|-------------------------------------------------------|
|--------|------|-------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Введение                                                                                                                               | Изучение, анализ и конспектирование основной и вспомогательной литературы; углубленная самостоятельная проработка лекционного курса и закрепление освоенных тем. |
| 2. | Понятие и назначение геоинформационных систем                                                                                          | Изучение, анализ и конспектирование основной и вспомогательной литературы; углубленная самостоятельная проработка лекционного курса и закрепление освоенных тем. |
| 3. | Геоинформационные системы и технологии. Оснащенность сельскохозяйственных машин бортовым навигационным компьютером в точном земледелии | Изучение, анализ и конспектирование основной и вспомогательной литературы; углубленная самостоятельная проработка лекционного курса и закрепление освоенных тем. |
| 4. | Дифференцированный зачет (4 семестр)                                                                                                   | Подготовка устных ответов по перечню вопросов, подготовка к тестированию                                                                                         |

## **7. Промежуточная аттестация по дисциплине:**

### **7.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Зачет проходит в формате прохождения теста или собеседования, оценивание по пятибалльной шкале.

#### **Примерные вопросы к зачету:**

- 1) Классификация геоинформационных систем
- 2) Роль ГИС в агрохимии и почвоведении
- 3) Функции ГИС в обработке пространственных данных, связанных с питанием растений
- 4) Программные средства (ГИС агроэколог-онлайн) для обработки агрохимического обследования почв
- 5) ГИС для агроэкологического мониторинга почв
- 6) Программные средства (Cropwise) для обработки агрохимического и эколого-токсикологического обследования агроценозов
- 7) Программные средства (Onesoil) для обработки агрохимического и эколого-токсикологического обследования агроценозов
- 8) Векторизация растровых данных ландшафтов
- 9) Применение ГИС для оптимизации применения удобрений
- 10) Анализ пространственных данных в агрохимии с применением ГИС

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1. Основная литература:**

1. Труфляк Е.В. Точное земледелие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 376 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91280> (дата обращения: 21.05.2026).

### **8.2. Дополнительная литература:**

1. Лопачёв, Н. А. Основы построения прецизионных систем земледелия : учебное пособие для вузов / Н. А. Лопачёв, Е. В. Ковалёва. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 120 с. — ISBN 978-5-8114-8532-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197493> (дата обращения: 21.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Труфляк, Е. В. Беспилотные технические средства в сельском хозяйстве : учебное пособие для вузов / Е. В. Труфляк. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 84 с. — ISBN 978-5-507-51493-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/450731> (дата обращения: 21.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **8.3. Интернет-ресурсы:**

1. <https://e.lanbook.com/> - электронная библиотечная система «Лань»
2. <https://lib.utmn.ru/ru> - электронная библиотека ТюмГУ
3. <https://znanium.ru/> - электронная библиотечная система «Znanium»
4. <https://www.iprbookshop.ru> - электронная библиотечная система «IPRbooks»

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Любое ПО для демонстрации презентаций, созданных в Microsoft Power Point, выхода в Интернет и просмотра видеоматериалов.

Для обеспечения учебного процесса по данной дисциплине необходимо специальное программное обеспечение типа Cropwise, Onesoil.

## **10. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий практического типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер, цифровые платформы беспилотных летательных аппаратов и искусственные спутники Земли.

## **11. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям лиц с ограниченными возможностями**

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

## **12. Методические рекомендации обучающимся по выполнению самостоятельной работы**

Самостоятельная работа по дисциплине «ГИС в исследованиях с использованием космических систем» является важнейшей составляющей профессиональной подготовки, направленной на формирование практических навыков применения геоинформационных систем для оптимизации управления сельскохозяйственным производством.

Целью самостоятельной работы является закрепление теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях, и освоение методов сбора, обработки и анализа пространственных данных для принятия обоснованных агротехнических решений. В ходе освоения дисциплины обучающимся рекомендуется придерживаться системного подхода, последовательно проходя все этапы — от изучения теоретических основ до выполнения

практических проектных заданий, максимально приближенных к реальным производственным условиям.

Самостоятельная работа должна начинаться с тщательного изучения теоретических разделов курса. Ключевыми вопросами для самостоятельного освоения являются: основные принципы точного земледелия, история его развития и современное состояние, пространственная и временная изменчивость свойств почв и состояния посевов, а также экономические и экологические преимущества внедрения ГИС-технологий в сельском хозяйстве. Рекомендуется составить подробный конспект по каждому разделу, выделяя основные понятия и определения. При изучении материала не следует ограничиваться только лекционными заметками; необходимо обращаться к учебной и научной литературе, приведенной в рабочей программе дисциплины. В числе рекомендуемых источников — учебные пособия по точному земледелию, материалы, по агроэкологической оценке, земель и публикации по применению ГИС в растениеводстве. Для успешного освоения теоретической части целесообразно также ознакомиться с дополнительными материалами, размещенными на специализированных образовательных платформах и сайтах ГИС-тематики.