**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 землеустройства и кадастров

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 742E1DCDED9986891498E050140C0918
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 21.04.2025 до 15.07.2026

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Цифровые технологии в землеустройстве и кадастрах

Направление подготовки
**21.04.02 Землеустройство и кадастры**

Направленность (профиль) подготовки
**Землеустройство и кадастр недвижимости**

Форма обучения
**очная, заочная**

Казань – 2025 г.

Составители:

| | |
|---|---|
| д. с.-х. н., профессор | Сафиоллин Фаик Набиевич |
| Должность, ученая степень, ученое звание | Ф.И.О. |
| ассистент | Яхин Ильдар Фаритович |
| Должность, ученая степень, ученое звание | Ф.И.О. |

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры землеустройства и кадастров «25» апреля 2025 года (протокол №12)

Заведующий кафедрой:

| | |
|---|---|
| кандидат с/х наук, доцент | Сулейманов Салават Разяпович |
| Должность, ученая степень, ученое звание | 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., доцент | Сержанова Альбина Рафаэлевна |
| Должность, ученая степень, ученое звание | Ф.И.О. |

Согласовано:

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

Протокол ученого совета института № 8 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 21.04.02 Землеустройство и кадастры, направленность (профиль) «Землеустройство и кадастр недвижимости», обучающийся по дисциплине «Цифровые технологии в землеустройстве и кадастрах» должен овладеть следующими результатами:

| Код индикатора достижения компетенции | Индикатор достижения компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| ПК-2 Способен разработать методы и новые технологии проведения землеустройства, регулирования земельных отношений, управления земельными ресурсами и объектами недвижимости | | |
| ПК-2.2 | Применяет стандартные методы, приемы и средства автоматизации проектирования при проведении расчетов для проектов в сфере землеустройства и кадастра недвижимости | **Знать**: современные методы и средства обработки информации в программных продуктах ГИС, современные методы и технологии ведения ГКН для экологического, социального и экономического научного обоснования полученных данных<br>**Уметь**: составлять технические отчеты, применять современные методы и технологии ведения ГКН для экологического, социального и экономического научного обоснования полученных данных<br>**Владеть**: навыками подготовки предложений по развитию и модернизации программно-аппаратного комплекса Единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и ГКН, внедрение новых программных средств в сфере государственного кадастрового учета, формирование предложений по оснащению подразделения программно-техническими средствами, необходимыми для эксплуатации информационных систем |
| ПК-2.3 | Получает и обрабатывает информацию из различных источников, используя современные информационные технологии и критически ее осмысливать для регулирования земельных отношений, управления земельными | **Знать**: понятия о видах и средствах современных технических средств обработки картографической и геодезической информации для решения кадастровых и землеустроительных задач<br>**Уметь**: дешифрировать данные ДЗЗ; обрабатывать картографические материалы в программных продуктах ГИС<br>**Владеть**: навыками дешифрирования космоснимков; обработки в программных продуктах |

| | | |
|---|---|---|
| | ресурсами и объектами недвижимости | ГИС для получения картографической основы в целях проектирования и ведения ГКН |
| ПК-3 Способен изучать и анализировать методы и технологии ведения государственного кадастра недвижимости, подбирать и подготавливать методические материалы, касающиеся новых технологий ведения ГКН | | |
| ПК-3.2 | Использует современные методы и технологии ведения государственного кадастра недвижимости | **Знать**: общие понятия о видах построения информационных систем ГКН; дистанционных методах, геодезических данных, используемом при построении информационных систем ГКН; видах современных технических средств обработки картографической и геодезической информации<br>**Уметь**: получать данные ДЗЗ с открытых источников для использования в ГКН, применять современные методы и технологии ведения ГКН<br>**Владеть**: навыками поиска и обработки данных ДЗЗ с открытых источников для использования в ГКН, применения современных методов и технологий ведения ГКН |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается в 2 семестре, 1 курса очной, заочной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Геоинформационные технологии в землеустройстве и кадастрах».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Межевание земельных участков и кадастровое обеспечение», «Автоматизированные системы проектирования в землеустройстве и кадастрах», «Картографическое обеспечение землеустройства и кадастров»

## 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 зачетные единицы (з.е.), 108 часов.

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

| Вид учебных занятий | Очная форма | Заочная форма |
|---|---|---|
| | Семестр 2 | Курс 2. Сессия 2. |

| | | |
|---|---|---|
| **Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего**, час)<br>в том числе: | **43** | **11** |
| - лекции, час<br>в том числе в виде практической подготовки, час | 14<br>0 | 4<br>0 |
| - практические занятия, час<br>в том числе в виде практической подготовки, час | 28<br>0 | 6<br>2 |
| - зачет с оценкой, час | 1 | 1 |
| **Самостоятельная работа обучающихся (всего**, **час)**<br>в том числе: | **65** | **97** |
| -подготовка к практическим занятиям, час | 24 | 48 |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час | 23 | 40 |
| - выполнение контрольных работ, час | 0 | 0 |
| - подготовка к зачету с оценкой, час | 18 | 9 |
| **Общая трудоемкость час** | **108** | **108** |
| **з.е**. | **3** | **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 | | всего аудиторных часов | | самостоятельная работа | |
| | | очно | заочно | очно | заочно | очно | заочно | очно | заочно |
| 1 | Информационные основы цифровых технологий | 4 | 1 | 10 | 2 | 14 | 3 | 20 | 30 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Основные алгоритмы обработки цифровой информации | 6 | 2 | 10 | 2 | 16 | 4 | 25 | 37 |
| 3 | Редактирование и контроль цифровых данных | 4 | 1 | 8 | 2 | 12 | 3 | 20 | 20 |
| | Итого | 14 | 4 | 28 | 6 | 42 | 10 | 65 | 87 |

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. Информационные основы цифровых технологий | | | | |
| *Лекции* | | | | | |
| 1.1 | Введение. Теория информации и цифровая трансформация | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 1.2 | Структуры и форматы представления цифровых данных | 2 | 2 | 0 | 0 |
| *Практические работы* | | | | | |
| 1.3 | Изучение форматов хранения картографической информации, расширения, представления структур. | 3 | 3 | 1 | 1 |
| 1.4 | Определение типов локализации явления на местности, характера передаваемой информации, использованные условных обозначений и способов картографического изображения | 3 | 3 | 1 | 1 |
| 1.5 | Нанесение на карту расположения различных источников антропогенного воздействия и отображение их количественных характеристик | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 2 | Раздел 2. Основные алгоритмы обработки цифровой информации | | | | |
| *Лекции* | | | | | |
| 2.1 | Технические средства создания цифровых карт | 3 | 3 | 1 | 1 |
| *Практические работы* | | | | | |
| 2.2 | Оборудование, программные продукты, их интерфейс, инструментарии, возможности, при создании цифровых материалов для землеустройства и кадастров | 4 | 4 | 1 | 1 |
| 2.3 | Проведение генерализации | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 3 | Раздел 3. Редактирование и контроль цифровых данных | | | | |
| *Лекции* | | | | | |
| 3.1 | Программное и аппаратное обеспечение создания и визуализации цифровых данных | 2 | 2 | 0 | 0 |
| *Практические работы* | | | | | |
| 3.2 | Выбор готовых к изданию цифровых карт, ЦММ и ЦМР, без существенных | 4 | 4 | 1 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ошибок и упущений. | | | | |
| 3.3 | Создание цифровой модели рельефа заданной территории. Построение в автоматическом режиме график заложения рельефа и классификация рельефа | 4 | 4 | 1 | 1 |

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

1. http://agro.tatarstan.ru/ Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан.
2. Землеустройство. Термины и справочный материал для составления проектов внутрихозяйственного землеустройства (доп. уч. пособие) / Д.И. Файзрахманов, Х.З. Каримов, Р.М. Низамов. – Казань, 2010.- 86 с.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Цифровые технологии в землеустройстве и кадастрах»

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

Основная учебная литература:

1. 1. Витковский, В.В. Картография (теория картографических проекций) : электронно-библиотечная система : сайт / В.В. Витковский. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 473 с. — ISBN 978-5-507-31477-5 — URL: https://e.lanbook.com/book/32797 (дата обращения: 04.07.2019). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст : электронный.

Дополнительная учебная литература:

1. Берлянт А.М Картография./ А.М. Берлянт/. М.: Аспект Пресс, 2002
2. Шабалина Л.А., Симонов В.Б. Геодезия: Учебное иллюстрированное пособие. Ч. 2. - М., 2009. - 64 с.
3. Картография и ГИС : учеб. пособие / В.П. Раклов. — 3-е изд., стереотип. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 215 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/1022695

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

1. https://qgis.org/ru/site/ Свободная географическая информационная система QGIS
2. https://www.google.com/earth/ Свободная географическая информационная система Google Планета Земля
3. http://www.mcx.ru/ Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России)
4. http://agro.tatarstan.ru/ Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан.

## 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. Миннуллин Г.С., Шайдулин З.Г., Сабирзянов А.М. Картография. Учебно- методическое пособие для студентов, обучающихся по специальности 120301 – землеустройство. – Казань: изд-во КазГАУ, 2010. – 28с.
2. Учебное пособие «Фотограмметрия и дистанционное зондирование земли» / Сафиоллин Ф.Н., Сочнева С.В., Логинов Н.А., Трофимов Н.В., Сулейманов С.Р. - Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2017. – 76с. ISBN 978-5-905201-44-8.

## 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 | Гарант-аэро (информационно- правовое обеспечение), сетевая версия, контракт 20/17 от 23.12.2016 г. | Microsoft Windows 7 Professional, 500 ед, Контракт № 2015.4708 от 27 февраля 2015 г. Microsoft Office Professional Контракт №2015. 4708 от 27 февраля 2015 г. Kaspersky Endpoint Securityдля бизнеса - Стандартный Russian Edition, 279 ед, Контракт № 2016.19169 от 17.05.16 г., контракт № 20-л от 10.07.2015г., № лицензии: 1C06150729111745 |
| Практические занятия | Мультимедийные технологии в сочe- | Гарант-аэро (информационно- правовое обеспече- | Microsoft Windows 7 Professional, 500 ед, Контракт № 2015.4708 от 27 февраля 2015 г. Microsoft |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | тании с технологией проблемного изложения | ние), сетевая версия, контракт 20/17 от 23.12.2016 г. | Office Professional Контракт №2015. 4708 от 27 февраля 2015 г. Kaspersky Endpoint Securityдля бизнеса - Стандартный Russian Edition, 279 ед, Контракт № 2016.19169 от 17.05.16 г., контракт № 20-л от 10.07.2015г., № лицензии: 1C06150729111745 |

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

| | |
|---|---|
| Лекции | №22 Лекционная аудитория с мультимейдийным оборудованием 420011, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д.53 Ноутбук, мультимедиа проектор– 1 шт., экран - 1 шт. Специализированная мебель: доска – 1 шт., трибуна – 1 шт., стол для преподавателя – 1 шт., стул для преподавателя – 1 шт., набор учебной мебели на 36 посадочных мест |
| Практические (семинарские) занятия | №25 Аудитория для практических и семинарских занятий 420011, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д.53 Интерактивная доска – 1 шт., Специализированная мебель: доска – 1 шт., трибуна – 1 шт., набор учебной мебели на 26 посадочных мест; набор мебели для преподавателей на 1 посадочное место; компьютеры на 10 посадочных мест |
| Самостоятель ная работа | №25 Аудитория для практических и семинарских занятий 420011, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д.53 Интерактивная доска – 1 шт., Специализированная мебель: доска – 1 шт., трибуна – 1 шт., набор учебной мебели на 26 посадочных мест; набор мебели для преподавателей на 1 посадочное место; компьютеры на 10 посадочных мест |