



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

---

Институт агrobiотехнологий и землепользования  
Кафедра землеустройства и кадастров

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Спутниковые методы измерения в землеустройстве**

Направление подготовки  
**21.03.02 Землеустройство и кадастры**

Направленность (профиль) подготовки  
**Землеустройство**

Форма обучения  
**очная, заочная**

Казань – 2024 г.

Составитель:

К.Т.Н. доцент \_\_\_\_\_ Логинов Николай Александрович  
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
землеустройство и кадастры «17» апреля 2024 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

кандидат с/х наук, доцент \_\_\_\_\_ Сулейманов Салават Разяпович  
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

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

Председатель методической комиссии:

кандидат с/х наук, доцент \_\_\_\_\_ Сержанова Альбина Рафаиловна  
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Согласовано:

Директор \_\_\_\_\_ Сержанов Игорь Михайлович  
Подпись 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 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, направленность (профиль) «Землеустройство», обучающийся по дисциплине «Спутниковые методы измерения в землеустройстве» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять мероприятия по описанию и (или) установлению на местности границ объектов землеустройства		
ПК-1.2	Использует нормативные правовые акты, производственно-отраслевые нормативные, нормативно-техническую документацию при подготовке документов по описанию местоположения, установлению и (или) уточнению на местности границ объектов землеустройства	<p><b>Знать:</b> нормативные правовые акты, производственно-отраслевые нормативные, нормативно-техническую документацию</p> <p><b>Уметь:</b> составлять и оформлять документы по описанию местоположения, установлению и (или) уточнению на местности границ объектов землеустройства</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами и принципами осуществления кадастровых действий, современными информационно-измерительными системами и измерительно-вычислительными комплексами</p>
ПК-2 Способен использовать знания для разработки предложений по планированию и рациональному использованию земель и их охране		
ПК-2.1	Определяет порядок, сроки, методы выполнения проектных землеустроительных работ и обосновывает технические и организационные решения	<p><b>Знать:</b> способы, приемы и современные технические средства выполнения проектно-изыскательных работ в землеустройстве</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать целесообразные методы выноса проектных границ земельных участков в натуру</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями в таком объеме, чтобы в условиях развития современных геодезических технологии, был способен к переоценке накопленного опыта, анализа своих возможностей и приобретению новых знаний в области земельного кадастра, мелиоративного строительства, планировке населенных мест и др.</p>
ПК-2.4	Обрабатывает материалы инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии	<p><b>Знать:</b> методы обработки результатов спутниковых измерений</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать методы обработки материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной инфор-</p>

	окружающей среды и земельных ресурсов	мации <b>Владеть:</b> навыками обработки материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации
--	---------------------------------------	---

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается в 4 семестре, на 2 курсе при очной форме обучения, на 2 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: Геодезия

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: Прикладная геодезия, Географические информационные системы, Технология кадастрового учета объектов недвижимости

## 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 зачетных единиц (з.е.), 108 часов

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

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	3 семестр	3 курс, 2 сессия
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b>	<b>51</b>	<b>11</b>
в том числе:		
- лекции, час	16	4
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час		
- лабораторные (практические) занятия, час		
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	34	6
- зачет, час	1	1
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>	<b>57</b>	<b>97</b>
в том числе:		
- подготовка к лабораторным занятиям, час	34	50
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	15	37
- подготовка к зачету, час	8	10
<b>Общая трудоемкость час</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>з.е.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 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							
		лекции		лабораторные работы		всего ауд часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Введение. Глобальные спутниковые навигационные системы	2	0,5	4		4	1	6	10
2	Методы определения координат с использованием сигналов ГНСС	2	0,5	6	1	6	1,5	6	10
3	Абсолютный и дифференцированный методы определения координат	2	0,5	4	1	6	1,5	6	12
4	Широкозонные спутниковые системы дифференциальной коррекции	2	0,5	4		6	1	7	12
5	Геодезическая аппаратура, работающая по сигналам глобальных спутниковых навигационных систем	2	0,5	4	1	6	1	6	10
6	Методы спутниковых наблюдений	2		4	1	6	1	6	10
7	Сети референцных станций	2	0,5	4		6	1	6	13
8	Области применения спутниковых систем позиционирования	2		4		6	0,5	6	10
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>50</b>	<b>8</b>	<b>57</b>	99

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час
		(очно/заочно/очно-заочно)

		очно		заочно	
		все- го	в том чис- ле в форме практиче- ской под- готовки	все- го	в том чис- ле в форме практиче- ской под- готовки
			(при нали- чии)		(при нали- чии)
1	Раздел 1 Введение. Глобальные спутниковые навигационные системы				
	<i>Лекции</i>				
1.1	Введение. Глобальные спутниковые навигационные системы	2	-	1	-
	<i>Лабораторные работы</i>				
1.2	Принцип построения и функционирования спутниковых, радионавигационных систем	4			
3	Раздел 3 Методы определения координат с использованием сигналов ГНСС				
	<i>Лекции</i>				
3.1	Методы определения координат с использованием сигналов ГНСС	2	-	0,5	-
	<i>Лабораторные работы</i>				
3.2	Источники ошибок	6		1	
4	Раздел 4 Абсолютный и дифференцированный методы определения координат				
	<i>Лекции</i>				
4.1	Абсолютный и дифференцированный методы определения координат	2		0,5	
	<i>Лабораторные работы</i>				
	Разности фаз	4		1	1
5	Раздел 5 Широкозонные спутниковые системы дифференциальной коррекции				
	<i>Лекции</i>				
5.1	Широкозонные спутниковые системы дифференциальной коррекции	2		0,5	
	<i>Лабораторные работы</i>				
	Связные спутниковые системы	4			
6	Раздел 6 Геодезическая аппаратура, работающая по сигналам глобальных спутниковых навигационных систем				
	<i>Лекции</i>				
6.1	Геодезическая аппаратура, работающая по сигналам глобальных спутниковых навигационных систем	2		0,5	
	<i>Лабораторные работы</i>				
6.2	Интегрированная картографо-геодезическая аппаратура	4		1	1
	<i>Практические работы</i>				
7	Раздел 7 Методы спутниковых наблюдений				

<i>Лекции</i>					
7.1	Методы спутниковых наблюдений	2			
<i>Лабораторные работы</i>					
7.2	Анализ и контроль полевых измерений. Способы создания отчетов и экспорта данных	4		0,5	
<i>Практические работы</i>					
8	Раздел 8 Сети референчных станций				
<i>Лекции</i>					
8.1	Сети референчных станций	2		1	
<i>Лабораторные работы</i>					
8.2	Метод высокоточного позиционирования с использованием данных тояных эфемерид и поправок часов	4			
9	Раздел 9 Области применения спутниковых систем позиционирования				
<i>Лекции</i>					
9.1	Области применения спутниковых систем позиционирования	2			
<i>Лабораторные работы</i>					
9.2	Классы точности и области применения результатов	4			

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

1. Сабирзянов А.М. Прикладная геодезия. Учебно-методическое пособие, 2017 – 60с.
2. Шайдулин З.Г., Сабирзянов А.М. Геодезия. Программа, методические указания и контрольные задания для студентов, обучающихся по специальности 120301 – землеустройство, 2010 – 56 с.

Примерная тематика курсовых проектов (работ): не предусмотрены

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

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Спутниковые методы измерений в землеустройстве»

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

#### **а) основная литература**

1. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс : учебник для вузов / М. Я. Брынь, Е. С. Богомолова, В. А. Коугия [и др.] ; Под редакцией В. А. Коугия. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-9130-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/187587> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кузнецов, О. Ф. Основы геодезии и топография местности: Учебное пособие / Кузнецов О.Ф., - 2-е изд., перер. и доп. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2017. - 286 с.: ISBN 978-5-9729-0175-3. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/943564>

#### **б) дополнительная литература**

1. Инструкция по межеванию земельных участков. М.: Недра, 2002.
2. Ключин, Е.Б. Инженерная геодезия. Учеб, для вузов / Е.Б. Ключин, М.И. Киселев, Д.Ш. Михелев, В.Д. Фельдман; Под ред. Д.Ш. Михелева. - М.: Высш. шк., 2000. - 464 с.
3. Маслов, А.В. Геодезические работы при землеустройстве/А.В. Маслов, А.Г. Юнусов//.- М.: Недра, 2002. - 264 с.
4. Пастеренок, М.С. Геодезия: Учебник / М.С. Пастеренок. В.Ф. Пастеренок, А.С. Позняк. - Минск: Университетское, 2001. - 310 с.
5. Фельдман, В.Д. Основы инженерной геодезии: Учебник / В.Д. Фельдман, Д.Ш. Михелев  
– 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2001. - 314 с.
6. Хаметов, Т.И. Геодезическое обеспечение проектирования, строительства и эксплуатации зданий, сооружений: Учебное пособие. - М.: Издательство ЛСВ, 2000. - 200 с.

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

1. Поисковая система GOOGLE. [https://www.google.ru/?gws\\_rd=ssl](https://www.google.ru/?gws_rd=ssl)
2. Поисковая система Яндекс. <https://www.yandex.ru/>
3. Поисковая система Рамблер. <http://www.rambler.ru/>
4. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru> ;
5. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru> ;
6. Сайт некоммерческого партнерства «Кадастровые инженеры»  
<http://www.roskadastre.ru> ;
7. Геоинформационный портал <http://www.gisa.ru> ;
8. Сайт геодезист.ру <http://geodesist.ru>;
9. Союз геодезистов <http://www.sojuz-geodez.ru>;
10. Отраслевой каталог «GeoTop» геодезия, картография ГИС <http://www.geotop.ru>;
11. Форум геодезистов <http://geostart.ru>.
12. Росреестр. Официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии [электронный ресурс] // <http://www.rosreestr.ru>
13. Журнал «Информационный бюллетень ГИС-ассоциации»[электронный ресурс] // <http://www.gisa.ru>
14. Журнал «Геопрофи» [электронный ресурс]//<http://www.geoprofi.ru>
15. Журнал «Геоматика» [электронный ресурс] // <http://www.geomatica.ru>.

### **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные занятия 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 ее 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, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе или сети «Интернет». Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции учувствовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать свое мнение.

Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминать отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен 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 практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционный материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционным материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению практического задания. Практическое задание необходимо выполнять письменно.

**Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе.** Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет цель 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 контроля за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углубленного изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач, контрольных знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольного задания 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 занятия 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);

- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю;

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

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. ....
2. ....
3. ....

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

Форма проведения занятия	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,	. 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»
Практические занятия			
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа			

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

Учебная аудитория 20 для проведения занятий лекционного типа.

Специализированная мебель: интерактивная доска -1 шт., видеопроектор, трибуна -1 шт., Специализированные парты 2-х местные со скамьей- 12 шт., набор мебели для препода-

вателей на 1 посадочное место, экран, планшет (стенд) - 7 шт; макет дождевальнoй машинки «Казанка».

Учебная аудитория 22 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мультимедиа проектор BENQ-1 шт., экран ScreenMedia-1 шт. Специализированная мебель: доска - 1 шт., трибуна - 1 шт., Специализированные парты 2-х местные со скамьей- 18 шт., набор мебели для преподавателей на 1 посадочное место. Планшет (стенд)- 19шт; стенд по геодезии. Ноутбук, колонки.

Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы.

Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер