

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.05.2026 11:50:06

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Аграрно-технологический институт**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **СПУТНИКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ И КАДАСТРАХ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **21.03.02 ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Спутниковые технологии в землеустройстве и кадастрах» входит в программу бакалавриата «Землеустройство и кадастры» по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Агроинженерный департамент. Дисциплина состоит из 3 разделов и 10 тем и направлена на изучение основ функционирования глобальных навигационных спутниковых систем

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся представления о структуре глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), принципах их функционирования, формах представления измерительной и служебной информации, способах и режимах измерений, основных источников ошибок, принципах обработки и оценки точности получаемых результатов, системах координат и их реализаций, применяемых при эксплуатации ГНСС. В результате обучения у студентов должны быть сформированы профессиональные компетенции, определяющие готовность и способность к использованию знаний при решении практико-ориентированных задач в рамках производственно-технологической, проектно-изыскательской и научно-исследовательской профессиональной деятельности

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Спутниковые технологии в землеустройстве и кадастрах» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-2	способностью использовать знания для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ	ПК-2.1 Знает методики землеустроительного проектирования и создания землеустроительной документации; ПК-2.2 Умеет разрабатывать проектную документацию и материалы прогнозирования в области землеустройства;
ПК-5	способностью проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах	ПК-5.1 Владеет современными технологиями, методами и способами организации, и координации разработки землеустроительной и кадастровой документации; ПК-5.2 Умеет представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий по созданию землеустроительной, кадастровой и мониторинговой документации;
ПК-6	способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок	ПК-6.1 Владеет современными технологиями, методами и способами сбора, систематизации, обработки и анализа информации, полученной из различных источников и баз данных для проведения землеустроительных и кадастровых работ; ПК-6.2 Владеет современными методами и способами математической обработки и анализа измерений в землеустроительных и кадастровых работах;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Спутниковые технологии в землеустройстве и кадастрах» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Спутниковые технологии в землеустройстве и кадастрах».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-2	способностью использовать знания для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ	<p>Основы землеустройства;  <i>Землеустроительное проектирование**;</i>  <i>Территориальное землеустройство**;</i>  <i>Использование БПЛА при мониторинге земель**;</i>  <i>Кадастровая оценка объектов недвижимости**;</i>  <i>Оперативная картография**;</i>  <i>Системы отчета в землеустройстве и кадастрах**;</i>  <i>Основы мелиорации земель**;</i>  <i>Проектирование основы крупномасштабных топографических съемок**;</i>  <i>Основы управления проектами**;</i>  <i>Основы управления рисками**;</i></p>	<p><i>Аналитические методы исследования земельных ресурсов**;</i></p>
ПК-6	способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок	<p>Производственная практика;  Учебная практика по геодезии (выездная);  Учебная практика по основам аэрофотосъемки с использованием БПЛА;  Учебная практика по прикладной геодезии (выездная);  Учебная практика по фотограмметрии и дистанционному зондированию;  <i>Основы высшей геодезии**;</i>  <i>Использование БПЛА при мониторинге земель**;</i>  <i>Оперативная картография**;</i>  <i>Основы автоматизированного проектирования**;</i>  <i>Системы управления базами данных**;</i>  <i>Основы АКС**;</i>  <i>Основы геодезического инструментоведения**;</i>  <i>Основы мелиорации земель**;</i>  <i>Проектирование основы крупномасштабных топографических съемок**;</i>  <i>Уравнивание результатов геодезических измерений**;</i>  <i>Метод наименьших квадратов**;</i>  Цифровые технологии</p>	<p><i>Преддипломная практика;</i></p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		кадастрового учета;	
ПК-5	способностью проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах	Производственная практика; Учебная практика по геодезии (выездная); Учебная практика по основам аэрофотосъемки с использованием БПЛА; Учебная практика по прикладной геодезии (выездная); Учебная практика по фотограмметрии и дистанционному зондированию; Географические и земельные информационные системы; Дистанционное зондирование; <i>Территориальное землеустройство**;</i> <i>Основы САПР**;</i> <i>Топографическое черчение**;</i> <i>Основы АКС**;</i> <i>Основы геодезического инструментоведения**;</i> Цифровые технологии кадастрового учета;	<i>Преддипломная практика;</i>

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Спутниковые технологии в землеустройстве и кадастрах» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			7
Контактная работа, ак.ч.	51		51
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	34		34
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	75		75
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Общая трудоемкость дисциплины «Спутниковые технологии в землеустройстве и кадастрах» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	
			7	8
Контактная работа, ак.ч.	70		34	36
Лекции (ЛК)	35		17	18
Лабораторные работы (ЛР)	35		17	18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	74		38	36
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0		0	0
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Общая трудоемкость дисциплины «Спутниковые технологии в землеустройстве и кадастрах» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			7
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	10		10
Лекции (ЛК)	2		2
Лабораторные работы (ЛР)	8		8
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	130		130
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	4		4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС).	1.1	Системы координат и высот, применяемые в ГНСС	принципы определения местоположения по сигналам спутников; структура навигационного сигнала: несущая частота, дальномерный код, навигационное сообщение;	ЛК
		1.2	Принципы определения координат при помощи ГНСС	методы измерений: кодовые и фазовые измерения;	ЛР
		1.3	Точность спутниковых определений	источники погрешностей и методы их учёта (ионосферные и тропосферные задержки, многопутность, ошибки часов спутников и приёмников);	ЛК, ЛР
Раздел 2	Методология ГНСС наблюдений	2.1	Методы спутниковых наблюдений	статический режим измерений: методика, продолжительность, точность; быстрый статический режим; кинематический режим (Stop-and-Go); кинематика в реальном времени (RTK);	ЛК
		2.2	Технологическая последовательность спутниковых наблюдений (статические методы)	выбор метода в зависимости от решаемой задачи и требуемой точности.	ЛР
		2.3	Кинематика в реальном времени (RTK)	пост-обработка кинематических измерений (PPK);	ЛК, ЛР
		2.4	Высокоточные координатные определения precise point positioning (PPP)	выбор метода в зависимости от решаемой задачи и требуемой точности.	ЛР
Раздел 3	Обработка результатов ГНСС наблюдений	3.1	Обработка статический ГНСС наблюдений при помощи специализированного программного обеспечения	импорт данных в специализированное ПО (Leica Geo Office, Topcon Tools, Trimble Business Center, CREDO и др.); предварительная обработка и контроль качества данных; разрешение неоднозначностей фазовых измерений;	ЛК, ЛР
		3.2	Определение параметров локального преобразования систем координат	уравнивание спутниковых сетей; трансформация координат в местные системы; оценка точности полученных результатов;	ЛР
		3.3	Интернет-сервисы для обработки результатов ГНСС наблюдений	работа с программным обеспечением для обработки спутниковых измерений;	ЛР

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели, персональные компьютеры, имеется выход в интернет
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 3 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели, персональные компьютеры, имеется выход в интернет
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Комплект специализированной мебели, персональные компьютеры, имеется выход в интернет

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Кафтан В.И., Докукин П.А. Геодезические спутниковые измерения, обработка и деформационный анализ: учебное пособие. – М.: РУДН, 2017. – 272 с

2. Ключин Е.Б., Гайрабеков И.Г., Маркелова Е.Ю., Шлапак В.В, Спутниковые методы измерений в геодезии. Учебное пособие. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2015. – 110 с.: ил.

*Дополнительная литература:*

1. Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г. Геодезия. М.: КолосС, 2006.

- Ефстафьев О.В. Наземная структура СРНС для точного позиционирования / под ред. В.В. Грошева – М.: ООО «Издательство «Проспект», 2009. – 48 с.

- Жаров Е.В. Сферическая астрономия. – Фрязино, 2006. – 480 с.

- Федеральный закон от 30 декабря 2015 г. N 431-ФЗ "О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"

- Постановление Правительства РФ от 24 ноября 2016 № 1240 "Об установлении государственных систем координат, государственной системы высот и государственной гравиметрической системы"

- Постановление Правительства РФ от 03 марта 2007 № 139 "Об

утверждении Правил установления местных систем координат"

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Спутниковые технологии в землеустройстве и кадастрах».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИК:**

Директор агроинженерного  
департамента

*Должность, БУП*

*Подпись*

Докукин Пётр  
Александрович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Директор агроинженерного  
департамента

*Должность БУП*

*Подпись*

Поддубский Антон  
Александрович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент агроинженерного  
департамента

*Должность, БУП*

*Подпись*

Поддубский Антон  
Александрович

*Фамилия И.О.*