

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:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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**

### **ОСНОВЫ АКС**

(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 «Основы АКС» входит в программу бакалавриата «Землеустройство и кадастры» по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Агроинженерный департамент. Дисциплина состоит из 7 разделов и 21 тема и направлена на изучение методик измерений, наблюдений, обработки и представления полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств при осуществлении аэрофотосъемок местности в рамках землеустроительной деятельности.

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами комплексных профессиональных компетенций в области аэрофотосъемок территорий, которые позволяют им выполнять соответствующие профилю подготовки виды деятельности.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Основы АКС» 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-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 «Основы АКС» 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 «Основы АКС».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
------	--------------------------	---	--

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-6	способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок		<p>Преддипломная практика;          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>Спутниковые технологии в землеустройстве и кадастрах**;</i>  <i>Использование БПЛА при мониторинге земель**;</i>  <i>Инженерное обустройство территорий**;</i>  <i>Оперативная картография**;</i>  <i>Основы автоматизированного проектирования**;</i>  <i>Системы управления базами данных**;</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 кадастрового учета;</p>
ПК-5	способностью проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах		<p>Преддипломная практика;          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;</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			<i>Территориальное землеустройство**;</i> <i>Спутниковые технологии в землеустройстве и кадастрах**;</i> <i>Технология кадастровых съемок**;</i> Цифровые технологии кадастрового учета;

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

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

Общая трудоемкость дисциплины «Основы АКС» 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)
			1
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 «Основы АКС» 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)
			1
Контактная работа, ак.ч.	26		26
Лекции (ЛК)	13		13
Лабораторные работы (ЛР)	13		13
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	118		118
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0		0
<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 «Основы АКС» 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)
			2
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	6		6
Лекции (ЛК)	2		2
Лабораторные работы (ЛР)	4		4
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	134		134
<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	Введение. Аэрокосмические методы как составная часть комплексных физико-географических исследований	1.1	Предмет и задачи АКС	Определение аэрокосмических съёмок: понятие, сущность, место в системе наук о Земле. Предмет изучения: методы и технологии получения информации о земной поверхности с воздушных и космических носителей. Основные задачи АКС: картографирование, мониторинг природных ресурсов, контроль экологического состояния, изучение динамики природных и антропогенных процессов, обеспечение обороны и безопасности.	ЛК
		1.2	Методы исследований местности с применением воздушных летательных средств	Виды летательных аппаратов: самолёты, вертолёты, беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Классификация аэросъёмки: по типу носителя (пилотируемые, беспилотные); по масштабу (крупномасштабные, среднемасштабные); по спектральному диапазону (панхроматические, многозональные). Технология выполнения аэросъёмки: планирование маршрута полёта, фотографирование местности, навигационное обеспечение.	ЛР
		1.3	Получение информации об исследуемых объектах и явлениях с помощью различных приемников	Типы съёмочных систем: Фотографические: кадровые и панорамные аэрофотоаппараты. Оптико-электронные: сканеры (многоспектральные, гиперспектральные), тепловизоры. Активные: радиолокационные станции бокового обзора (РЛС БО), лидары (лазерное сканирование). Физические основы: взаимодействие электромагнитного излучения с объектами земной поверхности. Принципы работы приёмников: преобразование отражённого или собственного излучения объектов в цифровой сигнал.	ЛР
		1.4	Программные средства обработки данных	Этапы обработки данных АКС. Основные программные комплексы – фотограмметрические, ГИС-анализ, обработка данных ДЗЗ. Автоматизация обработки.	ЛК
Раздел 2	Физические основы и природные условия при АКС	2.1	Физические основы и природные условия съёмки. Электромагнитный спектр.	Электромагнитное излучение как носитель информации. Структура электромагнитного спектра. Окна прозрачности атмосферы. Влияние природных условий.	ЛК
		2.2	Отражённое солнечное и собственное излучение объектов земной поверхности.	Источники излучения. Отражённое солнечное излучение. Собственное излучение объектов. Смешанный тип излучения.	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			Спектральная яркость объектов излучения.	Понятие спектральной яркости. Спектральные характеристики объектов. Зависимость спектральной яркости от факторов.	
		2.3	Характеристики собственного излучения Земли. Искусственное освещение местности.	Характеристики собственного излучения: спектральный состав теплового потока Земли, его интенсивность и суточная/годовая динамика. Влияние атмосферы на собственное излучение: поглощение и переизлучение энергии атмосферными газами (парниковый эффект), влияние облачности на тепловой баланс. Искусственное освещение местности: использование прожекторов и других источников света для ночной съёмки в видимом и ближнем ИК-диапазонах.	ЛР
Раздел 3	Методы регистрации излучения при проведении съёмок	3.1	Фотохимическая регистрация излучения.	Сущность метода. Светочувствительный слой. Процесс обработки. Характеристики фотоматериалов. Преимущества и недостатки.	ЛК
		3.2	Электрическая регистрация излучения.	Сущность метода. Основные типы приёмников. Преимущества метода.	ЛР
		3.3	Методика регистрации отражённого излучения съёмочными устройствами.	Оптическая схема съёмочной системы. Пространственное разрешение. Спектральные каналы. Системы сканирования.	ЛК
Раздел 4	Технология проведения аэрокосмических съёмок местности.	4.1	Основы аэрофотосъёмки. Носители съёмочных систем.	Определение аэрофотосъёмки. Назначение. Носители съёмочных систем.	ЛК
		4.2	Условия съёмки. Виды съёмок в зависимости от территориального охвата.	Метеорологические условия. Световые условия. Технические условия. Классификация по масштабу и охвату. Классификация по высоте и охвату.	ЛР
		4.3	Продольное и поперечное перекрытие снимков.	Назначение перекрытий: обеспечение стереоскопического зрения (возможности построения 3D-модели), повышение надёжности фототриангуляции и исключение не покрытых снимками участков местности. Продольное перекрытие: перекрытие между соседними снимками в одном маршруте полёта. Обычно составляет 60%, что обеспечивает стереоскопическое покрытие всей площади. Поперечное перекрытие: перекрытие между снимками соседних параллельных маршрутов полёта. Обычно составляет не менее 20–30% для гарантированного покрытия и связки маршрутов между собой. Расчёт параметров: определение расстояния между маршрутами, количества снимков в маршруте и общего числа кадров в зависимости от размеров снимаемой территории, фокусного расстояния камеры и высоты полёта.	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 5	Геометрические свойства снимков. Характеристика основных типов снимков.	5.1	Геометрия снимка. Геометрические свойства получения снимков.	Определение и основные понятия геометрии снимка. Принципы формирования изображения: центр проекции, оптическая ось, плоскость снимка. Влияние параметров съёмки (высота, угол наклона, фокусное расстояние) на геометрию изображения. Искажения на снимках: перспективные, радиальные, хроматические. Методы коррекции геометрических искажений.	ЛК
		5.2	Стереозэффект.	Понятие стереозэффекта и его физическая природа. Принципы получения стереоизображений: параллакс, базис съёмки. Методы просмотра стереопар: анаглифные очки, поляризационные системы, автостереоскопические дисплеи.	ЛК
		5.3	Изучение местности по разным видам снимков.	Классификация снимков по типу носителя: аэрофотоснимки, космические снимки, наземные фотографии. Особенности дешифрирования различных типов снимков: визуальное и автоматизированное распознавание объектов. Применение мультиспектральных и гиперспектральных снимков для анализа природных и антропогенных объектов. Методы обработки и интерпретации данных дистанционного зондирования.	ЛР
Раздел 6	Типы аэрокосмических снимков и их классификация.	6.1	Характеристика основных типов снимков. Аэрофотоснимки. Аэрокосмические снимки	Аэрофотоснимки. Аэрокосмические снимки.	ЛР
		6.2	Фотографические снимки, сканерные снимки, радиолокационные снимки, снимки в инфракрасном диапазоне, спектрозональные снимки, гиперспектральные и мультиспектральные снимки.	Фотографические снимки. Сканерные снимки. Радиолокационные снимки. Снимки в инфракрасном диапазоне. Спектрозональные снимки. Гиперспектральные и мультиспектральные снимки.	ЛК
		6.3	Интерпретация данных по снимкам.	Понятие интерпретации снимков. Методы интерпретации. Применение результатов интерпретации.	ЛР
Раздел 7	Практическое применение методов аэрокосмических исследований	7.1	Методика исследований	Подготовительный этап (постановка задачи, выбор типа съёмки и аппаратуры, планирование съёмки), полевой этап, камеральная обработка, оформление результатов.	ЛК
		7.2	Изучение прикладных аспектов использования аэрокосмических методов	Методические основы применения. Перспективы развития. Технологические аспекты. Экономическая эффективность. Правовые и организационные вопросы.	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.	Терминальный компьютерный класс с подключением к интернету, рабочее место преподавателя, доска магнитно-маркерная. Комплект специализированной мебели, имеется выход в интернет. Программное обеспечение: пакет офисных программ, мультимедийная доска, маркерная доска.
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 20 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Терминальный компьютерный класс с подключением к интернету, рабочее место преподавателя, доска магнитно-маркерная. Комплект специализированной мебели, имеется выход в интернет. Программное обеспечение: пакет офисных программ, мультимедийная доска, маркерная доска.
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. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы географических исследований. - М.Академия, 2004. - 336 с.

2. Кравцова В.И. Космические методы исследования почв. М.: Аспект-пресс. - 2005.- 192 с.

3. Чандра А.М. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. М.: Техносфера, 2008. - 312 с.

*Дополнительная литература:*

1. Хинкис, Г. Л. Словарь терминов, употребляемых в геодезической и картографической деятельности (термины и словосочетания) / Г. Л. Хинкис, В. Л. Зайченко. – М.: Проспект, 2009. – 172 с.

2. Чекалин, С. И. Основы картографии, топографии и инженерной геодезии: учебное пособие для вузов. – М.: Академический проект, 2009. – 393 с.

3. Лурье И.К. Теория и практика цифровой обработки изображений: Учеб. пособие для магистрантов ун-тов / И.К. Лурье, А.Г. Косиков; Моск. гос. ун-т., Геогр. фак., Каф. картографии и геоинформатики и др.. М.: Научный мир, 2003. 166с

*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://znaniium.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 «Основы АКС».

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

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент 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.*