

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.05.2026 18:13:28
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АНАЛИЗ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ДАННЫХ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МЕХАНИКИ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА И АНАЛИЗА ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ДАННЫХ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Анализ геоинформационных данных» входит в программу бакалавриата «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных» по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается в 5, 6 семестрах 3 курса. Дисциплину реализует Кафедра механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 2 разделов и 6 тем и направлена на изучение полного технологического цикла работы с пространственной информацией: от получения и первичной обработки данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) до их интеграции в геоинформационные системы (ГИС) и последующего пространственного анализа, моделирования и визуализации для обоснования и принятия эффективных управленческих и проектных решений в профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины является овладение методологией и технологией пространственного анализа. Дисциплина направлена на изучение методов обработки данных ДЗЗ, их интеграции в среду ГИС и выполнения операций пространственного моделирования для решения прикладных задач.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Анализ геоинформационных данных» 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)
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Знает теоретические основы цифровых технологий, основы моделирования объектов профессиональной деятельности, основы анализа данных и представления информации; ОПК-5.2 Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих методов моделирования, анализа данных, представления информации; ОПК-5.3 Владеет навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения;
ПК-1	Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям, в том числе данные дистанционного зондирования Земли	ПК-1.1 Знает современные методы того, как собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям; ПК-1.2 Умеет применять современные методы и средства для обработки и интерпретации данные научных исследований; ПК-1.3 Владеет основными навыками сбора, обработки и интерпретации данных современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям;
ПК-3	Способен проводить работы по обработке и анализу информации в области применения математических методов и информационных технологий в области применения данных дистанционного зондирования Земли из космоса	ПК-3.1 Знает основные понятия в области применения математических методов и информационных технологий и применения космических систем ДЗЗ; ПК-3.2 Умеет решать задачи аналитического характера, предлагающих выбор из многообразия актуальных способов решения задач, имеет навыки работы в пакетах программного обеспечения геоинформационных систем; ПК-3.3 Владеет практическими навыками решения задач, связанных с получением, обработкой и применением данных дистанционного зондирования Земли из космоса;
ПК-5	Способен разрабатывать,	ПК-5.1 Знает существующее системное и прикладное

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	отлаживать, проверять работоспособность, модифицировать программное обеспечение; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, разрабатывать и согласовывать программную документацию на программное обеспечение	программное обеспечение, методы проектирования и разработки программного обеспечения, структур и баз данных, программных интерфейсов. Знает нормативно-техническую документацию для разработки программной документации на ПО; ПК-5.2 Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов. Умеет анализировать нормативно-техническую документацию для разработки программной документации на ПО; ПК-5.3 Владеет основными навыками технологиями разработки, отладки, проверки работоспособности и модификации системного прикладного программного обеспечения, модернизации технических решений по разработке ПО;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Анализ геоинформационных данных» относится к обязательной части 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 «Анализ геоинформационных данных».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Теоретическая механика;	Преддипломная практика; Технологическая практика; Научно-исследовательская работа; Применение технологий искусственного интеллекта в механике и процессах управления;
ПК-1	Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям, в том числе данные дистанционного зондирования Земли	<i>Дискретная математика**</i> ; <i>Discrete mathematics**</i> ; Механика космического полета; Теоретическая механика;	Преддипломная практика; Технологическая практика; Научно-исследовательская работа; <i>Технологии виртуальной и дополненной реальности**</i> ; <i>Virtual and Augmented Reality Technology**</i> ; Методы оптимального управления; Механика космического полета;
ПК-3	Способен проводить работы по обработке и анализу информации в области применения		Преддипломная практика; Технологическая практика; Применение технологий искусственного интеллекта в

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	математических методов и информационных технологий в области применения данных дистанционного зондирования Земли из космоса		механике и процессах управления;
ПК-5	Способен разрабатывать, отлаживать, проверять работоспособность, модифицировать программное обеспечение; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, разрабатывать и согласовывать программную документацию на программное обеспечение	<i>Информатика и программирование; Архитектура компьютерных сетей**; Architecture of Computer Networks**;</i>	Преддипломная практика; Технологическая практика; <i>Технологии виртуальной и дополненной реальности**;</i> <i>Virtual and Augmented Reality Technology**;</i> <i>Основы разработки защищенного программного обеспечения и компьютерных сетей**;</i> <i>Basic of Development of Secure Software and Computer Networks**;</i>

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Анализ геоинформационных данных» составляет «6» зачетных единиц.

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)	
			5	6
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	108		54	54
Лекции (ЛК)	54		18	36
Лабораторные работы (ЛР)	54		36	18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	81		27	54
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27	0
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	216	108	108
	зач.ед.	6	3	3

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 в ДЗЗ и ГИС	1.1	Введение в анализ геоинформационных данных. Основы ДЗЗ и ГИС	Понятие о геоинформационных данных и пространственном анализе. Роль дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) как источника данных. Обзор современных спутниковых систем (оптические, радиолокационные, тепловые) и их разрешающих способностей. Базовые понятия геоинформационных систем (ГИС): растровые и векторные модели данных, системы координат и картографические проекции. Области применения (экология, землеустройство, нефтегазовая отрасль, урбанистика, МЧС).	ЛК, ЛР
		1.2	Прием, предварительная обработка и коррекция данных ДЗЗ	Источники получения спутниковых данных (открытые и коммерческие). Форматы хранения растровых данных (GeoTIFF, JPEG2000, NITF). Радиометрическая и геометрическая коррекция снимков. Ортотрансформирование и привязка изображений к системе координат. Методы устранения искажений (атмосферная коррекция, устранение дымки, облачности). Мозакирование снимков.	ЛК, ЛР
		1.3	Визуализация и дешифрирование (интерпретация) снимков	Визуальный анализ изображений (прямые и косвенные дешифровочные признаки: форма, размер, тон, структура, тень). Понятие спектральных каналов и их комбинации (RGB-синтез, псевдоцвета). Методы улучшения изображений (линейное растяжение, фильтрация, балансировка яркости). Тематическое дешифрирование (распознавание объектов: водные объекты, растительность, почвы, техногенные объекты).	ЛК, ЛР
Раздел 2	Пространственный анализ в ГИС. Растровый и векторный анализ	2.1	Основные операции пространственного анализа	Растровый анализ: локальные, фокальные и зональные функции, алгебра карт (Map Algebra), реклассификация и растровый калькулятор. Векторный анализ: буферизация (buffer), наложение слоев (overlay: intersect, union, erase), пространственная выборка (select by location), пространственное соединение (spatial join). Расчет геометрических параметров (длина линий, площадь полигонов, центр масс).	ЛК, ЛР
		2.2	Цифровое моделирование рельефа и 3D-	Источники данных о рельефе: SRTM, ALOS PALSAR,	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			анализ	TanDEM-X, лидарные данные. Построение цифровых моделей рельефа (ЦМР) и цифровых моделей местности (ЦММ). Расчет производных морфометрических параметров: уклоны (slope), экспозиции (aspect), горизонтальные и вертикальные кривизны. Гидрологическое моделирование: построение водосборных бассейнов, выделение тальвегов и водоразделов. Создание трехмерных сцен (наложение снимков на рельеф).	
		2.3	Мониторинг изменений и динамические процессы	Методы выявления изменений по разновременным снимкам (change detection): разность изображений, индексный метод (сравнение NDVI), пост-классификационное сравнение. Анализ временных рядов. Мониторинг лесных пожаров (термальные аномалии, гари), наводнений (затопление), сезонной динамики растительности, урбанизации (расширение городов).	ЛК, 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.	Проектор
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 14 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
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.	Компьютерный класс

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Зольников, И. Д. Введение в геоинформационные системы и дистанционное зондирование : учебник для вузов / И. Д. Зольников, Н. В. Глушкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18577-5
2. Шуршев, В. Ф. Географические информационные системы : учебник / В. Ф. Шуршев, Л. Б. Аминул. — Астрахань : Изд-во АГТУ, 2024. — 147 с. — ISBN 978-5-89154-775-9.
3. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие / Я. Ю. Блиновская, Д. С. Задоя. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ, 2025. — 111 с.
4. Шошина, К. В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование : учебное пособие. Ч. 1 / К. В. Шошина, Р. А. Алешко. — Архангельск : САФУ, 2014. — 76 с. — ISBN 978-5-261-00917-7.

Дополнительная литература:

1. Karimi, H. A. Big Data: Techniques and Technologies in Geoinformatics / edited by H. A. Karimi. — 2nd ed. — CRC Press, 2025. — 385 p. — ISBN 9781032919539.
2. Remote Sensing, GIS and GPS: Principles and Applications. — Zenodo, 2025. — 15.9 MB.
3. Gottfried, W. Geoinformation: Remote Sensing, Photogrammetry and Geographic

Information Systems. — 2nd ed. — CRC Press, 2024. — ISBN 9781032919539.

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

- 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 «Анализ геоинформационных данных».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Старший преподаватель

Должность, БУП

Подпись

Шемякина Елизавета

Михайловна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Разумный Юрий

Николаевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Разумный Юрий

Николаевич

Фамилия И.О.