

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 28.05.2026 14:38:10  
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**

### **ПРИЛОЖЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ**

(наименование дисциплины/модуля)

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

### **27.03.05 ИННОВАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### **УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ В ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Приложения дистанционного зондирования Земли» входит в программу бакалавриата «Управление инновациями в отраслях промышленности» по направлению 27.03.05 «Инноватика» и изучается в 6 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Кафедра механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 3 разделов и 9 тем и направлена на изучение приложений дистанционного зондирования Земли

Целью освоения дисциплины является The goal of mastering the discipline is to acquire knowledge, skills, abilities, and practical experience in the field of using Earth remote sensing applications, which characterize the stages of competency formation and ensure the achievement of the planned learning outcomes of the educational program.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Приложения дистанционного зондирования Земли» 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-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Демонстрирует знания принципов работы современных информационных технологий; ОПК-7.2 Грамотно использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Applications of Earth Remote Sensing» 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 «Applications of Earth Remote Sensing».

*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-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Информатика и программирование;	Применение технологий искусственного интеллекта в механике и процессах управления;

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

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

Общая трудоемкость дисциплины «Приложения дистанционного зондирования Земли» составляет «3» 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)
			6
Контактная работа, ак.ч	34		34
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	17		17
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	74		74
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0		0
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

Общая трудоемкость дисциплины «Приложения дистанционного зондирования Земли» составляет «3» зачетные единицы.

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

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			8
Контактная работа, ак.ч	4		4
Лекции (ЛК)	2		2
Лабораторные работы (ЛР)	2		2
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	100		100
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	4		4
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	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	Physical and mathematical foundations and methods of obtaining remote sensing data	1.1	Electromagnetic radiation and its interaction with objects	The spectral ranges used in remote sensing (visible, near-infrared, thermal infrared, microwave) are examined. The processes of reflection, absorption, and transmission of radiation by various types of underlying surfaces (water, vegetation, soil, anthropogenic objects) are analyzed, which forms the basis for spectral identification.	ЛК, ЛР
		1.2	Types of imaging systems: passive and active	Passive sensors (multispectral and hyperspectral optoelectronic scanners, e.g., Landsat, Sentinel-2) and active systems (side-looking radar, lidars) are studied. The advantages and limitations of each technology are considered: optical imaging requires the absence of clouds, while radar is all-weather but has specific interpretation challenges (speckle noise, geometric distortions).	ЛК, ЛР
		1.3	Orbital and aerodynamic platforms, spatial resolution	Orbit parameters (geostationary, sun-synchronous), types of carriers (satellites, UAVs, aircraft) and their influence on imaging frequency and area coverage are analyzed. The concepts of spatial, spectral, radiometric, and temporal resolution, as well as the relationship between resolution and swath width, are introduced.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Processing and analysis of satellite data	2.1	Preprocessing and image calibration	Correction stages are examined: radiometric (noise removal, reference calibration), atmospheric (accounting for scattering and absorption), and geometric (georeferencing to a map projection, orthorectification). Methods for improving visual quality (linear and histogram stretching, filtering) and defect removal (striping, dropped lines) are studied.	ЛК, ЛР
		2.2	Computational methods of classification and clustering	Supervised methods (minimum distance, maximum likelihood, SVM, random forest) using training polygons are studied. Unsupervised methods (k-means, ISODATA) for automatic extraction of spectrally homogeneous classes, as well as classification accuracy assessment methods (error matrix, Kappa coefficient), are examined.	ЛК, ЛР
		2.3	Spectral indices and multi-temporal analysis	The calculation and interpretation of vegetation indices (NDVI, EVI, NDWI for water, NBR for burns), as well as indices for urban areas and geological features, are analyzed. Multi-temporal analysis methods (difference images, principal component analysis) for change detection (deforestation, urbanization, agricultural field dynamics, natural disaster consequences) are considered.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Applied areas of remote sensing use	3.1	Agricultural and forest monitoring	Methods for determining crop types, crop state (stress, moisture deficit), yield forecasting, and plant disease detection are studied. Forestry tasks are considered: mapping species composition, timber stock assessment, illegal logging detection, fire monitoring, and post-fire recovery.	ЛК, ЛР
		3.2	Geology, hydrology, and environmental monitoring	Applications for mineral exploration (lineaments, hydrothermally altered rocks), monitoring of water bodies (algal blooms, temperature anomalies, oil pollution) are analyzed. Methods for atmospheric pollution assessment (aerosols, industrial emissions), monitoring of landfills, tailings ponds, and disturbed lands are considered.	ЛК, ЛР
		3.3	Mapping of urban areas and emergency management	Methods for extracting built-up areas, road networks, green zones, and their changes over time (urban expansion) are studied. The application of remote sensing for rapid damage assessment during floods, earthquakes, landslides, hurricanes, and man-made accidents – creating operational maps highlighting flood zones, destruction, and affected objects – is considered.	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.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 10 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели 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.	

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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Garg P. K. Remote Sensing: Theory and Applications / P. K. Garg. — Dulles : Mercury Learning and Information, 2024. — 544 p. — ISBN 978-1-68392-748-8. — Текст : непосредственный.

2. Remote Sensing, GPS and GIS: Principles and Applications : [учебник] / под общей редакцией авторов ; \*\*\* — Geneva : Zenodo, 2025. — 248 p. — DOI 10.5281/zenodo.17128943. — Текст : электронный // Zenodo : [сайт]. — URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17128943> (дата обращения: 10.04.2026).

3. Sabins F. F. Remote Sensing: Principles, Interpretation, and Applications / F. F. Sabins, J. M. Ellis. — 4th ed. — Long Grove : Waveland Press, 2020. — 524 p. — ISBN 978-1-4786-4171-5. — Текст : непосредственный

### Дополнительная литература:

1. Classification Methods for Remotely Sensed Data / T. Kavzoglu, B. Tso, P. M. Mather. — 3rd ed. — Boca Raton : CRC Press, 2024. — 388 p. — ISBN 978-1-032-56918-5. — Текст : электронный // Taylor & Francis Group : [сайт]. — URL: <https://doi.org/10.1201/9781003439172> (дата обращения: 10.04.2026).

2. Canty M. J. Image Analysis, Classification and Change Detection in Remote Sensing: With Algorithms for Python / M. J. Canty. — 4th ed. — Boca Raton : CRC Press, 2023. — 532 p. — ISBN 978-0-429-87534-2. — Текст : электронный // Victoria University Library : [сайт]. — URL: <https://library.vu.edu.au/record=b8317370> (дата обращения: 10.04.2026).

3. Advanced Applications in Remote Sensing of Agricultural Crops and Natural Vegetation / edited by P. S. Thenkabail, J. G. Lyon, A. Huete. — 2nd ed. — Boca Raton : CRC Press, 2019. — 426 p. — ISBN 978-0-429-43116-6. — Текст : непосредственный.

### 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 «Applications of Earth Remote Sensing».

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

**РАЗРАБОТЧИКИ**

Доцент кафедры механики и процессов  
управления

---

Должность

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП**

Заведующий кафедрой механики и процессов  
управления

---

Должность

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО**

Заведующий кафедрой механики и процессов  
управления

---

Должность

Ковалева Е.А.

---

Фамилия И.О

Разумный Ю.Н.

---

Фамилия И.О

Разумный Ю.Н.

---

Фамилия И.О