

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.05.2026 10:20:00
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Институт экологии

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

REMOTE SENSING OF MSW OBJECTS

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

КОМПЛЕКСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Remote Sensing of MSW objects» входит в программу магистратуры «Комплексное управление твердыми бытовыми отходами» по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Департамент рационального природопользования. Дисциплина состоит из 4 разделов и 11 тем и направлена на изучение The course is designed to help students the in-depth study of the method of remote sensing of the Earth and the features of its application for solving the problems of integrated management of production and consumption waste.

Целью освоения дисциплины является The students should:

Know:

- theoretical foundations of remote sensing;
- mechanisms and principles of the RSE images obtaining
- basic techniques for photointerpretation the remote sensing images;
- basic techniques of geoinformatics;

Be able to:

- use the methods of aero and space images photointerpretation to solve practical problems in the management of production and consumption waste;
- use the GIS software to solve practical tasks;
- use spectral indices to solve practical tasks
- use spatial analysis of territory to solve practical tasks;

Own :

- skills in working with design and engineering documentation;
- skills of working with normative - legal documentation

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Remote Sensing of MSW objects» 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-12	Способен использовать современные средства географических информационных систем и информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	ПК-12.1 Умеет применять современные информационные технологии и специализированные программы для обработки полученных данных и проведения их анализа; ПК-12.2 Способен использовать современные средства географических информационных систем и информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;
ПК-5	способностью разрабатывать типовые природоохранные мероприятия и проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду	ПК-5.1 Умеет проводить оценку воздействия на окружающую среду проектируемого предприятия и сооружений, прогнозировать и оценивать негативные последствия; ПК-5.2 Способен разрабатывать типовые природоохранные мероприятия; ПК-5.3 Владеет навыками экологического проектирования и подготовки специальной документации на предпроектной стадии жизненного цикла проекта;
ПК-8	Владеет навыками подготовки тематических карт и планов, аналитической информации по инженерно-экологическим изысканиям	ПК-8.1 Владеет навыками подготовки тематических карт и планов, аналитической информации по инженерно-экологическим изысканиям; ПК-8.2 Способен собирать, анализировать и обобщать материалы картографической изученности территории, гидрометеорологических наблюдений, изысканий прошлых лет; сведения о наличии и характере проявления опасных процессов

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		и явлений; картографический материал, материалы аэрофото-, космических топографических съёмок; навигационные карты и др.; ПК-8.3 Умеет применять современные информационные технологии и специализированные программы для обработки полученных данных и проведения их анализа;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Remote Sensing of MSW objects» 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 «Remote Sensing of MSW objects».

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-12	Способен использовать современные средства географических информационных систем и информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности		Research Work; Pre-Graduation Practice;
ПК-8	Владеет навыками подготовки тематических карт и планов, аналитической информации по инженерно-экологическим изысканиям		Research Work; Pre-Graduation Practice;
ПК-5	способностью разрабатывать типовые природоохранные мероприятия и проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду		Research Work; Work Experience Internship; Pre-Graduation Practice;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Remote Sensing of MSW objects» 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	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	36		36
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	72		72
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

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	Introduction.	1.1	The study of the physical basics for Earth Remote Sensing, the study of types and means for remote sensing.	This topic examines the physical foundations of Earth remote sensing, focusing on electromagnetic radiation principles, atmospheric windows, and spectral signatures of natural and anthropogenic objects. It presents a classification of remote sensing methods by energy source (active vs. passive), spectral range (visible, infrared, microwave), and sensor type (optical, radar, LiDAR). The topic also reviews the major types of remote sensing platforms and sensors, including satellite systems (Landsat, Sentinel, WorldView) and airborne systems, highlighting their spatial, spectral, and temporal resolution characteristics for environmental monitoring and resource management applications.	ЛК, ЛР
		1.2	Remote sensing data processing software: a variety of GIS,	This topic examines the range of geographic information systems (GIS) software used for processing and analyzing Earth remote sensing data, categorized by their functional capabilities, architecture, and application domains.	ЛК, ЛР
		1.3	QuantumGIS	QuantumGIS interface, loading raster data, vector layers creation.	ЛК, ЛР
		1.4	Openstreetmaps, satellite images, georeferencing.	This topic examines the integration of OpenStreetMap data, satellite imagery, and georeferencing techniques as foundational elements in remote sensing and GIS workflows. It covers the structure and applications of OpenStreetMap as a freely available vector data source for basemaps, reference layers, and map validation. The role of satellite imagery from open sources (Landsat, Sentinel, high-resolution commercial imagery) is explored for visual interpretation, digitization, and updating of geographic features. The topic also details the georeferencing process.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Basic principles of remote sensing, classification of remote sensing methods	2.1	Photointerpretation. photointerpretation signs. Features of recognition of artificial and natural objects.	This topic examines photointerpretation (image interpretation) as the process of identifying and classifying objects from aerial and satellite imagery based on a systematic set of interpretation signs. It covers the direct interpretation keys—shape, size, tone, texture, pattern, shadow, and site (topographic position)—as well as indirect interpretation keys, including ecological association, seasonal context, and anthropogenic indicators.	ЛК, ЛР
		2.2	Semi-automatic classification. Multispec	This topic covers semi-automatic classification as an approach to thematic mapping from remote sensing data that combines user input—in the form of training samples representing known land cover classes—with automated algorithms to classify the remaining pixels based on their spectral characteristics.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Methods for solving problems using remote sensing and GIS tools	3.1	Spectral Indices.	This topic examines spectral indices as quantitative measures derived from multispectral and hyperspectral remote sensing data to highlight specific land surface properties. It covers the formulation and interpretation of key indices: vegetation indices (NDVI); water indices, urban indices, and landscape indices.	ЛК, ЛР
		3.2	The diverse range of ecological tasks that can be addressed using geographic information systems (GIS)	This topic covers the diverse range of ecological tasks that can be addressed using geographic information systems (GIS), highlighting the capabilities of spatial analysis, data integration, and modeling for environmental research and management.	ЛК, ЛР
		3.3	Spatial analysis of GIS, a method for analyzing hierarchies	This topic covers the methods of spatial analysis in geographic information systems (GIS), focusing on techniques for modeling spatial relationships, identifying patterns, and supporting multi-criteria decision-making. It introduces the Analytic Hierarchy Process	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				(AHP) as a structured approach for solving complex spatial problems	
Раздел 4	RSE methods to solve MSW tasks	4.1	Landfills. The main deciphering signs of unauthorized dumps. Methods for determining unauthorized dumps.	This topic covers the application of remote sensing methods for solving tasks related to municipal solid waste (MSW) management, including the identification, monitoring, and characterization of waste disposal sites. It examines the use of satellite and aerial imagery for detecting illegal dump sites through direct interpretation keys: spectral anomalies (bright tones associated with exposed waste), irregular shapes and textures, thermal anomalies from active decomposition or combustion, and associated features such as access roads and vegetation stress in surrounding areas. The topic also addresses the application of multispectral and thermal infrared data for monitoring operational landfills: assessing thermal activity to identify subsurface fires or methane hotspots; using spectral indices such as the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to evaluate vegetation recovery in closed landfills; and employing change detection techniques to track landfill expansion and identify new unauthorized dumping sites.	ЛК, ЛР
		4.2	Geocomarketing	This topic covers geocomarketing as an interdisciplinary field that integrates geographic information systems (GIS), spatial analysis, environmental legislation and norms and marketing principles to support the waste management.	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. Martin Wegmann , Jakob Schwalb-Willmann , Stefan Dech An Introduction to Spatial Data Analysis: Remote Sensing and GIS with Open Source Software (Data in the Wild) 1st Edition, Kindle Pelagic Publishing, 2020
2. E.O. Wilson , Dawn J. Wright , Christian Harder GIS for Science, Volume 3: Maps for Saving the Planet. Esri Press, 2021
3. Jindong Li Satellite Remote Sensing Technologies Springer, Singapore, Space Science and Technologies, 2021 <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-15-4871-0>
4. Remote Sensing and Image Interpretation, 7th Edition, Thomas Lillesand , Ralph W. Kiefer , Jonathan Chipman <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-remote-sensingandimage-interpretation.pdf>
5. Ujaval Gandhi End-to-End Google Earth Engine (Full Course Material) A hands-on introduction to applied remote sensing using Google Earth Engine. <https://courses.spatialthoughts.com/end-toend-gee.html>
6. Otto Huisman and Rolf A. de By Principles of Geographic Information Systems An introductory textbook The International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC), webapps.itc.utwente.nl
7. Jonathan Campbell, Michael Shin, UCLA Essentials of Geographic Information Systems, Publisher: Saylor Foundation <https://open.umn.edu/opentextbooks/formats/249>

Дополнительная литература:

1. Jonathan Campbell, Michael Shin, UCLA Essentials of Geographic Information Systems, Publisher: Saylor Foundation <https://open.umn.edu/opentextbooks/formats/249>
2. T. Takagi, T. Oguchi, J. Matsumoto, MJ Grossman, MH Sarker, MA Matin (2007) Channel braiding and stability of the Brahmaputra River, Bangladesh, since 1967: GIS and remote sensing analyses, Geomorphology 85, 294–305.

3. John D. Bossler; John R. Jensen; Robert B. McMaster; Chris Rizos, (Editors), 2001. Photogrammetric and remote sensing considerations; Chapter 16, Manual of Geospatial Science and Technology, Vol 1 Part 4 Pages 233 – 252

4. John D. Bossler; John R. Jensen; Robert B. McMaster; Chris Rizos (Editors), 2001. The remote sensing process: how do we collect the required in situ and remotely sensed data? Chapter 17, Manual of Geospatial Science and Technology, November 2001, Vol 1 Part 4 Pages 253 – 275K

5. George Joseph: Fundamentals of Remote Sensing; Universities Press India Pvt Ltd, Hyderabad, India Editors: John D. Bossler; John R. Jensen; Robert B. McMaster; Chris Rizos, 2001. Manual of Geospatial Science and Technology, November 2001, Vol 1 Part 1 and II

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

- List of available Indices Index DataBase A database for remote sensing indices.

URL: <https://www.indexdatabase.de/db/i.php>

- 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>

3. List of available Indices Index DataBase A database for remote sensing indices. URL: <https://www.indexdatabase.de/db/i.php>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Remote Sensing of MSW objects».

- Ujaval Gandhi End-to-End Google Earth Engine (Full Course Material) A hands-on introduction to applied remote sensing using Google Earth Engine. <https://courses.spatialthoughts.com/end-to-end-gee.html>

- Introduction to geoinformation systems / Web-site "GIS-Lab and authors" (<http://gis-lab.info/docs/giscourse>), Aug. 2007

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

РАЗРАБОТЧИКИ

доцент департамента рационального
природопользования

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

директор департамента рационального
природопользования

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

доцент департамента рационального
природопользования

Должность

Капралова Д.О.

Фамилия И.О

Кучер Д.Е.

Фамилия И.О

Капралова Д.О.

Фамилия И.О