

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.09.2023
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

Методы ДЗЗ и обработки информации объектов управления ТКО

(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):

**«Integrated Solid Waste Management / Комплексное управление твердыми отходами»
(совместно с Евразийским национальным университетом Л.Н. Гумилева)**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Remote Sensing of MSW objects / Методы ДЗЗ и обработки информации объектов управления ТКО» является углубленное изучение метода дистанционного зондирования Земли и особенностей его применения для решения задач комплексного управления отходами производства и потребления....

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Remote Sensing of MSW objects / Методы ДЗЗ и обработки информации объектов управления ТКО» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций): УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3

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

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-7	Способен к использованию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации (в области Экологии и природопользования) в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры.	7.1 владеет навыками использования цифровых технологий и методов поиска
		7.2 умеет обрабатывать, анализировать, хранить и правильно представлять информацию
		7.3 знает принципы и приемы современной корпоративной информационной культуры и основы цифровой экономики
ОПК -3	Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	3.1 Знает принципы и методы экологического мониторинга компонентов окружающей среды
		3.2 Владеет аналитическими методами контроля загрязняющих веществ и физических воздействий и обработки полученной информации
		3.3 Умеет разрабатывать системы экологического мониторинга и контроля на производстве и решать прикладные задачи в профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	5.1 Умеет выбирать и применять алгоритм решения экологических задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств
		5.2 Владеет навыками применения средств информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации
		5.3 Умеет обрабатывать данные дистанционного зондирования Земли и использовать картографические материалы, владеет современными ГИС-технологиями

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Remote Sensing of MSW objects / Методы ДЗЗ и обработки информации объектов управления ТКО» относится к *элективной* компоненте.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Remote Sensing of MSW objects / Методы ДЗЗ и обработки информации объектов управления ТКО».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-7	Способен к использованию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации (в области Экологии и природопользования) в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры.	Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании	Магистерская диссертация, практика
ОПК -3	Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	Региональные и муниципальные системы управления отходами	Магистерская диссертация, практика
ОПК-5	Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	Экологическое проектирование промышленных объектов	Магистерская диссертация, практика

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные приемы дешифрирования снимков ДЗЗ.

Уметь: использовать методы компьютерного дешифрирования аэрокосмических снимков для решения практических задач по управлению отходами производства и потребления.

Владеть: приемами дешифрирования снимков ДЗЗ и методиками анализа в ГИС

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Remote Sensing of MSW objects / Методы ДЗЗ и обработки информации объектов управления ТКО» составляет 3 зачетных единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.					
Лекции (ЛК)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34			34	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	57			57	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	17			17	
Общая трудоемкость дисциплины	Ак.ч.	108		108	
	З.е.	3		3	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Введение	Цели и задачи предмета, Понятие о дешифрировании. Основные принципы ДЗЗ, классификация методов ДЗЗ	ПЗ
Основные принципы дешифрирования	Дешифрирование. Дешифровочные признаки. Особенности распознавания искусственных и природных объектов. Контролируемая и неконтролируемая классификация	ПЗ
Спектральные индексы	Вегетационные индексы. Ландшафтные индексы.	ПЗ

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.	нет

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	нет
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.	нет
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 12 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	программное обеспечение Quantum GIS, Multispec, аудитория 420
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Ауд 302

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. 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.
2. 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
3. E.O. Wilson, Dawn J. Wright, Christian Harder GIS for Science, Volume 3: Maps for Saving the Planet. Esri Press, 2021, 228p
4. Jindong Li Satellite Remote Sensing Technologies Springer, Singapore, Space Science and Technologies, 2021, 421p
5. Remote Sensing and Image Interpretation, 7th Edition, [Thomas Lillesand](#), [Ralph W. Kiefer](#), [Jonathan Chipman](#), 736 p

6. List of available Indices Index DataBase A database for remote sensing indices. URL: <https://www.indexdatabase.de/db/i.php>
7. Suarez Kozov N. Application of **remote sensing** for monitoring of flood areas (Применение дистанционного зондирования для мониторинга зон затопления) : статья на английском языке / K.N. Suarez, O.D. Trujillo, O.J. Giraldo// Вестник Российского университета дружбы народов: Инженерные исследования. - 2019. - № т. 20 (1). - С. 66 - 78. - ISSN 18230.
8. 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>
9. 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
10. Jonathan Campbell, Michael Shin, UCLA Essentials of Geographic Information Systems, Publisher: [Saylor Foundation](http://www.saylor.org/books) <https://open.umn.edu/opentextbooks/formats/249>

b) additional literature

1. T. Takagi, T. Oguchi, J. Matsumoto, M.J. Grossman, M.H. Sarker, M.A. Matin (2007) Channel braiding and stability of the Brahmaputra River, Bangladesh, since 1967: GIS and remote sensing analyses, *Geomorphology* 85, 294–305.
2. 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*
3. 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.*
4. *Manual of Remote Sensing: American Society of Photogrammetry and Remote Sensing.*
5. George Joseph: *Fundamentals of Remote Sensing*; Universities Press India Pvt Ltd, Hyderabad, India
6. Editors: John D. Bossler; John R. Jensen; Robert B. McMaster; Chris Rizos, 2001. *Manual of Geospatial Science and Technology, November 2001, Vol 1 Part I and II.*
7. Paul M. Mather, 1999. *Computer Processing of Remotely sensed Images: An Introduction.* John Wiley
8. T. Takagi, T. Oguchi, J. Matsumoto, M.J. Grossman, M.H. Sarker, M.A. Matin (2007) Channel braiding and stability of the Brahmaputra River, Bangladesh, since 1967: GIS and remote sensing analyses, *Geomorphology* 85, 294–305.

b) databases, information and reference and search systems, Internet sources:

1. Interregional public organization for promoting the development of the market for geoinformation technologies and services Web site of the GIS Association: <http://www.gisa.ru>
2. Association of developers, manufacturers and consumers of equipment and applications based on global navigation satellite systems "GLONASS / GNSS-Forum": <http://aggf.ru/>
3. Intersectoral journal of navigation technologies Vestnik GLONASS: <http://vestnik-glonass.ru/>
4. State and prospects of the Russian satellite navigation market in 2010: an analytical review. – M: 2011 http://aggf.ru/analitika/AGGF_2011.pdf

5. Introduction to geoinformation systems / Web-site "GIS-Lab and authors" (<http://gis-lab.info/docs/giscourse>), Aug. 2007
6. Basic GIS - RECOD platform. <http://ssc.rekod.ru/content/services/3>

- 3) 1. RUDN ELS and third-party ELS, to which university students have access on the basis of concluded agreements: - RUDN Electronic Library System
- RUDN EBS <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web> - ELS "University Library Online" <http://www.biblioclub.ru>
 - EBS Yurayt <http://www.biblio-online.ru>
 - ELS "Student Consultant" www.studentlibrary.ru
 - EBS "Lan" <http://e.lanbook.com/> - EBS "Trinity Bridge" -
4. Databases and search engines:
- electronic fund of legal and normative-technical documentation <http://docs.cntd.ru/>
 - Yandex search engine <https://www.yandex.ru/>
 - Google search engine <https://www.google.ru/>
 - abstract database SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/> -

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

1. Курс лекций по дисциплине «Remote Sensing of MSW objects / Методы ДЗЗ и обработки информации объектов управления ТКО».

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Remote Sensing of MSW objects / Методы ДЗЗ и обработки информации объектов управления ТКО» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент департамента РП



Капралова Д.О.

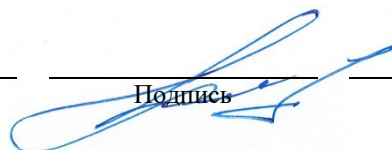
Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента РП



Кучер Д.Е.

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Старший преподаватель
департамента ЭБиМКП



Попкова А.В.

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

Институт экологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

**Remote Sensing of MSW objects / Методы ДЗЗ и обработки информации
объектов управления ТКО**

05.04.06 «Экология и природопользования»

**Профиль «Integrated Solid Waste Management» (совместно с Евразийским национальным
университетом им. Л.Н. гумилева) (на английском языке)**

магистр

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания по организации внеаудиторной самостоятельной работы на занятии способствуют организации последовательного изучения материала, вынесенного на самостоятельное освоение в соответствии с учебным планом, программой учебной дисциплины/профессионального модуля и имеет такую структуру как:

- тема;
- вопросы и содержание материала для самостоятельного изучения;
- форма выполнения задания;
- алгоритм выполнения и оформления самостоятельной работы;
- критерии оценки самостоятельной работы;
- рекомендуемые источники информации (литература основная, дополнительная, нормативная, ресурсы Интернет и др.).

Самостоятельная работа (СР) как вид деятельности студента многогранна. В качестве форм СР при изучении дисциплины предлагаются:

- работа с научной и учебной литературой;
- подготовка к практическому занятию;
- подготовка к тестированию и зачету;

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа картографических материалов, литературных и фактических данных;

- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) см. Приложение 1

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины, практические занятия	Наименование оценочного средства		Итоговая аттестация экзамен	Баллы раздела
		Текущий контроль			
		Практическая работа	Тест		
Введение	Цели и задачи предмета, Понятие о дешифрировании. Основные принципы ДЗЗ, классификация методов ДЗЗ	2	5	5	20
	Работа с растровыми слоями в QGIS	4			
	Основы работы с векторными слоями в QGIS	4			
Основные принципы дешифрирования	Дешифрирование. Дешифровочные признаки. Особенности распознавания искусственных и природных объектов.	10	5	5	40
	Применение пространственного анализа	10			
	Контролируемая и неконтролируемая классификация	10			
Спектральные индексы	Вегетационные индексы. NDVI	10	6	5	40
	Определение динамики состояния растительности	10			
	Ландшафтные индексы. Индекс застройки.	10			
		70	16	14	100

Дескрипторы по оценке уровня освоения компетенций (по индикаторам):

Дескриптор	Качественное описание уровня освоения	Количественная оценка
1	Данный уровень компетенции, в рамках индикаторов компетенции, совсем не освоен. Диагностируется полное отсутствие необходимых знаний, навыков владения материалом, анализа и обобщения информации, отсутствует основа для практического применения идей	0-20%
2	Диагностируется недостаточная степень освоения данного уровня компетенции, в рамках заданных индикаторов, знаний и навыков недостаточно для достижения основных целей обучения, допускаются значительные ошибки.	20-50%
3	Минимально допустимая степень освоения уровня компетенции, необходимая для достижения основных целей обучения. Могут допускаться ошибки, не имеющие решающего значения для освоения данного уровня. Владение минимальным объемом знаний, допускается ряд ошибок, но в целом диагностируется способность решать поставленную задачу.	50-70%
4	Данный уровень компетенции в целом освоен, достаточно полное владение основным материалом с некоторыми погрешностями, диагностируется способность решения широкого круга стандартных (учебных) задач, способность к интеграции знаний и построению заключений на основе полной информации	70-90%
5	Уровень компетенции освоен полностью. Освоение существенно выше обязательных требований, демонстрируются качества, связанные с проявлением данного уровня компетенции в широком диапазоне. Проявляется связь с другими компетенциями. Диагностируется свободное владение основным и дополнительным материалом (набором знаний) без ошибок и погрешностей. Диагностируется умение решать вновь поставленные задачи (промышленный проект) с использованием полученных знаний и инструментов анализа, выбора решения, реализации замысла.	90-100%

Общие критерии оценивания и БРС оценки знаний студентов по дисциплине «Методы дешифрования и обработки информации»

Оценка всех результатов освоения компетенций проводится в соответствии со шкалой международной балльно-рейтинговой системы ECTS. В соответствии с рассчитанной системой оценивания (*см. паспорт ФОС), учащийся набирает необходимые баллы.

Выполнение практических работ:

Итоговая аттестация в формате тестирования: Максимально 10 баллов (в зависимости от задания). Студент считается успешно прошедшим итоговую аттестацию, если сумма баллов за все виды деятельности на момент аттестации

превышает **50%** от максимально возможного балла. Итоговый зачет студент проходит добровольно, если им набран минимально возможный для аттестации балл – **51 балл**. В остальных случаях экзамен является обязательным и оценивается максимально в **14 баллов**, в результате суммарный балл выводится с учетом результата сдачи экзамена и итоговая оценка соответствует международной шкале ECTS. Если на экзамене студент набирает менее **7 баллов**, то зачет/экзамен считается не сданным и студент может сдать его повторно (пройти переэкзаменовку).

Итоговая оценка за семестр складывается как сумма баллов за все виды деятельности студента (*см. паспорт ФОС) и может составить максимально **86 баллов**.

Вид задания	Число заданий	Кол-во баллов	Сумма баллов
Тестирование	1	16	16
Практические задания	9	2 (ПЗ 1) 4(ПЗ 2, 3) 10 (ПЗ 4-9)	70
Зачёт	1	14	14
ИТОГО			100

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F

Критерии оценки заданий:

№п/п	Выполненная работа	Оценка
1	Задание выполнено полностью без помощи преподавателя, в полном объеме, студентом выбраны наиболее оптимальные средства для достижения результата	5
2	Задание выполнено либо при незначительной помощи преподавателя, либо студентом выбраны средства достижения результата, увеличивающие объем работы	4
3	Задание выполнено не в полном объеме, либо при значительной помощи преподавателя	3
4	Задание не выполнено	2. незачет

Вопросы к зачету

1. Прямые дешифровочные признаки.
2. Факторы, влияющие на тон (яркость) изображения.

3. Вычисление размера объекта по его тени.
4. Способы определения масштаба изображения.
5. Типы формы объектов.
6. Классификация объектов по контрасту изображения.
7. Понятие структуры изображения. Типы структур.
8. Понятие текстуры изображения. Типы текстуры изображений.
9. Генерализация при дешифрировании.
10. Правила дешифрирования зданий и сооружений.
11. Правила дешифрирования проезжих частей улиц.
12. Правила дешифрирования растительности.
13. Правила дешифрирования производственных и административных сооружений.
14. Правила дешифрирования электротехнических сооружений.
15. Правила дешифрирования объектов гидрографии.
16. Правила дешифрирования дорожной сети.
17. Правила дешифрирования растительности по таксационным признакам.
18. Правила графического оформления надписей на снимке.
19. Примеры дешифрирования по косвенным признакам.
20. Применение ДЗЗ для целей менеджмента отходов

Примеры вопросов к тесту

1. Основными техническими факторами, влияющими на информативность космических снимков, являются
2. Пространственное разрешение – это ...:
3. Можно ли на космическом снимке различить человека?
4. Какие основные недостатки ДЗЗ как метода исследования?
5. NDVI это ...
6. Неконтролируемая классификация это
7. можно ли в программе Multispec выполнять расчет вегетационных и ландшафтных индексов?
8. Можно ли провести классификацию с обучением в Qgis?
9. используются ли при полном алгоритме выполнения компьютерной классификации с обучением знания и интуиция специалиста?
10. Что такое ISODATA?
11. Дешифрирование это
12. Что такое неразрушающий контроль применительно к методу дистанционного зондирования?
13. Для несанкционированных свалок характерны
14. Что такое фотограмметрия?
15. Классификация с обучением это процесс
16. Какому типу изображений в ГИС соответствует таблицы атрибутов?
17. Можно ли в ГИС перетрансформировать растровое изображение в векторное?
18. Можно ли производить математические операции с растровыми изображениями в ГИС:
19. Что такое «привязка растра»?
20. Атмосферные окна это
21. Что такое космический мусор?
22. Спектральный канал это
23. Радиометрические Свойства аэрокосмических снимков характеризуют
24. К активным системам ДЗЗ относятся
25. К пассивным системам ДЗЗ относятся
26. Оптический диапазон включает
27. Преимущество данных дистанционного зондирования

28. Дистанционное зондирование- это