

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2025 16:06:35
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

(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)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Дистанционное зондирование» входит в программу бакалавриата «Землеустройство и кадастры» по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» и изучается в 6 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Вечерне-заочное отделение АТИ. Дисциплина состоит из 7 разделов и 25 тем и направлена на изучение направлено на приобретение знаний о физических основах производства аэро- и космических съёмок, геометрических свойствах снимков, технологий углубленной обработки и дешифрования снимков, приобретения навыков применения данных дистанционного зондирования в землеустройстве и кадастрах

Целью освоения дисциплины является Получение теоретических и практических основ применения спутниковых данных дистанционного зондирования для получения количественной информации об объектах суши и вод, информационного обеспечения мониторинга земель

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Дистанционное зондирование» 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-2	Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-2.1 Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектной деятельности в землеустройстве и кадастрах; ОПК-2.2 Формулирует цели выполнения работ и предлагает пути их достижения при организации производства и управлении в профессиональной сфере;
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ОПК-4.1 дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов землеустроительных и кадастровых работ; ОПК-4.2 определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств и выявляет недостатки их в работе;
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;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Дистанционное зондирование» 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 «Дистанционное зондирование».

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-2	Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Основы экономики и менеджмента; Картография; Агроэкология;	
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	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; Геодезия; Фотограмметрия; Картография; Автоматизация землеустроительных и кадастровых работ; Основы землеустройства; Прикладная геодезия; Основы градостроительства и планировка населенных пунктов; Основы геоинформатики;	Преддипломная практика; Мониторинг земель; Экспертиза в сфере земельно-имущественных отношений; Метрология, стандартизация и сертификация; Инженерное обустройство территорий;
ПК-5	способностью проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах	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 САПР**;</i> <i>Топографическое черчение**;</i> <i>Основы АКС**;</i> <i>Основы геодезического инструментоведения**;</i>	Преддипломная практика; <i>Спутниковые технологии в землеустройстве и кадастрах**;</i> <i>Технология кадастровых съемок**;</i>

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Дистанционное зондирование» 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)
			6
Контактная работа, ак.ч.	60		60
Лекции (ЛК)	30		30
Лабораторные работы (ЛР)	30		30
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	66		66
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

Общая трудоемкость дисциплины «Дистанционное зондирование» составляет «4» 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.	16		16
Лекции (ЛК)	8		8
Лабораторные работы (ЛР)	8		8
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	119		119
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9		9
Общая трудоемкость дисциплины	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	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение	1.1	Предмет и задачи дисциплины / определение	ЛК
		1.2	Эволюция методов дистанционного зондирования	ЛК
		1.3	Электромагнитный спектр	ЛК
		1.4	Спектральные свойства	ЛК
		1.5	Классификация ДДЗ	ЛК
		1.6	Области применения ДДЗ	ЛК
Раздел 2	Доступ к свободно распространяемым ДДЗ	2.1	Работа с порталом https://earthexplorer.usgs.gov	ЛР
		2.2	Начало работы с ресурсом Google Earth Engine (создание пользовательского аккаунта, доступ к архиву данных). Работа со спектральными свойствами	ЛР
Раздел 3	Классификация ДДЗ	3.1	Виды классификаций снимков	ЛК
		3.2	Примеры попиксельной классификации	ЛК, ЛР
		3.3	Создание матрицы ошибок классификации	ЛК, ЛР
		3.4	Метрики оценки качества классификации	ЛК, ЛР
Раздел 4	Атмосферная коррекция данных	4.1	Окна прозрачности атмосферы	ЛК
		4.2	Калибровка сырых данных Landsat	ЛК
		4.3	Метод Dark Object Subtraction	ЛК
		4.4	Техническая реализация в QGIS/sen2cor	ЛК, ЛР
Раздел 5	Данные в тепловом инфракрасном диапазоне	5.1	«Тепловое» излучение земной поверхности	ЛК
		5.2	Особенности сенсора	ЛК
		5.3	Перевод яркостных значений в значения температуры поверхности	ЛК, ЛР
Раздел 6	Цифровые модели рельефа по спутниковым данным	6.1	Цифровая модель рельефа – основа для гидрологического моделирования	ЛК
		6.2	Стереофотограмметрия и радарная интерферометрия	ЛК
		6.3	Глобальные данные ЦМР	ЛК, ЛР
Раздел 7	Динамика землепользования по данным Landsat	7.1	Определение динамики землепользования на основе ДДЗ Landsat 5, 7, 8 за период с 1990, 2005, 2020 гг для городов России	ЛК, ЛР
		7.2	Построение графиков динамики	ЛР
		7.3	Запись результатов классификации в отдельный растровый файл «поканально»	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	15 стационарных компьютеров. Комплект специализированной мебели, имеется выход в

	средствами мультимедиа презентаций.	интернет Программное обеспечение: QGIS, RStudio, СУБД postgresql/postgis, ESA SNAP
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве [Параметр] шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	15 стационарных компьютеров. Комплект специализированной мебели, имеется выход в интернет Программное обеспечение: QGIS, RStudio, СУБД postgresql/postgis, ESA SNAP
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. Lillesand T. M., Kiefer R. W., Chipman J. W. Remote sensing and image interpretation. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc, 2015. Вып. 7th. 736 с.
2. Шовенгердт Р. А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений. Москва: Техносфера, 2010. Вып. 3-е издани. 560 с.
3. Обиралов, А. И., Фотограмметрия и дистанционное зондирование / А. И. Обиралов, А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова. – М.: КолосС, 2006.
4. Чиндра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. – Москва: Техносфера, 2008.
5. Лабутина И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков. Москва.: Аспект Пресс, 2004

Дополнительная литература:

1. Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2006
2. Назаров, А. С. Фотограмметрия. – Минск: ТетраСистемс, 2006.
 - Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы географических исследований. – М: Academia, 2004
 - Савиных В.П., Цветков В.Я. Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования. — М.: Картгеоцентр–Геодезиздат, 2001.

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 <http://lib.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 «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Дистанционное зондирование».

* - 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

Дворников Юрий
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.