

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.06.2022 10:57:51
Уникальный программный идентификатор:
ca953a0120d891083f930673078ef1e986b0e18a

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

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)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Дистанционное зондирование» является освоение теоретических и практических основ применения спутниковых данных дистанционного зондирования для получения количественной информации об объектах суши и вод, информационного обеспечения мониторинга земель. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний о физических основах производства аэро- и космических съёмки, геометрических свойствах снимков, технологий углубленной обработки и дешифрирования снимков, приобретения навыков применения данных дистанционного зондирования в землеустройстве и кадастрах.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Дистанционное зондирование» направлено на формирование у обучающихся следующих 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-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1 демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании землеустроительной и кадастровой документации ОПК-1.2 использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастрах
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
ОПК-5	Способен оценивать и обосновывать результаты исследований в области землеустройства и кадастров	
ОПК-9	Способность использовать цифровые методы и технологии в профессиональной деятельности (в области Землеустройства и кадастров) для: изучения и моделирования	

объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации.	
---	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Дистанционное зондирование» относится к базовой части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО 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,	Последующие дисциплины/модули, практики
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общепрофессиональные знания	Математика Физика	Географические и земельные информационные системы
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Основы землеустройства, Фотограмметрия, Геодезия	Географические и земельные информационные системы
ОПК-5	Способен оценивать и обосновывать результаты исследований в области землеустройства и кадастров	Геодезия	Географические и земельные информационные системы
ОПК-9	Способность использовать цифровые методы и технологии в профессиональной деятельности (в области Землеустройства и кадастров) для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации		Географические и земельные информационные системы

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

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Дистанционное зондирование» составляет 3 зачетные единицы.

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

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		3	4	5	6
Контактная работа, ак.ч.	60				60
Лекции (ЛК)	30				30
Лабораторные работы (ЛР)	30				30
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	48				48
Контроль (зачет с оценкой), ак.ч.	18				18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108			108
	зач.ед.	3			3

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		3	4	5	6
Контактная работа, ак.ч.	34				34
Лекции (ЛК)	17				17
Лабораторные работы (ЛР)	17				17
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	47				47
Контроль (зачет с оценкой), ак.ч.	27				27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108			108
	зач.ед.	3			3

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ЗАОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		5	6	7	8
Контактная работа, ак.ч.	10			10	
Лекции (ЛК)	5			5	
Лабораторные работы (ЛР)	5			5	
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	89			89	
Контроль (зачет с оценкой), ак.ч.	9			9	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108		108	
	зач.ед.	3		3	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1 Введение	Тема 1.1. Предмет и задачи дисциплины / определение	ЛК

	Тема 1.2 Эволюция методов дистанционного зондирования	ЛК
	Тема 1.3 Электромагнитный спектр	ЛК
	Тема 1.4. Спектральные свойства	ЛК
	Тема 1.5 Классификация ДДЗ	ЛК
	Тема 1.6 Области применения ДДЗ	ЛК
Раздел 2 Доступ к свободно распространяемым ДДЗ	Тема 2.1. Работа с порталом https://earthexplorer.usgs.gov	ЛР
	Тема 2.2. Работа с порталом https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home	ЛР
	Тема 2.3. Начало работы с ресурсом Google Earth Engine (создание пользовательского аккаунта, доступ к архиву данных). Работа со спектральными свойствами	ЛР
Раздел 3 Классификация ДДЗ	Тема 3.1. Виды классификаций снимков	ЛК
	Тема 3.2. Примеры попиксельной классификации	ЛК, ЛР
	Тема 3.3. Создание матрицы ошибок классификации	ЛК, ЛР
	Тема 3.4. Метрики оценки качества классификации	ЛК, ЛР
Раздел 4 Атмосферная коррекция данных	Тема 4.1. Окна прозрачности атмосферы	ЛК
	Тема 4.2. Калибровка сырых данных Landsat	ЛК
	Тема 4.3. Метод Dark Object Subtraction	ЛК
	Тема 4.4 Техническая реализация в QGIS/sen2cor	ЛК, ЛР
Раздел 5 Данные в тепловом инфракрасном диапазоне	Тема 5.1 «Тепловое» излучение земной поверхности	ЛК
	Тема 5.2 Особенности сенсора	ЛК
	Тема 5.3 Перевод яркостных значений в значения температуры поверхности	ЛК, ЛР
Раздел 6 Цифровые модели рельефа по спутниковым данным	Тема 6.1 Цифровая модель рельефа – основа для гидрологического моделирования	ЛК
	Тема 6.2 Стереофотограмметрия и радарная интерферометрия	ЛК
	Тема 6.3 Глобальные данные ЦМР	ЛК, ЛР
Раздел 7 Динамика землепользования по данным Landsat	Тема 7.1 Определение динамики землепользования на основе ДДЗ Landsat 5, 7, 8 за период с 1990, 2005, 2020 гг для городов России	ЛК, ЛР
	Тема 7.2 Построение графиков динамики	ЛР
	Тема 7.3 Запись результатов классификации в отдельный растровый файл «поканально»	ЛР

Раздел 8 Анализ запечатанности городских территорий	Тема 8.1 Создание тестовых полигонов в пределах города	ЛК, ЛР
	Тема 8.2 Оцифровка запечатанных территорий	ЛР
	Тема 8.3 Анализ оптимального алгоритма на основе Sentinel-2	ЛР
Раздел 9 Оптические свойства водных объектов	Тема 9.1 Количественная оценка оптического параметра арктических озер на основе Sentinel-2	ЛР
Раздел 10 Введение в пространственные базы данных	Тема 10.1 Определение пространственной базы данных (ПДБ)	ЛК
	Тема 10.2 Преимущества перед файловой системой хранения данных	ЛК
	Тема 10.3 Система управления базами данных (СУБД)	ЛК
	Тема 10.4 Требования к данным/типы данных	ЛК
	Тема 10.5 Работа с ПБД в QGIS / R (по запросу)	ЛК, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – 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)
Специализированная аудитория	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций № 306	15 стационарных компьютеров. Комплект специализированной мебели, имеется выход в интернет Программное обеспечение: QGIS, RStudio, СУБД postgresql/postgis, ESA SNAP
Для самостоятельной работы обучающихся	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций № 306	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:

Печатные издания:

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.
3. Беликов А.Б., Симонян В.В. Математическая обработка геодезических измерений. М., МГСУ, 2015
4. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и ее применение: Учебное пособие для вузов. – Изд. 2-е. – М.:Академический проект, 2008 – 591 с.
5. Кашкин В.Б., Сухинин А.И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: М.: Логос 2001
6. Журнал «Земля из космоса. Наиболее эффективные решения» №№1-5, Москва.: ИТЦ «СканЭкс».
7. Классификатор тематических задач оценки природных ресурсов и окружающей среды, решаемых с использованием материалов дистанционного зондирования Земли. — Редакция 7, Иркутск, 2008.
8. Савиных В.П., Цветков В.Я. Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования. — М.: Картгеоцентр–Геодезиздат, 2001.
9. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы географических исследований. – М: Academia, 2004

Электронные и печатные полнотекстовые материалы:

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>
- Справочная система Autodesk <https://knowledge.autodesk.com/ru/support>
- Библиотека видео уроков по AutoCAD <http://www.autocadvideo.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы:

ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-9	Динамика землепользования по данным Landsat	Определение динамики землепользования на основе ДДЗ Landsat 5, 7, 8 за период с 1990, 2005, 2020 гг для городов России				10							10	30
		Построение графиков динамики				10							10	
		Запись результатов классификации в отдельный растровый файл «поканально»				10							10	
ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-9	Анализ запечатанности городских территорий	Создание тестовых полигонов в пределах города				10							10	40
		Оцифровка запечатанных территорий				20							20	
		Анализ оптимального алгоритма на основе Sentinel-2				10							10	
ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-9	Оптические свойства водных объектов	Количественная оценка оптического параметра арктических озер на основе Sentinel-2				30							30	30

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Директор агроинженерного
департамента, доцент

Должность, БУП

Старший преподаватель

Должность, БУП

А.А. Поддубский

Фамилия И.О.

Ю.А. Дворников

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Агроинженерный департамент

А.А. Поддубский

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор агроинженерного
департамента, доцент

Должность, БУП

А.А. Поддубский

Подпись

Фамилия И.О.