

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.05.2023 10:41:58
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Госси́йский университет дружбы наро́дов имени Патри́са Лумумбы»**

Аграрно-технологический институт

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Мониторинг земель

(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)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Мониторинг земель» 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 съёмок, геометрических свойствах снимков, технологий углубленной обработки и дешифрования снимков, приобретения навыков применения данных дистанционного зондирования в землеустройстве и кадастрах.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Мониторинг земель» 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)
УК - 1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Предлагает варианты решения задачи, анализирует возможные последствия их использования УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
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

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «**Мониторинг земель**» 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 «**Мониторинг земель**».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули,	Последующие дисциплины/модули, практики
УК - 1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<ul style="list-style-type: none"> – Основы AutoCad – Уравнивание результатов геодезических измерений – Метод наименьших квадратов – Основы социально-правовых знаний (инклюзив) – Производственная практика 	
ОПК - 1	Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	<ul style="list-style-type: none"> – Метрология, стандартизация и сертификация – Инженерное обустройство территории – Основы AutoCad – Основы АКС – Основы геодезического инструментоведения – Основы мелиорации земель – Уравнивание результатов геодезических измерений – Метод наименьших квадратов – Основы социально-правовых знаний (инклюзив) 	
ОПК - 4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	<ul style="list-style-type: none"> – Основы AutoCad – Топографическое черчение – Основы АКС – Основы геодезического инструментоведения – Основы высшей геодезии – Спутниковые технологии в землеустройстве и кадастрах – Технология кадастровых съемок – Основы мелиорации земель – Проектирование основы крупномасштабных топографических съемок – Уравнивание результатов геодезических измерений 	– Преддипломная практика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули,	Последующие дисциплины/модули, практики
		<ul style="list-style-type: none"> – Метод наименьших квадратов – Основы социально-правовых знаний (инклюзив) – Использование БПЛА при мониторинге земель – Оперативная картография – Основы наземного лазерного сканирования – Благоустройство территории населенных пунктов – 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 – Производственная практика 	

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

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Мониторинг земель» составляет 4 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)			
		8			
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36	36			
В том числе:					
Лекции (ЛК)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18	18			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	59	59			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	13	13			
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)			
		8			
Контактная работа, ак.ч.	45	45			
В том числе:					
Лекции (ЛК)	15	15			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	30	30			
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	36	36			
Контроль (экзамен/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.	Сессии			
		7			
Контактная работа, ак.ч.	20	20			
Лекции (ЛК)	10	10			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	10	10			
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	79	79			
Контроль (экзамен/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

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

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

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 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации № 306	Терминальный компьютерный класс с подключением к интернету, рабочее место преподавателя, доска магнитно-маркерная. Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в том числе MS Office/ Office 365, Teams) Microsoft Windows 10 Home Basic OA CIS and GE, лицензия OEM Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic Open 1 License No Level, лицензия №60411808, дата выдачи 24.05.2012, QGIS
Для самостоятельной работы обучающихся	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций № 306	Терминальный компьютерный класс с подключением к интернету, рабочее место преподавателя, доска магнитно-маркерная. Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в том числе MS Office/ Office 365, Teams) Microsoft Windows 10 Home Basic OA CIS and GE, лицензия OEM Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic Open 1 License No Level, лицензия №60411808, дата выдачи 24.05.2012, QGIS

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.
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

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 «Лань» <http://e.lanbook.com/>
 - Учебное пособие QGIS https://docs.qgis.org/3.22/ru/docs/training_manual/
2. Базы данных и поисковые системы:
 - www.geo-science.ru / Науки о Земле – Geo-Science
 - www.rudngeo.wordpress.com / Геодезия на Аграрном факультете РУДН
 - www.geoprofi.ru / Журнал «Геопрофи»
 - www.gisa.ru / ГИС Ассоциация
 - www.profsurv.com / Журнал “Professional Surveyor”
 - Вестник РУДН: режим доступа с территории РУДН и удаленно <http://journals.rudn.ru/>
 - Научная библиотека Elibrary.ru: доступ по IP-адресам РУДН по адресу: <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Мониторинг земель».
2. Задания для лабораторных работ по дисциплине «Мониторинг земель».

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

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 «**Мониторинг земель**» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Директор агроинженерного
департамента, доцент

Должность, БУП

Подпись

А.А. Поддубский

Фамилия И.О.

Старший преподаватель
агроинженерного
департамента

Должность, БУП

Подпись

Д.В. Белоброва

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Агроинженерный департамент

Наименование БУП

Подпись

А.А. Поддубский

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор агроинженерного
департамента, доцент

Должность, БУП

Подпись

А.А. Поддубский

Фамилия И.О.