

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.06.2023 10:54:04  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

**Инженерная академия**

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дистанционные методы зондирования Земли**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

21.05.04 Горное дело

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

Маркшейдерское дело

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «дистанционные методы зондирования Земли» является обеспечить специальную подготовку выпускников по созданию топографических и маркшейдерских планов на основе дистанционного зондирования земной поверхности с помощью современных маркшейдерско-геодезических приборов; теоретические основы маркшейдерско-геодезического приборостроения; области использования спутниковых технологий в геодезии и маркшейдерском деле при решении задач проектирования предприятий, создании опорных сетей и проведения мониторинга окружающей среды, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «дистанционные методы зондирования Земли» 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-6	Способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.	ОПК-6.2. Умеет анализировать, составлять и применять санитарно-гигиеническую документацию, связанную профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативами.
ОПК-7	Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.	ОПК-7.1. Знать характеристики различных форматов файлов, их достоинства и недостатки, знать технологию организации обмена данными между различными программно-аппаратными комплексами.
		ОПК-7.2. Уметь разрабатывать технологические цепочки по сбору и обработке данных, собираемых при помощи современного оборудования.
		ОПК-7.3. Владеть навыками обработки данных в различных программных комплексах, организация обмена и изменение формата представления данных. Обработка данных, представленных в различных форматах.
ОПК-21	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-21.1. Знать разновидности и возможности современных информационных технологий.
		ОПК-21.2. Уметь ориентироваться в принципах работы современных информационных технологий и методах их использования.
		ОПК-21.3. Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.
УК-12	Способен: искать нужные источники информации и	УК-12.1. Осуществляет поиск нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует,

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.	запоминает и передает информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач. УК-12.2. Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «дистанционные методы зондирования Земли» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «дистанционные методы зондирования Земли».

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-6	Способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.	Горнопромышленная экология	Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
ОПК-7	Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.	Инженерная графика Геометрия недр Геомеханика Автоматизированные системы маркшейдерско-геодезического обеспечения Основы геоинформационных систем	Высшая геодезия Математическая обработка результатов измерений Геоинформатика в маркшейдерском деле Геоинформационное обеспечение открытой, подземной, скважинной геотехнологии Спутниковые технологии в

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			геодезии и маркшейдерии
ОПК-21	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	Сертификация в горном деле Автоматизированные системы маркшейдерско-геодезического обеспечения	Маркшейдерская практика Научно-исследовательская работа Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
УК-12	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.	Информатика Основы программирования Компьютерные технологии в геологии и горном деле Метрология и стандартизация Автоматизированные системы маркшейдерско-геодезического обеспечения	Политология Геоинформатика в маркшейдерском деле Геоинформационное обеспечение открытой, подземной, скважинной геотехнологии Спутниковые технологии в геодезии и маркшейдерии

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

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «дистанционные методы зондирования Земли» составляет 6 зачетных единиц.

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

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)	
		8	9
Контактная работа, ак.ч.	70	34	36
Лекции (ЛК)	17	17	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Практические/семинарские занятия (СЗ)	53	17	36
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	119	47	72
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27	27	-
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч. 216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)	
		8	9
зач.ед.	6	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. Краткая история развития дистанционного зондирования Земли в геодезии, их роль и значение в прикладных задачах маркшейдерского дела. Основные направления развития спутниковых технологий.	ЛК
Раздел 2. Основные понятия и определения.	Тема 2.1. Системы координат, системы счета времени. Принципы спутниковой навигации.	ЛК
	Тема 2.2. Понятие об аэрокосмических методах и постановка задач дистанционного зондирования Земли	ЛК
Раздел 3. Спутниковая навигация.	Тема 3.1. Методы наблюдений искусственных спутников Земли. Основное уравнение спутниковой геодезии.	ЛК
	Тема 3.2. Описание движения ИСЗ в различных системах координат. Структура и состав космического блока спутниковых навигационных систем.	ЛК
Раздел 4. Спутниковая навигация (продолжение).	Тема 4.1. Структура радиосигналов ИСЗ. Геометрический фактор точности.	ЛК
	Тема 4.2. Теория фигуры Земли, ее роль в спутниковой геодезии.	ЛК
Раздел 5. Пользовательский блок спутниковых навигационных систем.	Тема 5.1. Основные режимы работы спутниковой навигационной аппаратуры, сферы их применения в геодезии и маркшейдерском деле. Точность спутниковых определений.	СЗ
	Тема 5.2. Системы лазерного сканирования.	ЛК
Раздел 6. Спутниковая принимающая аппаратура.	Тема 6.1. Классификация спутниковых приемников. Структура рынка аппаратуры. Описание наиболее распространенных моделей.	ЛК
	Тема 6.2. Нормативные материалы по применению GPS-методов в геодезии и маркшейдерии.	ЛК
Раздел 7. Перспективы применения дистанционного зондирования Земли.	Тема 7.1. Концепция перехода топографо-геодезического производства на спутниковые методы.	ЛК
	Тема 7.2. Развитие аэрокосмических методов, использование результатов аэрокосмических съемок. Системы непрерывного сканирования и мониторинга окружающей среды.	ЛК
Раздел 8. Лазерное сканирование.	Тема 8.1. Что такое лазерное сканирование и принцип работы наземного лазерного сканера.	СЗ
	Тема 8.2. Сферы применения наземных лазерных сканеров. Производители сканеров.	ЛК
	Тема 8.3. Характеристики и модельный ряд наземных лазерных сканеров производства Riegl. Основные преимущества наземных лазерных сканеров.	ЛК
	Тема 8.4. Последовательность производства работ	ЛК

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	по лазерному сканированию. Построение модели объекта.	

## 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.	Проектор EPSON EMP-X5; Интерактивная доска SMART Board, Теодолит 4Т-30П, тахеометр Leica TPS1200, нивелиры RUNER 24, штатив, рулетки, рейки нивелирные.
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	
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.	Монитор 17"(Samsung Sync Master 205 BW); Системный блок (MD/Core2-Duo2233/1024; )-5 шт.; Телевизор PANASONIC TH-32MS1 – 1 шт.; Плоттер SummaJet 2 – 1 шт.
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
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.	Проектор EPSON EMP-X5; Интерактивная доска SMART Board, Теодолит 4Т-30П, тахеометр Leica TPS1200, нивелиры RUNER 24, штатив, рулетки, рейки нивелирные.

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Федотов Григорий Афанасьевич. Инженерная геодезия : Учебник для вузов / Г.А. Федотов. - 5-е изд., стереот. - М.: Высшая школа, 2009. - 463 с. : ил. - ISBN 978-5-06-006107-9 : 374.00.— Режим доступа <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>
2. Белов М.Л., Оптико-электронные спутниковые системы мониторинга природной среды: Учеб. пособие / М. Л. Белов, В. А. Городничев, В. Я. Колочкин, С. Б. Одинок. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 71 с. - ISBN 978-5-7038-3749-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703837498.html>

*Дополнительная литература:*

1. Алешечкин А.М., Определение угловой ориентации объектов по сигналам спутниковых радионавигационных систем/ Алешечкин А. М. - Красноярск: СФУ, 2014. - 176 с. - ISBN 978-5-7638-2930-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763829303.html>
2. ....

*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](http://www.studentlibrary.ru)  
 - ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>  
 - 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 «дистанционные методы зондирования Земли».

\* - 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 «дистанционные методы зондирования Земли» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

### РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент департамента  
недропользования  
и нефтегазового дела



**Котельников А.Е.**

Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.

### РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента  
недропользования  
и нефтегазового дела



**Котельников А.Е.**

Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.
------------------	---------	--------------

### РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент департамента  
недропользования  
и нефтегазового дела



**Горбунова Н.Н.**

Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
----------------	---------	--------------