

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 31.05.2024 13:52:36  
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**

### **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МАРКШЕЙДЕРСКО- ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

(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)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Автоматизированные системы маркшейдерско-геодезического обеспечения» входит в программу специалитета «Маркшейдерское дело» по направлению 21.05.04 «Горное дело» и изучается в 8, 9 семестрах 4, 5 курсов. Дисциплину реализует Кафедра недропользования и нефтегазового дела. Дисциплина состоит из 5 разделов и 11 тем и направлена на изучение автоматизированных систем маркшейдерско-геодезического обеспечения горного производства.

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков и опыта по применению автоматизированных систем маркшейдерско-геодезического обеспечения горного производства, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Автоматизированные системы маркшейдерско-геодезического обеспечения» 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)
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	УК-12.1 Осуществляет поиск нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует, 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;
ОПК-19	Способен выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом	ОПК-19.1 Знает стадии разработки месторождений полезных ископаемых, схемы вскрытия и подготовки запасов, процессы открытых и подземных горных работ в различных условиях, системы разработки и технологические схемы горных работ; ОПК-19.2 Умеет оценивать степень сложности горно-геологических условий ведения подземных и открытых горных работ, производить простейшие расчеты настроек автоматизированных систем управления с целью обеспечения согласованной работы горных машин с заданными технико-экономическими параметрами; ОПК-19.3 Владеет методами, способами и технологией горнопроходческих работ, горной терминологией; инженерными методами расчетов технологических процессов, элементов систем разработок, технологических схем ведения горных работ;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
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;
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;
ПК-2	Техническое руководство инженерно-геодезическими изысканиями	ПК-2.3 Владеть навыками повышения эффективности инженерно-геодезических изысканий, качества обеспечения информационных систем обеспечения градостроительной деятельности геодезической информацией;
ПК-6	Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК-6.2 Уметь производить моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности;

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Автоматизированные системы маркшейдерско-геодезического обеспечения» 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 «Автоматизированные системы маркшейдерско-геодезического обеспечения».

*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-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	Основы программирования; Компьютерные технологии в геологии и горном деле;	

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных		
ОПК-7	Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	Производственно-технологическая практика; Геометрия недр; Геомеханика;	Математическая обработка результатов измерений;
ОПК-19	Способен выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом		Научно-исследовательская работа;
ОПК-21	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Сертификация в горном деле;	Научно-исследовательская работа; Маркшейдерская практика;
ПК-2	Техническое руководство инженерно-геодезическими изысканиями	Строительная геотехнология; Подземная геотехнология;	
ПК-6	Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	Строительная геотехнология; Метрология и стандартизация; <i>Сдвижение горных пород**</i> ; <i>Геодинамика**</i> ; Геомеханика; Основы инженерной экономики и менеджмента;	<i>Маркшейдерское черчение**</i> ; <i>Горная графическая документация**</i> ; Математическая обработка результатов измерений;

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

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

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизированные системы маркшейдерско-геодезического обеспечения» составляет «6» зачетных единиц.

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)	
			8	9
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	105		51	54
Лекции (ЛК)	35		17	18
Лабораторные работы (ЛР)	70		34	36
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	84		57	27
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		0	27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 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	Общие сведения об автоматизированных системах обработки информации, как области современной науки и технологии	ЛК
		1.2	Методы, способы и средства создания пространственно привязанных технико-экономических моделей горных объектов на основе геологических и маркшейдерско-геодезических данных для принятия оптимальных технических решений	ЛК, ЛР
Раздел 2	Формирование, систематизация и интерпретация пространственных данных	2.1	Понятие о цифровых моделях поверхностей и контуров. Условия моделирования и формирования баз исходных данных. Принципы фильтрации и систематизации данных	ЛК
		2.2	Выбор алгоритмов для интерполяции в сетях цифровых моделей. Возможности графической интерпретации пространственных данных. Представление о пространстве графических компьютерных сред.	ЛК, ЛР
		2.3	Общие сведения о способах обмена пространственными данными между различными виртуальными средами	ЛК
Раздел 3	Автоматизированная обработка маркшейдерско-геодезических измерений	3.1	Автоматизированный экспорт данных измерений. Расчет координат в маркшейдерско-геодезических построениях и обработка съемок. Решение типовых маркшейдерско-геодезических задач	ЛК, ЛР
		3.2	Конвертация координатных сетей. Оценивание объемов с использованием цифровых моделей поверхностей. Интерпретация и визуализация данных геологического опробования. Создание объемных каркасных моделей горных объектов с расчетом тоннажа и содержания в объеме эксплуатационного блока	ЛК
Раздел 4	Геостатистические методы исследования изменчивости пространственных данных. Принципы оптимального оценивания	4.1	Элементы теории случайных функций со стационарными приращениями. Понятие стационарности и трендов пространственных данных	ЛК, ЛР
		4.2	Вариограммный анализ, оценивание анизотропии изменчивости, моделирование вариограмм. Принципы построения оптимальных оценок пространственных данных и оптимального интерполирования	ЛК
Раздел 5	Моделирование рудных тел, оценивание технико-экономических параметров	5.1	Общая оценка декластированных значений содержаний, проверка на наличие эффекта пропорциональности. Оценивание содержаний методом обратно пропорционального дистанционного взвешивания. Оценивание содержаний методом дискретного и блочного кригинга. Понятие о непараметрическом и вложенном кригинге	ЛК, ЛР
		5.2	Оценивание объемов и запасов по виртуальным субблокам, поуровневое представление запасов полезных	ЛК

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практически/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 средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	
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.	

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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Хоменко А.Д. Автоматизированные системы. Учебник для ВУЗОВ. - М.: Технология, 2006. - 325 с.

2. Сученко В.Н. Анализ исходной информации и прогнозирование в геометрии недр: Учебное пособие. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, издательство «Горная книга», 2009. – 270 с.

3. Ворковастов К.С., Маждраков М.Г., Могильный С.Г., Столчиев В.Г., Финковский В.Я Автоматизированные системы маркшейдерского обеспечения карьеров. Справочное пособие Недр, Москва, 1991 г., 271 стр., УДК: 622.1, ISBN: 5-247-01323-9

*Дополнительная литература:*

1. Карпова Т.С. Автоматизированные системы: модели, разработка, реализация. - С- Пб.: Питер, 2005. - 458 с.

2. Вирт Н. Алгоритмы и структуры баз данных. - М.: Мир, 2005. - 196с.

*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 «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 «Автоматизированные системы маркшейдерско-геодезического обеспечения».

\* - 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 «Автоматизированные системы маркшейдерско-геодезического обеспечения» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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



**РАЗРАБОТЧИК:**

Старший преподаватель,  
кафедра недропользования и  
нефтегазового дела

*Должность, БУП*

*Подпись*

Парамонов Сергей  
Сергеевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий, кафедра  
недропользования и  
нефтегазового дела

*Должность БУП*

*Подпись*

Котельников Александр  
Евгеньевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент, кафедра  
недропользования и  
нефтегазового дела

*Должность, БУП*

*Подпись*

Горбунова Наталья  
Николаевна

*Фамилия И.О.*