

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**

**Математическая обработка результатов измерений**

(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 «математическая обработка результатов измерений» является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности по математической обработке результатов маркшейдерско-геодезических измерений, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «математическая обработка результатов измерений» 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-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-5	Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.	ПК-5.2. 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 «математическая обработка результатов измерений» 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 «математическая обработка результатов измерений».

*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-7	Способен применять санитарно-гигиенические	Инженерная графика Геометрия недр	Геоинформатика в маркшейдерском деле

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	Геомеханика Автоматизированные системы маркшейдерско-геодезического обеспечения Основы геоинформационных систем Дистанционные методы зондирования Земли Высшая геодезия	Геоинформационное обеспечение открытой, подземной, скважинной геотехнологии Спутниковые технологии в геодезии и маркшейдерии
ПК-5	Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.	Строительная геотехнология Геомеханика Автоматизированные системы маркшейдерско-геодезического обеспечения Высшая геодезия	Государственный экзамен

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

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

Общая трудоемкость дисциплины «математическая обработка результатов измерений» составляет 8 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)		
		9	А	
Контактная работа, ак.ч.	140	72	68	
Лекции (ЛК)	70	36	34	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	70	36	34	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	130	72	58	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18	-	18	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	зач.ед.	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Общая характеристика измерений при производстве маркшейдерских работ.	Тема 1.1. Маркшейдерские измерения при разработке месторождений полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Методы и средства получения маркшейдерской информации	ЛК, СЗ
Раздел 2. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	Тема 2.1. Основные понятия теории вероятностей. Случайные величины и их функции. Законы распределения случайных величин.	ЛК
	Тема 2.2. Методы оценки параметров. Статистические оценки.	ЛК

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	Тема 2.3. Элементы теории матриц в математической обработке результатов измерений.	СЗ
Раздел 3. Теория погрешностей измерений.	Тема 3.1. Погрешности измерений и их классификация. Свойства погрешностей. Критерии оценки точности.	ЛК, СЗ
	Тема 3.2. Методы оценки точности. Метод наименьших квадратов	ЛК
	Тема 3.3. Задача уравнивания и способы уравнивания. Применение метода наименьших квадратов в анализе экспериментальных данных.	ЛК
Раздел 4. Имитационное моделирование и анализ точности.	Тема 4.1. Метод Монте-Карло. Случайные числа. Имитационное моделирование законов распределения. Построение моделей	СЗ
Раздел 5. Элементы теории математического моделирования.	Тема 5.1. Общая характеристика математического моделирования. Принципы системного подхода.	ЛК, СЗ
	Тема 5.2. Системный анализ. Моделирование на основе экспериментальных данных.	ЛК
Раздел 6. Автоматизация математической обработки результатов измерений.	Тема 6.1. Алгоритмическое обеспечение обработки измерений на ЭВМ. Пакеты прикладных программ.	ЛК
	Тема 6.2. Особенности обработки результатов измерений и наблюдений на ЭВМ. Анализ и интерпретация результатов машинной обработки.	СЗ

## 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.	Проектор EPSON EMP-X5; Интерактивная доска SMART Board, Теодолит 4Т-30П, тахеометр Leica TPS1200, нивелиры RUNER 24, штатив, рулетки, рейки нивелирные.
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.	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
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. Математическая обработка результатов геодезических измерений: учебное пособие / А.Б. Беликов, В.В. Симонян - М.: Издательство МИСИ - МГСУ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726415680.html>
2. Скейвалас Ионас Матович. Математическая обработка результатов геодезических измерений/ И.М. Скейвалас. - М.: Недра, 1991. - 160 с.: ил. - ISBN 5-247-02265-3: 2.00. Режим доступа: <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

*Дополнительная литература:*

1. Инженерная геодезия: учебник / В.П. Подшивалов, М.С. Нестеренок - Минск : Выш. шк., 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850624291.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.elsevier.com/locate/scopus/>
- .....

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

1. Курс лекций по дисциплине «математическая обработка результатов измерений».
2. Лабораторный практикум по дисциплине «математическая обработка результатов измерений» (при наличии лабораторных работ).
3. Методические указания по выполнению и оформлению курсовой работы/проекта по дисциплине «математическая обработка результатов измерений» (при наличии КР/КП).
4. ....

\* - 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 «математическая обработка результатов измерений» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

**Ст. Преподаватель**

департамента недропользования  
и нефтегазового дела

**Быкова А.А.**

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.