

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

Инженерная академия  
(факультет/институт/академия)

Рекомендовано МССН

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Математическая обработка результатов измерений

---

---

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

21.05.04 Горное дело

(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность программы (профиль)

Маркшейдерское дело

(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

**1. Цели и задачи 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.

Основными задачами дисциплины являются:

Изучить теоретические основы математической обработки результатов измерений; приемы практической реализации методов контроля и оценки точности измерений и их функций; методы расчета необходимой точности проектируемых измерений при решении маркшейдерских задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина математическая обработка результатов измерений относится вариативной части блока 1 учебного плана..

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общекультурные компетенции			
Общепрофессиональные компетенции			
1	ОПК-5	Математика	
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности <u>горное дело</u> )			
2	ОПК-11	Геодезия, Метрология стандартизация и сертификация в горном деле, Высшая геодезия	Дистанционные методы зондирования Земли, Государственная итоговая аттестация
Профессионально-специализированные компетенции специализации <u>маркшейдерское дело</u>			
3	ОПК-17; ПК-3	Маркшейдерское обеспечение разработки МПИ, Маркшейдерское обеспечение СПС	

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Способность применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-5); Способность определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты (ОПК-11); Способность участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов (ОПК-17); Готовность выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (ПК-3)*

*(указываются в соответствии с ОС ВО РУДН)*

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** \_основные понятия информатики; структуру компьютера и программного обеспечения; теорию маркшейдерско-геодезических измерений и методику оценки их точности; математические методы обработки результатов наблюдений. \_

**Уметь:** \_\_ориентироваться в описании конфигурации ПК; уметь составлять блок-схемы алгоритмов задач; выполнять камеральную обработку результатов наблюдений и измерений, используя современную вычислительную технику. Использовать компьютер, как средство управления и обработки информационных массивов. \_\_\_\_\_

**Владеть:** \_\_методами, приемами и техническими средствами выполнения камеральной обработки результатов полевых измерений; оценки точности выполненных измерений. \_\_\_\_

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		F	G	H	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	104	36	32	36	
В том числе:					
<i>Лекции</i>	52	18	16	18	
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	52	18	16	18	
<i>Семинары (С)</i>	-	-	-	-	
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-	-	-	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	184	144	4	36	
Общая трудоемкость	час	288	180	36	72
	зач. ед.	8	5	1	2

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Раздел 1: Общая характеристика измерений при производстве маркшейдерских работ.	Тема 1: Маркшейдерские измерения при разработке месторождений полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Методы и средства получения маркшейдерской информации
2.	Раздел 2: Элементы теории вероятностей и математической статистики.	Тема 1: Основные понятия теории вероятностей. Случайные величины и их функции. Законы распределения случайных величин. Тема 2: Методы оценки параметров. Статистические оценки. Тема 3: Элементы теории матриц в математической обработке результатов измерений.
3.	Раздел 3: Теория погрешностей измерений.	Тема 1: Погрешности измерений и их классификация. Свойства погрешностей. Критерии оценки точности. Тема 2: Методы оценки точности. Метод наименьших квадратов Тема 3: Задача уравнивания и способы уравнивания. Применение метода наименьших квадратов в анализе экспериментальных данных.
4.	Раздел 4: Имитационное моделирование и анализ точности.	Тема 1: Метод Монте-Карло. Случайные числа. Имитационное моделирование законов распределения. Построение моделей

5.	Раздел 5: Элементы теории математического моделирования.	Тема 1: Общая характеристика математического моделирования. Принципы системного подхода Тема 2: Системный анализ. Моделирование на основе экспериментальных данных.
6.	Раздел 6: Автоматизация математической обработки результатов измерений.	Тема 1: Алгоритмическое обеспечение обработки измерений на ЭВМ. Пакеты прикладных программ. Тема 2: Особенности обработки результатов измерений и наблюдений на ЭВМ. Анализ и интерпретация результатов машинной обработки.

*(Содержание указывается в дидактических единицах. По усмотрению разработчиков материал может излагаться не в форме таблицы)*

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
1.	Раздел 1: Общая характеристика измерений при производстве маркшейдерских работ.	4	6	-	-	24	34
2.	Раздел 2: Элементы теории вероятностей и математической статистики.	14	12	-	-	120	146
3.	Раздел 3: Теория погрешностей измерений.	12	10	-	-	3	25
4.	Раздел 4: Имитационное моделирование и анализ точности.	4	6	-	-	1	11
5.	Раздел 5: Элементы теории математического моделирования.	8	6	-	-	16	30
6.	Раздел 6: Автоматизация математической обработки результатов измерений.	10	12	-	-	20	42

## 6. Лабораторный практикум (при наличии)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1.			
2.			
...			

## 7. Практические занятия (семинары) (при наличии)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
1.			
2.			
...			

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

*(описывается материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)).*

\_\_\_ Лекционная аудитория Лаборатория геопространственных технологий, № 609

Комплект специализированной мебели; технические средства: Проектор EPSON EMP-X5; Интерактивная доска SMART Board, Теодолит 4Т-30П, тахеометр Leica TPS1200, нивелиры RUNER 24, штатив, рулетки, рейки нивелирные

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ (лаборатория) Лаборатория геопространственных технологий, № 609

Комплект специализированной мебели; технические средства: Проектор EPSON EMP-X5; Интерактивная доска SMART Board, Теодолит 4Т-30П, тахеометр Leica TPS1200, нивелиры RUNER 24, штатив, рулетки, рейки нивелирные

Учебно-методический кабинет для самостоятельной, научно-исследовательской работы обучающихся и курсового проектирования Лаборатория геопространственных технологий, № 609

Комплект специализированной мебели; технические средства: Проектор EPSON EMP-X5; Интерактивная доска SMART Board, Теодолит 4Т-30П, тахеометр Leica TPS1200, нивелиры RUNER 24, штатив, рулетки, рейки нивелирные \_\_\_\_\_

## **9. Информационное обеспечение дисциплины**

*(указывается перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))*

а) программное обеспечение использование специализированного программного обеспечения при изучении дисциплины не предусмотрено.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы\_ 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/>

- 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/>\_\_\_\_\_

## **10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:**

*(указывается наличие печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов)*

а) 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>

б) дополнительная литература Инженерная геодезия: учебник / В.П. Подшивалов, М.С. Нестеренок - Минск : Выш. шк., 2014. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850624291.html>\_\_\_\_\_

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

*(включает в себя методические указания по организации и выполнению СРС при изучении дисциплины, определяет требования и условия выполнения заданий).*

*Например: методические указания по выполнению практических работ; рекомендации по выполнению заданий по пройденным темам (разделам); рекомендации по оформлению расчетных, графических работ; рекомендации по выполнению и оформлению рефератов, эссе; методические пособия, указания и рекомендации по выполнению контрольных работ,*

курсовых проектов (работ); рекомендации по подготовке к аттестационным испытаниям и т.п.

1. Курс лекций по дисциплине математическая обработка результатов измерений (приложение 2).

2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине математическая обработка результатов измерений (приложение 3).

3. Лабораторный практикум по дисциплине математическая обработка результатов измерений (приложение 5).\_\_\_\_\_

---

**12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (разрабатываются и оформляются в соответствии с требованиями «Регламента формирования фондов оценочных средств (ФОС)», утвержденного приказом ректора от 05.05.2016 № 420).**

*(Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций).*

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

**Разработчики:**

\_\_ Ст. Преподаватель  
департамента недропользования  
и нефтегазового дела \_\_\_\_\_  
должность, название кафедры

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_ А.А. Быкова \_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_   
должность, название кафедры

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

**Руководитель программы**  
Доцент департамента  
недропользования

и нефтегазового дела \_\_\_\_\_  
должность, название кафедры

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_ Н.Н. Горбунова \_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**  
департамента недропользования

и нефтегазового дела \_\_\_\_\_  
название кафедры

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_ А.Е. Котельников \_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

