

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»**  
**в г. Апатиты**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.Б.11 Высшая математика**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

образовательной программы

по направлению подготовки специалистов

**21.05.04 Горное дело**

**Специализация № 6 "Обогащение полезных ископаемых"**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

**высшее образование – специалитет**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование – специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**горный инженер (специалист)**

квалификация

**заочная**

форма обучения

**2020**

год набора

**Составитель:**

Дашкевич Ж.В.,

канд. физ.-мат.наук,

доцент кафедры общих дисциплин

Утверждено на заседании кафедры

общих дисциплин

(протокол № 6 от 28 мая 2020 г.)

Зав.кафедрой



Савельева О. В.

**1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** – приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействие фундаментализации образования, формирование естественнонаучного мировоззрения и развитие системного мышления; ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких действительных переменных; изучение математики как универсального языка науки и мощного инструмента для решения различных задач, развитие логического и алгоритмического мышления студентов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основные положения теории пределов и непрерывных функций, теории числовых и функциональных рядов, теории интегралов; основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных;
- основные математические модели;
- алгебру матриц, векторную алгебру;
- способы решения линейных уравнений;
- свойства многомерных линейных пространств;
- методы преобразования матриц.
- основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения прикладных задач;
- основные определения и понятия теории вероятностей и математической статистики, в т.ч. случайные события, случайные величины, выборочный метод;
- основные приложения теории вероятностей и математической статистики

**уметь:**

- уметь определять возможности применения теоретических положений и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач;
- решать основные задачи на вычисление пределов функций, их дифференцирование и интегрирование, на вычисление интегралов, на исследование функций на экстремумы;
- использовать математический язык и математическую символику при построении математических моделей. применять методы векторных и матричных вычислений в профессиональной деятельности;
- работать с информацией из различных источников
- обосновать необходимость и возможность применения математического аппарата к решению прикладных задач;
- собирать, обрабатывать и анализировать статистическую информацию;
- использовать знания, полученные в ходе изучения курса «Теория вероятностей», в реализации своих профессиональных навыков.

**владеть:**

- навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа и их применения к решению прикладных задач.
- навыками решения основных задач дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра»;
- навыками математического мышления для выработки целостного взгляда на возникающие задачи;
- навыками работы с научной литературой; умением аргументировано излагать свои мысли;

- навыками устной и письменной речи на русском языке; публичной и научной речи
- навыками поиска необходимой информации;
- основными элементами методологии математического моделирования.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр (ОПК-4).

## 3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина относится к базовой части образовательной программы по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализация №3 «Открытые горные работы».

Знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения данной дисциплины, являются базой для изучения всех дисциплин, основывающихся на математике.

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 19 зачетных единиц или 684 часов (из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
1	1	6	216	8	16	-	24	4	192	-		
1	2	4	144	8	16	-	24	4	111	-	9	экзамен
2	3	8	288	6	18		24	4	255		9	экзамен
2	4	1	36	-	-	-	-	-	27		9	экзамен
<b>Итого:</b>		<b>19</b>	<b>684</b>	<b>22</b>	<b>50</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>585</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>экзамен, экзамен, экзамен</b>

В интерактивной форме часы используются в виде интерактивной лекции.

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
<b>1 семестр</b>								
1.	Тема 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Основы линейной алгебры	3	6	-	9	2	64	-
2.	Тема 2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Системы линейных уравнений	2	5	-	7	1	68	-
3.	Тема 3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Основы аналитической геометрии	3	5	-	8	1	68	-
4.	<b>Всего за 2 семестр:</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>200</b>	<b>9</b>
<b>2 семестр</b>								
5.	Тема 4. Математический анализ: Множества, числовые последовательности. Функции, предельные значения функций	3	6	-	9	2	47	-
6.	Тема 5. Математический анализ: Основы дифференциального исчисления. Основные теоремы о непрерывных и дифференцируемых функциях. Исследование функции.	2	5	-	7	1	46	-
7.	Тема 6. Математический анализ: Основы интегрального исчисления. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственные интегралы	3	5	-	8	1	46	-
	<b>Всего за 2 семестр:</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>139</b>	<b>9</b>
<b>3 семестр</b>								
	Тема 7. Теория вероятностей: случайные события и процессы	3	6	-	9	2	73	-
	Тема 8. Теория вероятностей: случайные величины	1	6	-	7	1	73	-
	Тема 9. Математическая статистика	2	6	-	8	1	73	-
	<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>219</b>	<b>9</b>
<b>4 семестр</b>								
	<b>Всего за 4 семестр</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>9</b>
	<b>Итого</b>	<b>22</b>	<b>50</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>585</b>	<b>36</b>

## Содержание дисциплины

### 1 семестр

#### Линейная алгебра и аналитическая геометрия

##### Тема 1. Основы линейной алгебры

Матрицы. Типы матриц. Операции над матрицами.

Определители. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка. Миноры и алгебраические дополнения, теорема Лапласа. Свойства определителей.

Обратная матрица, существование и вычисление.

##### Тема 2. Системы линейных уравнений

Система линейных уравнений, ее решения. типы систем линейных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений.

Метод обратной матрицы.

Теорема Крамера, формулы Крамера.

Ранг матрицы, элементарные преобразования матриц, расширенная матрица.

Общая теория систем линейных уравнений, теорема Кронекера-Капелли.

Метод последовательного исключения переменных Гаусса.

##### Тема 3. Основы аналитической геометрии

Понятие вектора. Операции над векторами. Линейная зависимость векторов, базис. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.

Уравнения прямой на плоскости. Уравнения плоскости в пространстве. Плоскость и прямая в пространстве.

Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Инварианты кривых второго порядка

### 2 семестр

#### Математический анализ

##### Тема 4. Множества, числовые последовательности.

Числовые последовательности и операции над ними, ограниченные и неограниченные последовательности. Сходящиеся последовательности: предел последовательности, основные свойства сходящихся последовательностей. Монотонные последовательности, число  $e$ .

Понятие функции. Основные характеристики функции. Сложная функция. Основные элементарные функции. Алгебраические и трансцендентные функции.

Предел переменной величины. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности. Основные теоремы о пределах.

Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.

Непрерывность функции в точке. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность функции на интервале и на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

##### Тема 5. Основы дифференциального исчисления.

Определение производной, Физический и геометрический смысл производной

Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Производные основных элементарных функций

Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная неявно заданной функции. Логарифмическое дифференцирование

Производные высших порядков. Производные от функций, заданных параметрически

Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах

Теорема Ролля, теорема Коши, Теорема Ланранжа. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталья.

Формулы Тейлора и Маклорена.

Исследование функции. Понятие экстремумов, необходимое и достаточное условия экстремумов. Выпуклость, направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции.

#### **Тема 6. Неопределенный интеграл.**

Понятие первообразной функции. Основные свойства неопределенного интеграла.

Таблица основных неопределенных интегралов. Вычисление неопределенных интегралов подстановкой и по частям.

Определенный интеграл: интегральные суммы, определение, классы интегрируемых функций. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Приложения определенного интеграла.

Несобственные интегралы 1 рода: определение, понятие сходимости. Достаточные признаки сходимости несобственных интегралов 1 рода. Несобственные интегралы 2 рода: определение, понятие сходимости.

### **3 семестр**

#### **Теория вероятностей**

#### **Тема 7. Случайные события и процессы.**

Испытания и события, виды случайных событий. Классическое и статистическое определения вероятности, свойства вероятности.

Элементы комбинаторики.

Сумма событий, сложение вероятностей. Противоположные события. Произведение событий, условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события.

Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания, формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Теорема Пуассона. Случайные процессы.

#### **Тема 8. Случайные величины.**

Дискретная случайная величина, ее закон распределения.

Функция распределения, ее свойства.

Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины, их свойства.

Моменты.

Непрерывная случайная величина.

Плотность распределения вероятностей, ее свойства.

Числовые характеристики непрерывной случайной величины.

Закон больших чисел, теорема Чебышева.

Центральная предельная теорема.

#### **Тема 14. Математическая статистика.**

Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.

Эмпирическая функция распределения, ее свойства. Статистические оценки.

Типы оценок. Точечная оценка. Выборочная средняя.

Выборочная дисперсия. Метод наибольшего правдоподобия.

Интервальная оценка. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и при неизвестном среднем квадратичном отклонении, среднего квадратичного отклонения нормального распределения, вероятности биномиального распределения.

Статистические гипотезы. Виды гипотез.

Статистический критерий. Критическая область.

Уровень значимости и мощность критерия.

Критерий Пирсона.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Основная литература:**

1. Шипачев В.С. Высшая математика. - М.: Юрайт, 2013
2. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа: учебное пособие — 4-е изд., испр.- М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2009
3. Д.Т.Письменный, Конспект лекций по высшей математике, часть 1,2. Айрис-пресс, 2004.
4. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова В.М., Высшая математика в упражнениях и задачах, ч.1,ч.2, М., Высшая школа, 1998.
5. В.М.Шипачев, Задачник по высшей математике, М., Высшая школа, 1998.
6. В.П.Минорский, Сборник задач по высшей математике, М., Наука, 1971.

### **Дополнительная литература:**

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. - М.: Наука, 1982.
2. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. — С.-П.: МИФРИЛ, 1995.
3. Г.М.Фихтенгольц, Основы математического анализа, М., Наука, 1968.
7. Канатников А.Н., Крищенко А.П. Линейная алгебра. М., Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999.
8. Канатников А.Н., Крищенко А.П. Аналитическая геометрия. М., Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999.
9. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М., Наука, 1984.
10. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. М., Наука, 1988.
11. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М., Наука, 1988.
12. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высш. Шк., 1999.—479 с.
13. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: Высш. Шк., 1999.—400 с.

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);
- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

### **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office / LibreOffice.

## **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Издательство Лань»[Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»[Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

## **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

1. Электронная база данных Scopus.

## **7.4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>
2. Электронный справочник "Информио" для высших учебных заведений <http://www.informio.ru/>

## **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено.

## **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.