

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.11.2023 10:55:54  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

## Математика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Математики**

Учебный план zs210502\_23\_ZRG23.plx  
Специальность 21.05.02 Прикладная геология

Квалификация **Горный инженер-геолог**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360  
в том числе:  
аудиторные занятия 31,7  
самостоятельная работа 310,3  
часов на контроль 18

Виды контроля на курсах:  
экзамены 1, 2

#### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс                        | 1      |        | 2      |        | Итого |       |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
|                             | УП     | РП     | УП     | РП     |       |       |
| Лекции                      | 8      | 8      | 8      | 8      | 16    | 16    |
| Практические                | 6      | 6      | 4      | 4      | 10    | 10    |
| Иные виды контактной работы | 2,85   | 2,85   | 2,85   | 2,85   | 5,7   | 5,7   |
| В том числе инт.            | 8      | 8      |        |        | 8     | 8     |
| Итого ауд.                  | 16,85  | 16,85  | 14,85  | 14,85  | 31,7  | 31,7  |
| Контактная работа           | 16,85  | 16,85  | 14,85  | 14,85  | 31,7  | 31,7  |
| Сам. работа                 | 118,15 | 118,15 | 192,15 | 192,15 | 310,3 | 310,3 |
| Часы на контроль            | 9      | 9      | 9      | 9      | 18    | 18    |
| Итого                       | 144    | 144    | 216    | 216    | 360   | 360   |

Москва 2023

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Общие цели обучения математике студентов заключается в развитии памяти, умения мыслить абстрактно, формулировать математическую модель задачи, исследовать ее, опираясь на математические знания, правильно понимать, трактовать, формулировать и излагать конкретные идеи и методы, решения и результаты. Математические знания являются частью общей культуры, накопленной человечеством за все годы ее развития, поэтому обучение математике входит в общую систему развития личности в обществе, в том числе его профессионально значимых качеств, свойств, способностей. |
| 1.2 | Локальной целью изучения дисциплины «Математика» студентов данного направления является ознакомление студентов с основными математическими понятиями и методами высшей математики, без которых невозможно овладение другими дисциплинами, как общеобразовательными (Физикой, Механикой, Начертательной геометрией, Инженерной графикой), так и специальными (Математическими методами моделирования в геологии, Физикой Земли и др.).   |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |   |
|-------------------|---|
| Цикл (раздел) ОП: |   |
| <b>2.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |
| 2.1.1             | освоение курса математики в объёме средней общеобразовательной школы.   |
| <b>2.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1             | Физика  |
| 2.2.2             | Химия   |
| 2.2.3             | Математические методы моделирования в геологии  |
| 2.2.4             | Математические методы моделирования в геологии  |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

|            |   |
|------------|---|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>   |
| 3.1.1      | сущность математических понятий, смысл математической символики, основные принципы и этапы математического моделирования; |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>   |
| 3.2.1      | правильно и рационально выбирать методы решения задач из имеющихся;   |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>   |
| 3.3.1      | основными методами математического моделирования.   |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|-------------|------------|------------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия</b>                          |                |       |             |            |            |            |
| 1.1         | Линейная алгебра и аналитическая геометрия /Лек/                                     | 1              | 3     |             | Л1.3 Л1.4  | 0          |            |
| 1.2         | Линейная алгебра и аналитическая геометрия /Пр/                                      | 1              | 2     |             | Л1.3 Л1.4  | 2          |            |
| 1.3         | Линейная алгебра и аналитическая геометрия /Ср/                                      | 1              | 29,15 |             |            | 0          |            |
|             | <b>Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной</b> |                |       |             |            |            |            |
| 2.1         | Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной /Лек/            | 1              | 5     |             | Л1.3 Л1.4  | 2          |            |
| 2.2         | Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной /Пр/             | 1              | 4     |             | Л1.3 Л1.4  | 4          |            |
| 2.3         | Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной /Ср/             | 1              | 89    |             |            | 0          |            |
|             | <b>Раздел 3. Дифференциальные уравнения</b>  |                |       |             |            |            |            |

|   |  |   |       |  |                   |   |  |
|---|--|---|-------|--|-------------------|---|--|
| 3.1   | Дифференциальные уравнения /Лек/                               | 2 | 3     |  | Л1.3 Л1.4         | 0 |  |
| 3.2   | Дифференциальные уравнения /Пр/                                | 2 | 2     |  | Л1.3 Л1.4         | 0 |  |
| 3.3   | Дифференциальные уравнения /Ср/                                | 2 | 72    |  |                   | 0 |  |
| <b>Раздел 4. Элементы функционального анализа</b>                         |  |   |       |  |                   |   |  |
| 4.1   | Элементы функционального анализа /Лек/                         | 2 | 2     |  | Л1.3 Л1.4         | 0 |  |
| 4.2   | Элементы функционального анализа /Пр/                          | 2 | 1     |  | Л1.3 Л1.4         | 0 |  |
| 4.3   | Элементы функционального анализа /Ср/                          | 2 | 75    |  |                   | 0 |  |
| <b>Раздел 5. Элементы теории вероятностей и математической статистики</b> |  |   |       |  |                   |   |  |
| 5.1   | Элементы теории вероятностей и математической статистики /Лек/ | 2 | 3     |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4 | 0 |  |
| 5.2   | Элементы теории вероятностей и математической статистики /Пр/  | 2 | 1     |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4 | 0 |  |
| 5.3   | Элементы теории вероятностей и математической статистики /Ср/  | 2 | 45,15 |  |                   | 0 |  |
| <b>Раздел 6. Промежуточная аттестация</b>                                 |  |   |       |  |                   |   |  |
| 6.1   | Экзамен за 1 курс /ИВКР/                                       | 1 | 2,85  |  |                   | 0 |  |
| 6.2   | Экзамен за 2 курс /ИВКР/                                       | 2 | 2,85  |  |                   | 0 |  |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1 семестр

1. Определение матрицы. Разновидности матриц. Арифметические действия над матрицами.
2. Определитель матрицы 2-го и 3-го порядка. Способы их вычисления.
3. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителей. Разложение определителя по элементам строки или столбца.
4. Свойства определителей.
5. Решение систем уравнений методом Крамера.
6. Обратная матрица: определение, явная формула ее вычисления.
7. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
8. Элементарные преобразования матриц. Эквивалентные матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду.
9. Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы.
10. Совместность и несовместность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
11. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Определенные и неопределенные системы.
12. Метод Жордана-Гаусса.
13. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Тривиальное решение. Фундаментальная система решений однородной системы линейных алгебраических уравнений.
14. Прямоугольные декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Координаты вектора. Длина вектора.
15. Линейные операции над векторами в геометрической и в координатной формах.
16. Коллинеарность векторов. Условие коллинеарности векторов.
17. Деление отрезка в заданном отношении.
18. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в координатах.
19. Угол между векторами. Условие перпендикулярности векторов.
20. Понятие правой тройки векторов.
21. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в координатах.
22. Геометрический смысл модуля векторного произведения векторов.
23. Смешанное произведение векторов: определение, вычисление в координатах.
24. Геометрический смысл смешанного произведения трех ненулевых векторов.
25. Компланарность векторов. Условие компланарности векторов.
26. Понятие функции. Способы задания функций.
27. Основные свойства функций.
28. Понятие предела функции.
29. Теоремы о пределах.
30. Понятие бесконечно большой и бесконечно малой функций и их взаимосвязь. Свойства бесконечно малых функций.

31. Арифметические операции над пределами.
32. Эквивалентные функции. Первый замечательный предел. Таблица эквивалентных бесконечно малых и ее применение.
33. Второй замечательный предел.
34. Определение непрерывной функции. Классификация точек разрыва.
35. Определение производной функции. Пример нахождения производной по определению.
36. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.
37. Определение дифференцируемой функции. Дифференциал: определение, геометрический смысл.
38. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.
39. Правила дифференцирования. Логарифмическое дифференцирование.
40. Производная второго порядка. Дифференциал второго порядка.
41. Параметрическая функция. Производные 1-го и 2-го порядков параметрической функции.
42. Неявная функция. Производные 1-го и 2-го порядка функции, заданной неявно.
43. Первое и второе правила Лопитала. Примеры вычисления пределов по правилу Лопитала. Применение правила Лопитала для раскрытия неопределенностей.
44. Монотонность функции.
45. Локальные экстремумы. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
46. Алгоритм отыскания наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.
47. Понятие выпуклости и вогнутости функции.
48. Признак выпуклости (вогнутости) функции. Перегибы. Необходимое и достаточное условие существования точки перегиба.
49. Определение асимптоты функции. Разновидности асимптот. Теорема о существовании наклонной асимптоты функции.

## 2 семестр

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование, его основные приемы.
3. Замена переменной в неопределенном интеграле.
4. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
5. Интегрирование рациональных дробей.
6. Интегрирование тригонометрических выражений
7. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Полярная система координат
9. Приложение определенного интеграла для вычисления площади фигуры.
10. Приложение определенного интеграла для вычисления длины дуги кривой.
11. Приложение определенного интеграла для вычисления объемов тел вращения.
12. Несобственные интегралы 1-го рода. Сходимость несобственного интеграла 1-го рода.
13. Понятие функции двух переменных. Область определения, график. Линии уровня.
14. Частные производные первого порядка функции двух переменных.
15. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала.
16. Частные производные неявно заданной функции двух переменных.
17. Частные производные второго порядка функции двух переменных.
18. Локальный экстремум функции двух переменных.
19. Производная по направлению. Градиент.
20. Понятие дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее и частное решение. Интегральная кривая.
21. Простейшие дифференциальные уравнения 1-го порядка и их решение. Задача Коши.
22. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.
23. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
24. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
25. Уравнения Бернулли.
26. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.
27. Комплексные числа.
28. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, структура их общего решения.
29. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, структура их общего решения. Частные случаи подбора частного решения по виду правой части методом неопределенных коэффициентов.
30. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, структура их общего решения. Метод вариаций произвольных постоянных.

## 3 семестр

1. Основные виды комбинаторных соединений и формулы комбинаторики.
2. Опыт, случайные события, частота появления события в серии опытов. Классическое определение вероятности.

3. Свойства вероятности. Геометрическая вероятность.
4. Зависимые, независимые события. Вероятность произведения событий. Условные вероятности.
5. Совместные, несовместные, противоположные события. Вероятность суммы событий. Вероятность противоположного события.
6. Полная группа несовместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
7. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления успеха. Вероятность хотя бы одного успеха.
8. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа и их применение при большом числе испытаний Бернулли.
9. Случайные величины и их типы. Закон распределения. Функция распределения и ее свойства.
10. Дискретные случайные величины. Ряд распределения, многоугольник распределения. Функция распределения дискретной случайной величины.
11. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения, и их свойства.
12. Операции над дискретными случайными величинами.
13. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии.
14. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Среднеквадратическое отклонение.
15. Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс
16. Нормальное распределение, его параметры и свойства. Нормальная кривая Гаусса. Вероятность попадания значения нормальной случайной величины в заданный интервал. Вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины. Правило трех сигм.
17. Системы случайных величин, двумерная случайная величина. Закон распределения двумерной дискретной случайной величины. Функция и плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины.
18. Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения.
19. Ковариация, коэффициент линейной корреляции и его свойства.
20. Неравенства Маркова и Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Чебышева.
21. Предельные теоремы Бернулли, Пуассона. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
22. Понятие выборочной и генеральной совокупностей. Свойства выборки. Методы получения выборки. Ошибки выборочного наблюдения.
23. Вариационные ряды, их типы. Характеристики вариационного ряда. Полигон и гистограмма распределения. Кумулятивная линия. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.
24. Статистические оценки параметров распределения. Типы оценок. Точечные оценки параметров распределения. Свойства точечных оценок.
25. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии и их свойства. Несмещенные оценки математического ожидания и среднеквадратического отклонения.
26. Показатели вариации. Дисперсия. Размах вариации. Среднее линейное отклонение, коэффициент вариации.
27. Интервальные оценки, их характеристики и свойства. Понятие доверительной вероятности, доверительного интервала. Общий алгоритм построения интервальной оценки. Построение доверительного интервала по выборке.
28. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормального распределения при известной и при неизвестной дисперсии. Построение симметричных и несимметричных доверительных интервалов для среднеквадратического отклонения нормального распределения.
29. Проверка статистических гипотез. Основные понятия: ошибки 1 и 2-го рода, критерий и уровень значимости, критическая область. Принцип проверки гипотез.
30. Проверка гипотезы о законе распределения с помощью критерия Пирсона.
31. Эмпирический коэффициент корреляции. Нахождение точечной оценки генерального коэффициента корреляции двух статистических признаков по выборке.
32. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента линейной корреляции.
33. Регрессия, прямая и обратная регрессия, линии регрессии. Выборочное уравнение прямой линии регрессии. Выборочные коэффициенты регрессии и корреляции и их свойства. Корреляционная таблица.
34. Интерполяция и экстраполяция функций на основе эмпирических данных. Метод наименьших квадратов.

## 5.2. Темы письменных работ

К письменным работам по дисциплине «Математика» относятся самостоятельные работы

## 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа "Математика" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, пример заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:  
 средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач, дискуссии по теме;  
 средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена в 1,2,3 семестре

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

|      | Авторы, составители                                  | Заглавие  | Издательство, год                |
|------|--|---|----------------------------------|
| Л1.1 | Гмурман В. Е.  | Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие                                | М.: Юрайт, 2014                  |
| Л1.2 | Гмурман В. Е.  | Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие | М.: Юрайт, 2015                  |
| Л1.3 | Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я., Данко С.П. | Высшая математика в упражнениях и задачах: учебное пособие                                      | М.: АСТ, Мир и Образование, 2016 |
| Л1.4 | Письменный Д.Т.                                      | Конспект лекций по высшей математике: полный курс   | М.: АЙРИС-пресс, 2019            |

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

|         |                               |  |
|---------|-------------------------------|--|
| 6.3.1.1 | Windows 10                    |  |
| 6.3.1.2 | Office Professional Plus 2010 |  |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

|         |  |  |
|---------|--|--|
| 6.3.2.1 | Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")                                   |  |
| 6.3.2.2 | Электронно-библиотечная система "Лань"<br>Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань" |  |

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

| Аудитория | Назначение  | Оснащение  | Вид |
|-----------|---|--|-----|
| 1         | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | 140П.М., Комп. Intel Celeron® 2.8 GHz, 512 МБ ОЗУ, Win 8, Office 2013                                |     |
| 4-49      | Аудитория для лекционных, практических занятий и семинарских работ.   | Набор учебной мебели на 54 посадочных места (27 парт), стол преподавателя, 55 стульев. Доска меловая |     |

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические указания по изучению дисциплины "Математика" представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.