

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ М.В. Темлянецв  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Математика

(\* Перечень направлений подготовки (специальностей) и  
направленностей (профилей) на следующей странице)

Форма обучения  
Очная форма

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк  
2022

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):

21.05.04 «Горное дело»

(направленность (профиль): «Открытые горные работы»)

Квалификация выпускника: «Горный инженер(специалист)»

Срок обучения: 5 лет 6 месяцев

21.05.04 «Горное дело»

(направленность (профиль): «Подземная разработка пластовых месторождений»)

Квалификация выпускника: «Горный инженер (специалист)»

Срок обучения: 5 лет 6 месяцев

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- вооружение обучающихся математическими знаниями, необходимыми для изучения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин специализации;
- повышение качества овладения обучающимися необходимым математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать прикладные математические задачи с использованием компьютеров.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование фундамента математического образования, необходимого для получения общекультурной компетенции;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- выработка умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Физика;
- Информационные технологии.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – **Общепрофессиональные компетенции**

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК  | Код и наименование индикатора достижения ОПК   | Планируемые результаты обучения   |
|-------------------------------------|---|--|---|
| Применение фундаментальных знаний   | ОПК-5: Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, | ОПК-5.1 Использует фундаментальные законы природы и основные физические и математические | – знать: основные математические определения, факты и теоремы, относящиеся к профессиональной |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов | законы для решения задач теоретического и прикладного характера | области, методы численных расчетов в расчетно-экспериментальных исследованиях.<br>– уметь: применять методы математического анализа при составлении математических моделей инженерных задач в выбранной предметной области.<br>– владеть: приемами анализа поставленных инженерных задач, навыками составления алгоритмов решения этих задач, методами компьютерных расчетов при выполнении составленных алгоритмов. |
|--|---|---|--|

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

#### Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс                 |                        | <b>ИТОГО</b> | <b>1 семестр</b> | <b>2 семестр</b> |
|--------------------------------|------------------------|--------------|------------------|------------------|
| Форма промежуточной аттестации |                        |              | <i>экзамен</i>   | <i>экзамен</i>   |
| Трудоёмкость                   | <i>академ. час.</i>    | <b>360</b>   | <b>180</b>       | <b>180</b>       |
|                                | <i>зачетных единиц</i> | <b>10</b>    | <b>5</b>         | <b>5</b>         |
| Лекции, <i>академ. час.</i>    |                        | <b>48</b>    | <b>32</b>        | <b>16</b>        |

|   |            |     |     |
|---|------------|-----|-----|
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0   | 0   |
| Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>      | <b>0</b>   | 0   | 0   |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0   | 0   |
| Практические занятия, <i>академ. час.</i>     | <b>16</b>  | 8   | 8   |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0   | 0   |
| Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i> | <b>0</b>   | 0   | 0   |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0   | 0   |
| Консультации, <i>академ. час.</i>             | <b>0</b>   | 0   | 0   |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0   | 0   |
| Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>   | <b>242</b> | 104 | 138 |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0   | 0   |
| Контроль, <i>академ. час.</i>                 | <b>54</b>  | 36  | 18  |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0   | 0   |

### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Векторная и линейная алгебра;

Тема 1.1 Определители, их свойства и вычисление (Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе  $n$ -го порядка.);

Тема 1.2 Матрицы и действия над ними (Решение систем линейных алгебраических уравнений. Действия над матрицами, обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса);

Тема 1.3 Векторное и евклидово пространства (Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Базис векторного и евклидова пространства. Линейные операции над векторами и их свойства. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их определение, основные свойства, Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Базис векторного и евклидова пространства. Линейные операции над векторами и их свойства. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их определение, основные свойства, способы вычисления и применения в решениях физических и геометрических задач);

Раздел 2 Аналитическая геометрия;

Тема 2.1 Прямая на плоскости (Координатные системы. Различные виды уравнений прямой линии на плоскости. Взаимное расположение двух прямых);

Тема 2.2 Плоскость и прямая в пространстве (Виды уравнений плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей. Виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых. Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве);

Тема 2.3 Кривые и поверхности второго порядка (Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы; их параметры. Построение кривых второго порядка. Поверхности 2-го порядка, их канонические уравнения. Цилиндрические поверхности и поверхности вращения);

Раздел 3 Непрерывность и дифференцируемость функций одной переменной;

Тема 3.1 Непрерывность функции одной переменной (Числовые последовательности и их пределы. Функции одной переменной и их графики. Предел функции в точке. Непрерывность функции в точке и в интервале. Точки разрыва, их классификация);

Тема 3.2 Производная и дифференциал функции одной переменной (Производная функции в точке, ее геометрический и механический смысл. Производная функция, таблица производных. Производные относительно алгебраических действий над функциями. Производная сложной функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и их геометрические иллюстрации);

Тема 3.3 Экстремумы, точки перегиба и асимптоты графика функции одной переменной (Экстремум функции одной переменной, необходимые и достаточные условия экстремума. Выпуклость функции, точки перегиба функции и её графика. Асимптоты графика функции, их нахождение. Общая схема исследования функции одной переменной и построения её графика);

Раздел 4 Дифференцирование функций нескольких переменных;

Тема 4.1 Функция нескольких переменных, её дифференцируемость (Функция нескольких переменных, её область определения. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл частных производных и дифференциала функции двух переменных);

Тема 4.2 Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия экстремума (Частные производные и дифференциалы высших порядков. Локальные экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции нескольких переменных);

Тема 4.3 Градиент и производная по направлению функции нескольких переменных (Определения, вычисление и свойства градиента и производной по направлению функции двух переменных);

Раздел 5 Неопределенный интеграл;

Тема 5.1 Первообразная и неопределенный интеграл (Определение первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенных интегралов. Таблица простейших неопределенных интегралов. Табличное интегрирование);

Тема 5.2 Основные методы интегрирования (Методы интегрирования – замена переменной, интегрирование «по частям». Прямая замена переменной интегрирования, подведение под дифференциал, интегрирование «по частям»);

Тема 5.3 Интегрирование рациональных функций (Рациональные функции. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций общего вида);

Тема 5.4 Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций (Интегрирование тригонометрических функций с использованием тригонометрических формул преобразования, замены переменных, универсальной тригонометрической подстановки. Интегрирование простейших иррациональных функций с использованием метода замены переменных);

Раздел 6 Определенный интеграл;

Тема 6.1 Понятие определенного интеграла, его свойства, вычисление (Определенный интеграл от функции по отрезку: интегральная сумма, определение определённого интеграла, его основные свойства, вычисление по формуле Ньютона-Лейбница);

Тема 6.2 Приложения определенного интеграла (Применение определенного интеграла к решениям геометрических задач. Приложения определенного интеграла к задачам механики и физики);

Тема 6.3 Несобственные интегралы (Несобственные интегралы первого рода, условия их сходимости. Несобственные интегралы второго рода, условия их сходимости);

Раздел 7 Обыкновенные дифференциальные уравнения;

Тема 7.1 Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решений (Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли);

Тема 7.2 Дифференциальные уравнения порядка выше первого. Уравнения, допускающие понижение порядка (Дифференциальные уравнения второго порядка и задача Коши для них. Методы решения дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка);

Тема 7.3 Комплексные числа (Представления комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Действия над комплексными числами);

Тема 7.4 Методы решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами (Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го

порядка. Теоремы о структуре общего уравнения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений  $n$ -го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Методы решения линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами);

Тема 7.5 Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и задач для них (Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами по виду правой части уравнения; решение методом вариации произвольных постоянных).

### 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций   | Трудоемкость, <i>академ. час</i> |                                 |
|-----------------------------|---|----------------------------------|---------------------------------|
|                             |   | всего                            | в форме практической подготовки |
| Раздел 1.                   | Векторная и линейная алгебра  | 1                                |                                 |
| Тема 1.1.                   | Определители, их свойства и вычисление                                  | 1                                |                                 |
| Тема 1.2.                   | Матрицы и действия над ними   | 2                                |                                 |
| Тема 1.3.                   | Векторное и евклидово пространства                                      | 2                                |                                 |
| Раздел 2.                   | Аналитическая геометрия   | 1                                |                                 |
| Тема 2.1.                   | Прямая на плоскости   | 1                                |                                 |
| Тема 2.2.                   | Плоскость и прямая в пространстве                                       | 2                                |                                 |
| Тема 2.3.                   | Кривые и поверхности второго порядка                                    | 1                                |                                 |
| Раздел 3.                   | Непрерывность и дифференцируемость функций одной переменной             | 1                                |                                 |
| Тема 3.1.                   | Непрерывность функции одной переменной                                  | 2                                |                                 |
| Тема 3.2.                   | Производная и дифференциал функции одной переменной                     | 2                                |                                 |
| Тема 3.3.                   | Экстремумы, точки перегиба и асимптоты графика функции одной переменной | 2                                |                                 |
| Раздел 4.                   | Дифференцирование функций нескольких переменных                         | 1                                |                                 |
| Тема 4.1.                   | Функция нескольких переменных, её                                       | 1                                |                                 |



|               |   |           |          |
|---------------|---|-----------|----------|
|               | дифференцируемость  |           |          |
| Тема 4.2.     | Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия экстремума                                       | 2         |          |
| Тема 4.3.     | Градиент и производная по направлению функции нескольких переменных   | 2         |          |
| Раздел 5.     | Неопределенный интеграл   | 1         |          |
| Тема 5.1.     | Первообразная и неопределенный интеграл   | 1         |          |
| Тема 5.2.     | Основные методы интегрирования  | 2         |          |
| Тема 5.3.     | Интегрирование рациональных функций   | 2         |          |
| Тема 5.4.     | Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций  | 2         |          |
| Раздел 6.     | Определенный интеграл   | 1         |          |
| Тема 6.1.     | Понятие определенного интеграла, его свойства, вычисление   | 1         |          |
| Тема 6.2.     | Приложения определенного интеграла  | 2         |          |
| Тема 6.3.     | Несобственные интегралы   | 2         |          |
| Раздел 7.     | Обыкновенные дифференциальные уравнения   | 1         |          |
| Тема 7.1.     | Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решений  | 1         |          |
| Тема 7.2.     | Дифференциальные уравнения порядка выше первого. Уравнения, допускающие понижение порядка                             | 2         |          |
| Тема 7.3.     | Комплексные числа   | 2         |          |
| Тема 7.4.     | Методы решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами            | 2         |          |
| Тема 7.5.     | Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и задач для них | 2         |          |
| <b>Итого:</b> |   | <b>48</b> | <b>0</b> |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров)   | Трудоемкость, <i>академ. час</i> |                                 |
|-----------------------------|---|----------------------------------|---------------------------------|
|                             |   | всего                            | в форме практической подготовки |
| Тема 1.1.                   | Определители, их свойства и вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n-го порядка.                                | 0.5                              |                                 |
| Тема 1.2.                   | Матрицы и действия над ними. Решение систем алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера. Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. | 1                                |                                 |
| Тема 1.3.                   | Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их определение, основные свойства, способы вычисления и применение в решении физических и геометрических задач.          | 1                                |                                 |
| Тема 2.1.                   | Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение двух прямых.   | 0.5                              |                                 |
| Тема 2.2.                   | Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение.  | 1                                |                                 |
| Тема 2.3.                   | Кривые и поверхности 2-го порядка, их канонические уравнения и построение.  | 0.5                              |                                 |
| Тема 3.1.                   | Функция одной переменной. Предел функции. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функции. Точки разрыва, их   | 1                                |                                 |

|           |   |     |  |
|-----------|---|-----|--|
|           | классификация.  |     |  |
| Тема 3.2. | Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Правило Лопиталю   | 1   |  |
| Тема 3.3. | Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум функции одной переменной. Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построение ее графика.  | 1   |  |
| Тема 4.1. | Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции нескольких переменных и его применение в приближенных вычислениях. Сложная и неявная функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. | 1   |  |
| Тема 4.2. | Экстремум функции двух переменных.  | 0.5 |  |
| Тема 4.3. | Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных.  | 0.5 |  |
| Тема 5.1. | Первообразная и неопределенный интеграл.  | 1   |  |
| Тема 5.2. | Методы интегрирования, использование таблиц интегралов  | 0.5 |  |
| Тема 5.3. | Интегрирование рациональных дробей  | 0.5 |  |
| Тема 5.4. | Интегрирование  | 0.5 |  |

|           |   |     |  |
|-----------|---|-----|--|
|           | тригонометрических и иррациональных функций   |     |  |
| Тема 6.1. | Понятие определенного интеграла, его свойства, вычисление   | 0.5 |  |
| Тема 6.2. | Приложения определенного интеграла  | 0.5 |  |
| Тема 6.3. | Несобственные интегралы: определения, основные свойства, вычисление   | 0.5 |  |
| Тема 7.1. | Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений.<br>Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.<br>Однородные, линейные дифференциальные уравнения первого порядка.<br>Уравнения Бернулли  | 0.5 |  |
| Тема 7.2. | Дифференциальные уравнения порядка выше первого. Уравнения, допускающие понижение порядка   | 0.5 |  |
| Тема 7.3. | Комплексные числа и действия над ними   | 0.5 |  |
| Тема 7.4. | Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка.<br>Теоремы о структуре общего уравнения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений n-го порядка.<br>Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Методы решения линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами | 0.5 |  |
| Тема 7.5. | Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка  | 0.5 |  |

|               |   |           |          |
|---------------|---|-----------|----------|
|               | с постоянными коэффициентами и задач для них. |           |          |
| <b>Итого:</b> |   | <b>16</b> | <b>0</b> |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, <i>академ. час</i> |                                 |
|-----------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
|                             |                         | всего                            | в форме практической подготовки |
|                             | <i>Отсутствуют</i>      |                                  |                                 |
| <b>Итого:</b>               |                         | <b>0</b>                         | <b>0</b>                        |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, <i>академ. час</i> |                                 |
|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
|                             |                                | всего                            | в форме практической подготовки |
|                             | <i>Отсутствуют</i>             |                                  |                                 |
| <b>Итого:</b>               |                                | <b>0</b>                         | <b>0</b>                        |

## 9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы  | Трудоемкость, <i>академ. час</i> |                                 |
|-----------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------|
|                             |  | всего                            | в форме практической подготовки |
| Раздел 1.                   | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 8                                |                                 |
| Тема 1.1.                   | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 8                                |                                 |
| Тема 1.2.                   | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 8                                |                                 |
| Тема 1.3.                   | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;                                 | 8                                |                                 |

|           |   |   |  |
|-----------|---|---|--|
|           | 3. Прохождение тестирования.  |   |  |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования.    | 8 |  |
| Тема 2.1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования.    | 8 |  |
| Тема 2.2. | 1. Изучение теоретического материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 8 |  |
| Тема 2.3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования.    | 8 |  |
| Раздел 3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования.    | 8 |  |
| Тема 3.1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования.    | 8 |  |
| Тема 3.2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования.    | 8 |  |
| Тема 3.3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования.    | 8 |  |
| Раздел 4. | 1. Изучение лекционного   | 8 |  |

|           |   |   |  |
|-----------|---|---|--|
|           | материала;<br>2. Подготовка к<br>практическому занятию;<br>3. Прохождение<br>тестирования.                            |   |  |
| Тема 4.1. | 1. Изучение лекционного<br>материала;<br>2. Подготовка к<br>практическому занятию;<br>3. Прохождение<br>тестирования. | 8 |  |
| Тема 4.2. | 1. Изучение лекционного<br>материала;<br>2. Подготовка к<br>практическому занятию;<br>3. Прохождение<br>тестирования. | 8 |  |
| Тема 4.3. | 1. Изучение лекционного<br>материала;<br>2. Подготовка к<br>практическому занятию;<br>3. Прохождение<br>тестирования. | 8 |  |
| Раздел 5. | 1. Изучение лекционного<br>материала;<br>2. Подготовка к<br>практическому занятию;<br>3. Прохождение<br>тестирования. | 8 |  |
| Тема 5.1. | 1. Изучение лекционного<br>материала;<br>2. Подготовка к<br>практическому занятию;<br>3. Прохождение<br>тестирования. | 7 |  |
| Тема 5.2. | 1. Изучение лекционного<br>материала;<br>2. Подготовка к<br>практическому занятию;<br>3. Прохождение<br>тестирования. | 8 |  |
| Тема 5.3. | 1. Изучение лекционного<br>материала;<br>2. Подготовка к<br>практическому занятию;<br>3. Прохождение<br>тестирования. | 7 |  |
| Тема 5.4. | 1. Изучение лекционного<br>материала;<br>2. Подготовка к<br>практическому занятию;                                    | 8 |  |

|           |  |   |  |
|-----------|--|---|--|
|           | 3. Прохождение тестирования.   |   |  |
| Раздел 6. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 8 |  |
| Тема 6.1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 8 |  |
| Тема 6.2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 8 |  |
| Тема 6.3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 7 |  |
| Раздел 7. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 8 |  |
| Тема 7.1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 8 |  |
| Тема 7.2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 8 |  |
| Тема 7.3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 7 |  |
| Тема 7.4. | 1. Изучение лекционного материала;   | 7 |  |



|               |  |            |          |
|---------------|--|------------|----------|
|               | 2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования.                                       |            |          |
| Тема 7.5.     | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 7          |          |
| Контроль      | Подготовка к экзамену (1 семестр)  | 36         |          |
| Контроль      | Подготовка к экзамену (2 семестр)  | 18         |          |
| <b>Итого:</b> |  | <b>296</b> | <b>0</b> |

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник для вузов / В.С. Шипачев. – 8-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2007. – 479 с. : ил.;

2 Натансон, И. П. Краткий курс высшей математики : учебное пособие для вузов / И.П. Натансон. – 9-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2007. – 727 с. : ил. – (Классическая учебная литература по математике).;

3 Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике : учебное пособие для вузов / В.П. Минорский. – 15-е изд. – Москва : Издательство физико-математической литературы, 2008. – 336 с. : ил.;

4 Высшая математика в упражнениях и задачах : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко. – 7-е изд., испр. – Москва : Оникс, Мир и образование, 2009. – 448 с. : ил.;

5 Черненко, В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. Т. 1 : учебное пособие. – Москва : Политехника, 2011. – 709 с. – ISBN 978-5-7325-0986-1.

URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509861.html> (дата обращения: 04.03.2022).

### б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронно-библиотечная система IPRbooks : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://lib.sibsiu.ru>. – URL: <https://lib.sibsiu.ru>.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows XP;
- PTC Mathcad;
- Scilab.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Составитель(и):

профессор Варламов Вадим Валентинович (кафедра прикладной математики и информатики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры прикладной математики и информатики.

## Приложение А

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Математика»

#### по направлению подготовки (специальности)

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):

21.05.04 «Горное дело»

(направленность (профиль): «Открытые горные работы»)

Квалификация выпускника: «Горный инженер(специалист)»

Срок обучения: 5 лет 6 месяцев

21.05.04 «Горное дело»

(направленность (профиль): «Подземная разработка пластовых месторождений»)

Квалификация выпускника: «Горный инженер (специалист)»

Срок обучения: 5 лет 6 месяцев

**форма обучения – Очная форма**

#### 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- вооружение обучающихся математическими знаниями, необходимыми для изучения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин специализации;
- повышение качества овладения обучающимися необходимым математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать прикладные математические задачи с использованием компьютеров.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование фундамента математического образования, необходимого для получения общекультурной компетенции;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- выработка умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач.

#### 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Физика;

– Информационные технологии.

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### – Общепрофессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК  | Код и наименование индикатора достижения ОПК   | Планируемые результаты обучения   |
|-------------------------------------|---|--|---|
| Применение фундаментальных знаний   | ОПК-5: Способен 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-5.1 Использует фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы для решения задач теоретического и прикладного характера | <p>– знать: основные математические определения, факты и теоремы, относящиеся к профессиональной области, методы численных расчетов в расчетно-экспериментальных исследованиях.</p> <p>– уметь: применять методы математического анализа при составлении математических моделей инженерных задач в выбранной предметной области.</p> <p>– владеть: приемами анализа поставленных инженерных задач, навыками составления алгоритмов решения этих задач, методами компьютерных расчетов при выполнении составленных алгоритмов.</p> |

#### 4 Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс                 |                        | <b>ИТОГО</b> | <b>1 семестр</b> | <b>2 семестр</b> |
|--------------------------------|------------------------|--------------|------------------|------------------|
| Форма промежуточной аттестации |                        |              | <i>экзамен</i>   | <i>экзамен</i>   |
| Трудоёмкость                   | <i>академ. час.</i>    | <b>360</b>   | <b>180</b>       | <b>180</b>       |
|                                | <i>зачетных единиц</i> | <b>10</b>    | <b>5</b>         | <b>5</b>         |

|   |            |     |     |
|---|------------|-----|-----|
| Лекции, <i>академ. час.</i>                   | <b>48</b>  | 32  | 16  |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0   | 0   |
| Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>      | <b>0</b>   | 0   | 0   |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0   | 0   |
| Практические занятия, <i>академ. час.</i>     | <b>16</b>  | 8   | 8   |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0   | 0   |
| Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i> | <b>0</b>   | 0   | 0   |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0   | 0   |
| Консультации, <i>академ. час.</i>             | <b>0</b>   | 0   | 0   |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0   | 0   |
| Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>   | <b>242</b> | 104 | 138 |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0   | 0   |
| Контроль, <i>академ. час.</i>                 | <b>54</b>  | 36  | 18  |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0   | 0   |

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Векторная и линейная алгебра;

Тема 1.1 Определители, их свойства и вычисление (Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе  $n$ -го порядка.);

Тема 1.2 Матрицы и действия над ними (Решение систем линейных алгебраических уравнений. Действия над матрицами, обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса);

Тема 1.3 Векторное и евклидово пространства (Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Базис векторного и евклидова пространства. Линейные операции над векторами и их свойства. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их определение, основные свойства, Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Базис векторного и евклидова пространства. Линейные операции над векторами и их свойства. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их определение, основные свойства, способы вычисления и применения в решениях физических и геометрических задач);

Раздел 2 Аналитическая геометрия;

Тема 2.1 Прямая на плоскости (Координатные системы. Различные виды уравнений прямой линии на плоскости. Взаимное расположение двух прямых);

Тема 2.2 Плоскость и прямая в пространстве (Виды уравнений плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей. Виды

уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых. Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве);

Тема 2.3 Кривые и поверхности второго порядка (Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы; их параметры. Построение кривых второго порядка. Поверхности 2-го порядка, их канонические уравнения. Цилиндрические поверхности и поверхности вращения);

Раздел 3 Непрерывность и дифференцируемость функций одной переменной;

Тема 3.1 Непрерывность функции одной переменной (Числовые последовательности и их пределы. Функции одной переменной и их графики. Предел функции в точке. Непрерывность функции в точке и в интервале. Точки разрыва, их классификация);

Тема 3.2 Производная и дифференциал функции одной переменной (Производная функции в точке, ее геометрический и механический смысл. Производная функция, таблица производных. Производные относительно алгебраических действий над функциями. Производная сложной функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и их геометрические иллюстрации);

Тема 3.3 Экстремумы, точки перегиба и асимптоты графика функции одной переменной (Экстремум функции одной переменной, необходимые и достаточные условия экстремума. Выпуклость функции, точки перегиба функции и её графика. Асимптоты графика функции, их нахождение. Общая схема исследования функции одной переменной и построения её графика);

Раздел 4 Дифференцирование функций нескольких переменных;

Тема 4.1 Функция нескольких переменных, её дифференцируемость (Функция нескольких переменных, её область определения. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл частных производных и дифференциала функции двух переменных);

Тема 4.2 Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия экстремума (Частные производные и дифференциалы высших порядков. Локальные экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции нескольких переменных);

Тема 4.3 Градиент и производная по направлению функции нескольких переменных (Определения, вычисление и свойства градиента и производной по направлению функции двух переменных);

Раздел 5 Неопределенный интеграл;

Тема 5.1 Первообразная и неопределенный интеграл (Определение первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенных интегралов. Таблица простейших неопределенных интегралов. Табличное интегрирование);

Тема 5.2 Основные методы интегрирования (Методы интегрирования – замена переменной, интегрирование «по частям». Прямая замена переменной интегрирования, подведение под дифференциал, интегрирование «по частям»);

Тема 5.3 Интегрирование рациональных функций (Рациональные функции. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций общего вида);

Тема 5.4 Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций (Интегрирование тригонометрических функций с использованием тригонометрических формул преобразования, замены переменных, универсальной тригонометрической подстановки. Интегрирование простейших иррациональных функций с использованием метода замены переменных);

Раздел 6 Определенный интеграл;

Тема 6.1 Понятие определенного интеграла, его свойства, вычисление (Определенный интеграл от функции по отрезку: интегральная сумма, определение определённого интеграла, его основные свойства, вычисление по формуле Ньютона-Лейбница);

Тема 6.2 Приложения определенного интеграла (Применение определенного интеграла к решениям геометрических задач. Приложения определенного интеграла к задачам механики и физики);

Тема 6.3 Несобственные интегралы (Несобственные интегралы первого рода, условия их сходимости. Несобственные интегралы второго рода, условия их сходимости);

Раздел 7 Обыкновенные дифференциальные уравнения;

Тема 7.1 Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решений (Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли);

Тема 7.2 Дифференциальные уравнения порядка выше первого. Уравнения, допускающие понижение порядка (Дифференциальные уравнения второго порядка и задача Коши для них. Методы решения дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка);

Тема 7.3 Комплексные числа (Представления комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Действия над комплексными числами);



Тема 7.4 Методы решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами (Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка. Теоремы о структуре общего уравнения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений  $n$ -го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Методы решения линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами);

Тема 7.5 Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и задач для них (Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами по виду правой части уравнения; решение методом вариации произвольных постоянных).

### **6 Составитель(и):**

профессор Варламов Вадим Валентинович (кафедра прикладной математики и информатики).