

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

К.М.02.02 М2 ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ МОДУЛЬ

Базовая математика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 Металлургия

Направленность (профиль)

22.03.02.31 Металлургия CDIO

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.пед.наук, Доцент, Есин Р.В.;канд.пед.наук, Доцент, Бутакова С.М.

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование у студента компетентности в использовании математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности при решении инженерных задач.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Развитие способности студента в проведении исследований по решению прикладных задач (практико-ориентированных и профессионально-направленных) с применением:

- аналитических методов решения систем алгебраических уравнений;
- свойств линейных операций над векторами, скалярного, векторного, смешанного произведения векторов, их геометрического и физического приложений;
- понятий аналитической геометрии;
- методы дифференциального и интегрального исчисления, а также их геометрических и физических приложений;
- теории обыкновенных дифференциальных уравнений;
- методов математического моделирования процессов в области естествознания и техники.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| <b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b> |  |
| ОПК-1.1: Использует методы математического моделирования для решения задач профессиональной деятельности  | Знает методы математического моделирования<br>Использует многообразие математических моделей для решения задач профессиональной деятельности<br>Выбирает оптимальные математические модели для решения профессиональных задач по заданным критериям<br>Владеет навыками выбора оптимальных математических моделей для решения профессиональных задач по заданным критериям |

|  |  |
|--|--|
| ОПК-1.2: Осуществляет анализ математические модели инструментами линейной алгебры,   | Знает основные понятия линейной алгебры<br>Знает основные понятия математического анализа<br>Знает основные понятия раздела дифференциальных уравнений   |
| математического анализа и дифференциальных уравнений   | Использует модели линейной алгебры для описания и математического анализа для описания задач профессиональной деятельности<br>Использует модели дифференциальных уравнений для описания динамических процессов в задачах профессиональной деятельности<br>Владеет программными средствами для анализа математических моделей   |
| ОПК-1.4: Применяет естественнонаучные и общинженерные знания в области физики и технической механики для решения задач профессиональной деятельности | Знает основные понятия физики<br>Проводит теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности<br>Решает стандартные профессиональные задачи в области технической механики с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, в том числе физики<br>Владеет навыками решения стандартных профессиональных задач в области технической механики с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, в том числе физики |
| <b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>          |  |
| УК-1.1: Осуществляет поиск, анализ информации для решения поставленной задачи  | Знает основные принципы безопасного поиска информации<br>Проводит поиск в информационных источниках<br>Анализирует информацию для решения поставленной задачи<br>Владеет навыками анализа информации для решения поставленной задачи   |
| УК-1.2: Осуществляет критический анализ и синтез информации для решения поставленной задачи  | Знает основные методы синтеза и анализа информации<br>Структурирует проанализированную информацию<br>Обобщает и систематизирует информацию для решения поставленной задачи<br>Владеет навыками обобщения и систематизации информации для решения поставленной задачи   |
| УК-1.3: Применяет системный подход для решения поставленных задач  | Знает понятие системного подхода<br>Проводит декомпозицию поставленной задачи (выделяет подзадачи)<br>Предлагает способы решения отдельных задач<br>Использует причинно-следственные связи для решения поставленных задач<br>Владеет навыками решения информационных задач   |

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=32099>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы                         | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад. час) | Сем<br>естр |   |
|--|---|-------------|---|
|  |   | 1           | 2 |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>2,67 (96)</b>                            |             |   |
| занятия лекционного типа                   | 1 (36)                                      |             |   |
| практические занятия                       | 1,67 (60)                                   |             |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>3,33 (120)</b>                           |             |   |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет   |             |   |
| курсовая работа (КР)                       | Нет   |             |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

|                                       |  | Контактная работа, ак. час.    |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|---------------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| №<br>п/п                              | Модули, темы (разделы) дисциплины                                  | Занятия<br>лекционного<br>типа |                          | Занятия семинарского типа                 |                          |  |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |                          |
|                                       |  |                                |                          | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |                          |
|                                       |  | Всего                          | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                               | В том<br>числе в<br>ЭИОС |
| <b>1. Раздел 1. Линейная алгебра</b>  |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|                                       | 1. Матрицы, действия над ними. Определители, их свойства.          | 2                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|                                       | 2. Системы линейных алгебраических уравнений.                      | 2                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|                                       | 3. Виды матриц. Действия над матрицами.                            |                                |                          | 2   |                          |  |                          |                                     |                          |
|                                       | 4. Методы вычисления определителей.<br>Метод Крамера               |                                |                          | 2   |                          |  |                          |                                     |                          |
|                                       | 5. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. |                                |                          | 2   |                          |  |                          |                                     |                          |
|                                       | 6. Линейная алгебра  |                                |                          |   |                          |  |                          | 10                                  | 10                       |
| <b>2. Раздел 2. Векторная алгебра</b> |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |

|   |   |  |   |  |  |  |   |   |  |
|---|---|--|---|--|--|--|---|---|--|
| 1. Векторы, линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Линейная зависимость векторов и независимость векторов. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Условия коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов.  | 2 |  |   |  |  |  |   |   |  |
| 2. Линейная зависимость векторов и независимость векторов. Разложение вектора по базису.  |   |  | 2 |  |  |  |   |   |  |
| 3. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.  |   |  | 2 |  |  |  |   |   |  |
| 4. Векторная алгебра  |   |  |   |  |  |  | 6 | 6 |  |
| <b>3. Раздел 3. Дифференциальное исчисление</b>   |   |  |   |  |  |  |   |   |  |
| 1. Переменная величина. Функция одной и нескольких переменных. Способы задания. Предел функции в точке. Точки разрыва. Задачи, приводящие к понятию производной. Определения производной и частных производных, их геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования, таблица производных. | 2 |  |   |  |  |  |   |   |  |
| 2. Дифференциал, геометрический смысл, инвариантность формы. Нахождение корней нелинейных уравнений.  | 2 |  |   |  |  |  |   |   |  |
| 3. Экстремумы функций одной и нескольких переменных. Асимптоты графика. МНК.  | 2 |  |   |  |  |  |   |   |  |
| 4. Функция одной и нескольких переменных. График функции.   |   |  | 2 |  |  |  |   |   |  |
| 5. Предел функции в точке. Точки разрыва  |   |  | 2 |  |  |  |   |   |  |
| 6. Производная функции одной переменной. Дифференциал.  |   |  | 2 |  |  |  |   |   |  |



|  |   |  |   |  |  |  |    |    |
|--|---|--|---|--|--|--|----|----|
| 7. Частные производные.  |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 8. Метод Ньютона для решения нелинейных уравнений.   |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 9. Исследование функции.   |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 10. Экстремум функции двух переменных.   |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 11. Нахождение коэффициентов линейной зависимости методом наименьших квадратов.  |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 12. Дифференциальное исчисление  |   |  |   |  |  |  | 22 | 22 |
| <b>4. Раздел 4. Интегральное исчисление</b>  |   |  |   |  |  |  |    |    |
| 1. Первообразная и неопределенный интеграл. Геометрический смысл, свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования.  | 2 |  |   |  |  |  |    |    |
| 2. Задачи, приводящие к определенному интегралу. Общие идеи интегрального исчисления. Различные типы определенных интегралов. Теорема существования, свойства. Приложения определенных интегралов. | 2 |  |   |  |  |  |    |    |
| 3. Непосредственное интегрирование. Вычисление неопределенных интегралов методом замены переменной.  |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 4. Вычисление неопределенных интегралов методом интегрирования по частям.  |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 5. Вычисление определенных интегралов.   |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 6. Приложения определенных интегралов.   |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 7. Интегральное исчисление   |   |  |   |  |  |  | 16 | 16 |
| <b>5. Раздел 5. Дифференциальные уравнения первого порядка</b>   |   |  |   |  |  |  |    |    |

|   |   |  |   |  |  |  |    |    |
|---|---|--|---|--|--|--|----|----|
| 1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли. | 2 |  |   |  |  |  |    |    |
| 2. Приложения дифференциальных уравнений первого порядка. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.                                 | 2 |  |   |  |  |  |    |    |
| 3. Уравнения с разделяющимися переменными. Задача Коши.   |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 4. Линейное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли.  |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 5. Методы Эйлера и Рунге-Кутты решения дифференциальных уравнений первого порядка.  |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 6. Дифференциальные уравнения первого порядка   |   |  |   |  |  |  | 20 | 20 |
| <b>6. Раздел 6. Аналитическая геометрия</b>   |   |  |   |  |  |  |    |    |
| 1. Прямая на плоскости. Построение геометрических образов прямых в $R^2$ . Плоскость в пространстве. Построение геометрических образов плоскостей в $R^3$ . | 2 |  |   |  |  |  |    |    |
| 2. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.   | 2 |  |   |  |  |  |    |    |
| 3. Способы задания прямой на плоскости.   |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 4. Плоскость в пространстве и ее уравнения.   |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 5. Аналитическая геометрия  |   |  |   |  |  |  | 6  | 6  |
| <b>7. Раздел 7. Элементы теории поля</b>  |   |  |   |  |  |  |    |    |
| 1. Двойные интегралы. Тройные интегралы.  | 2 |  |   |  |  |  |    |    |
| 2. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Градиент скалярного поля.  | 2 |  |   |  |  |  |    |    |

|   |   |  |   |  |  |  |    |    |
|---|---|--|---|--|--|--|----|----|
| 3. Векторное поле. Векторные линии поля. Поток поля. Дивергенция поля. Циркуляция поля. Ротор поля.                           | 2 |  |   |  |  |  |    |    |
| 4. Двойной интеграл в декартовой системе координат. Приложения двойного интеграла.  |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 5. Производная по направлению. Градиент скалярного поля.  |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 6. Дивергенция поля. Ротор поля.  |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 7. Криволинейные интегралы. Циркуляция поля.  |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 8. Элементы теории поля   |   |  |   |  |  |  | 20 | 20 |
| <b>8. Раздел 8. Дифференциальные уравнения высших порядков</b>  |   |  |   |  |  |  |    |    |
| 1. Комплексные числа. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.  | 2 |  |   |  |  |  |    |    |
| 2. Линейные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.  | 2 |  |   |  |  |  |    |    |
| 3. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.   | 2 |  |   |  |  |  |    |    |
| 4. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексного числа. Операции над комплексными числами.     |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 5. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.                               |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 7. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.  |   |  | 2 |  |  |  |    |    |
| 8. Дифференциальные уравнения высших порядков   |   |  |   |  |  |  | 20 | 20 |

|       |    |  |    |  |  |  |     |     |
|-------|----|--|----|--|--|--|-----|-----|
| Bcero | 36 |  | 60 |  |  |  | 120 | 120 |
|-------|----|--|----|--|--|--|-----|-----|

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Кравцова О. В., Попова В. В. Математика. Сборник заданий для самостоятельной работы студентов: Ч. 1: учебное пособие для студентов вузов(Красноярск: ИПК СФУ).
2. Ефимов А. В., Каракулин А. Ф., Кожухов И. Б., Поспелов А. С., Прокофьев А. А., Ефимов А. В., Поспелов А. С. Сборник задач по математике для вузов: Ч. 1: учебное пособие для вузов : в 4 частях (Москва: Физматлит).
3. Крум С. П., Янченко М. В. Дифференциальное исчисление функций одной переменной в упражнениях и задачах: учеб.пособие для студентов вузов, обуч. по направлениям 270800.62 "Строительство", 150400.62 "Металлургия", 140400.62 "Электроснабжение"(Красноярск: СФУ).
4. Назаров А. И., Назаров И. А. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата: учебное пособие для студентов вузов(Санкт-Петербург: Лань).
5. Вдовин А. Ю., Воронцова Н. Л., Золкина Л. А., Мухина В. М., Рублева С. С., Шатунова Т. И. Справочник по математике для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов по направлениям «Экономика», «Менеджмент», «Бизнес-информатика», «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», «Строительство», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», Наземные транспортно-технологические средства», «Химическая технология», Лесное дело», «Землеустройство и кадастры», «Туризм»(Санкт-Петербург: Лань).
6. Прошкин С. С. Математика для решения физических задач: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям(Санкт-Петербург: Лань).
7. Бутакова С.М, Осипова С.И, Братухина Н.А, Бугаева Т.П, Осипов В.В, Арасланова М.Н, Кубикова Н.Б, Есин Р.В Математика: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...22.03.02.11 Metallurgy CDIO, ](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Офисный пакет Microsoft Office, включающий:
3. - текстовый редактор Word;
4. - редактор электронных таблиц Excel;
5. - редактор презентаций Power Point.
6. Программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader.
7. Аналитический пакет PTC Mathcad 14 или более поздней версии.

#### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Научная библиотека СФУ.
2. Научная электронная библиотека.

#### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для проведения учебных занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедийным презентационным комплексом:

- компьютер / ноутбук с предустановленным ПО согласно требованиям;
- подключение к интернету;
- проектор;
- интерактивная доска / маркерная доска.