

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

Б1.О.09 Математика

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

---

Направленность (профиль)

22.03.01.31 Материаловедение и технологии материалов в  
машиностроении

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2023

---

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д-р пед.наук, профессор, Пушкарева Т.П.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

- воспитание достаточно высокой математической культуры, позволяющей самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления, умения оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений;
- формирование представлений о математике как об особом способе познания мира, о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре;
- приобретение рациональных качеств мысли, чуткая объективности, интеллектуальной честности; развитие внимания, способности сосредоточиться, настойчивости, закрепление навыков работы, т.е. развитие интеллекта и формирование характера.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления, теории функций комплексного переменного;
- основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, теории вероятностей, математической статистики;
- математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике;
- численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений;
- уметь:
  - применять методы математического анализа при решении инженерных задач;
  - применять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;
- владеть:
  - навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач;
  - инструментарием для решения математических задач в своей предметной области.

### 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: Решает задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	классификацию методов моделирования, математического анализа выбирать наиболее эффективный метод решения поставленной задачи навыками применения методов математического моделирования и математического анализа для решения профессиональных задач
<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	приемы и методы поиска информации проводить анализ найденной информации основами системного подхода для решения поставленных задач
УК-1.2: Осуществляет критический анализ и синтез информации для решения поставленной задачи	сущность понятий анализ и синтез критически оценивать найденную информацию приемами критического анализа и синтеза информации для решения задачи

#### **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=31917>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр		
		1	2	3
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>7,5 (270)</b>			
занятия лекционного типа	3 (108)			
практические занятия	4,5 (162)			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>7,5 (270)</b>			
курсовое проектирование (КП)	Нет			
курсовая работа (КР)	Нет			
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>			

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Тема 1. Линейная алгебра и комплексные числа.</b>									
	1. Основные обозначения. Метод математической индукции. Бином Ньютона. Алгебра комплексных чисел. Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Извлечение корня из комплексного числа. Алгебра многочле-нов. Теорема Безу, теорема Гаусса. Разложение многочлена на мно-жители	4							
	2. Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Извлечение корня из комплексного числа. Корни многочлена. Разложение многочлена на множители.			4					
	3. Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Извлечение корня из комплексного числа. Корни многочлена. Разложение многочлена на множители.							10	

4. Алгебра матриц. Свойства операций. Определители, их свойства. Обратная матрица. Теорема Крамера. Метод Крамера решения квадратных систем линейных уравнений.	4							
5. Алгебра матриц. Свойства операций. Определители, их свойства. Обратная матрица. Теорема Крамера. Метод Крамера решения квадратных систем линейных уравнений.			8					
6. Алгебра матриц. Свойства операций. Определители, их свойства. Обратная матрица. Теорема Крамера. Метод Крамера решения квадратных систем линейных уравнений.							8	
7. Векторные (линейные) пространства. Линейная зависимость системы векторов. Евклидовы пространства: длина вектора, угол между векторами, ортогональные векторы, скалярное произведение в ортонормированном базисе, неравенство Коши - Буняковского. Квадратичные формы: матричная запись, приведение к каноническому виду.	6							
8. Векторные (линейные) пространства. Линейная зависимость системы векторов. Квадратичные формы: матричная запись, приведение к каноническому виду.			4					
9. Векторные (линейные) пространства. Линейная зависимость системы векторов.							10	
<b>2. Тема 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия.</b>								
1. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения, их свойства.	2							

2. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения, их свойства			4					
3. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения, их свойства							4	
4. Прямая на плоскости, прямая и плоскость в пространстве: способы задания, взаимное расположение, углы и расстояния. Нормальные уравнения прямой и плоскости. Полярная система координат.	4							
5. Прямая на плоскости, прямая и плоскость в пространстве: способы задания, взаимное расположение, углы и расстояния. Нормальные уравнения прямой и плоскости. Полярная система координат.			6					
6. Векторы. Прямая на плоскости, прямая и плоскость в пространстве							6	
7. Линии 2-го порядка Поверхности 2-го порядка	2							
8. Линии 2-го порядка Поверхности 2-го порядка			4					
9. Линии 2-го порядка. Поверхности 2-го порядка							6	
<b>3. Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</b>								

1. ции и последовательности. Основные теоремы о пределах, замеча-тельные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величини-ны, эквивалентные величины. Непрерывность функции в точке, не-прерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерыв-ных на отрезке. Точки разрыва и их классификация	6							
2. Предел функции и последовательности. Техника вычисления пределов. Замечательные пределы, эквивалентные величины. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва и их классификация.			8					
3. Предел функции и последовательности. Техника вычисления пределов. Замечательные пределы, эквивалентные величины. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва и их классификация.							10	
4. Производная и дифференциал, основные правила дифференцирования. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. Производная и дифференциал, основные правила дифференцирования.	4							
5. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. Производная и дифференциал, основные правила дифференцирования.			6					
6. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. Производная и дифференциал, основные правила дифференцирования.							8	

7. Производные и дифференциалы высших порядков Исследование функции с помощью производных	4							
8. Производные и дифференциалы высших порядков Исследование функции с помощью производных			10					
9. Производные и дифференциалы высших порядков Исследование функции с помощью производных							10	
<b>4. Интегральное исчисление функций одной переменной</b>								
1. Неопределенный интеграл и его свойства. Основные приемы интегрирования	6							
2. Неопределенный интеграл и его свойства. Основные приемы интегрирования Неопределенный интеграл и его свойства. Основные приемы интегрирования			10					
3. Неопределенный интеграл и его свойства. Основные приемы интегрирования							10	
4. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов: замена переменной, интегрирование по частям. Приближенные методы интегрирования. Геометрические приложения определенного интеграла: Несобственные интегралы	6							

5. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов: замена переменной, интегрирование по частям. Приближенные методы интегрирования. Геометрические приложения определенного интеграла: Несобственные интегралы			8					
6. Геометрические приложения определенного интеграла: Несобственные интегралы							18	
<b>5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.</b>								
1. Основные понятия. Частные производные, полный дифференциал. Приближенные вычисления.	6							
2. Основные понятия. Частные производные, полный дифференциал. Приближенные вычисления.			6					
3. Основные понятия. Частные производные, полный дифференциал. Приближенные вычисления.							20	
4. Экстремум функции нескольких переменных: необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Дифференцирование функций комплексного переменного.	4							
5. Экстремум функции нескольких переменных: необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Дифференцирование функций комплексного переменного.			6					

6. Экстремум функции нескольких переменных: необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Дифференцирование функций комплексного переменного.								24	
<b>6. Обыкновенные дифференциальные уравнения.</b>									
1. Дифференциальные уравнения первого порядка, Приближенное решение ОДУ 1-го порядка методом Эйлера. Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений.	8								
2. Дифференциальные уравнения первого порядка, Приближенное решение ОДУ 1-го порядка методом Эйлера. Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений.			12						
3. Дифференциальные уравнения первого порядка, Приближенное решение ОДУ 1-го порядка методом Эйлера. Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений.								20	
<b>7. Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ</b>									
1. Числовые ряды: основные определения, необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды, признак Лейбница.	2								

2. Исследование числовых рядов на сходимость. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды, признак Лейбница.			6					
3. Исследование числовых рядов на сходимость. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды, признак Лейбница.							10	
4. Функциональные ряды: область сходимости, равномерная сходимость, дифференцирование и интегрирование равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды: интервал сходимости, радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена. Элементы теории функций и функционального анализа. Метрические и нормированные пространства. Ортогональные системы. Ортогонализация Грама – Шмидта. Разложение функции в ряд Фурье. Теорема Дирихле.	4							
5. Степенные ряды: интервал сходимости, радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена.			6					
6. Степенные ряды: интервал сходимости, радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена.							6	
<b>8. Интегральное исчисление функций нескольких переменных.</b>								

1. Двойной интеграл: Тройной интеграл Поверхностные интегралы 1-го и 2-го типа Криволинейные интегралы 1-го и 2-го типа. Скалярное и векторное поля. Линии и поверхности уровня, векторные линии. Градиент, дивергенция и ротор. Оператор Гамильтона. Поток вектора, циркуляция вектора, формула Стокса в векторной форме. Соленоидальное и потенциальное векторные поля. Отыскание потенциала векторного поля. Гармоническое поле.	16							
2. Двойной интеграл: Тройной интеграл Поверхностные интегралы 1-го и 2-го типа Криволинейные интегралы 1-го и 2-го типа. Градиент, дивергенция и ротор. Отыскание потенциала векторного поля. Гармоническое поле.			24					
3. Двойной интеграл: Тройной интеграл Поверхностные интегралы 1-го и 2-го типа Криволинейные интегралы 1-го и 2-го типа							20	
<b>9. Теория вероятностей и математическая статистика.</b>								
1. Элементарная теория вероятностей. Математические основы теории вероятностей.	8							
2. Элементарная теория вероятностей. Математические основы теории вероятностей.			12					
3. Элементарная теория вероятностей. Математические основы теории вероятностей.							20	

4. Случайные величины Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Закон распределения. Условные распределения случайных величин. Ковариация, коэффициент корреляции. Функции случайных величин, их законы распределения. Понятие о случайных процессах. Цепи Маркова.	8							
5. Случайные величины Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.			10					
6. Случайные величины Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.							30	
7. Элементы математической статистики. Вариационный ряд, гисто-грамма и полигон частот. Эмпирическая функция распределения. Выборочное среднее, выборочная дисперсия. Точечные и интервальные оценки. Построение доверительных интервалов. Статистическая проверка гипотез. Принцип максимального правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.	4							
8. Элементы математической статистики. Вариационный ряд, гисто-грамма и полигон частот. Эмпирическая функция распределения. Выборочное среднее, выборочная дисперсия. Точечные и интервальные оценки. Построение доверительных интервалов. Статистическая проверка гипотез. Принцип максимального правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.			8					

<p>9. Элементы математической статистики.  Вариационный ряд, гисто-грамма и полигон частот.  Эмпирическая функция распределения. Выборочное среднее, выборочная дисперсия. Точечные и интервальные оценки. Построение доверительных интервалов.  Статистическая проверка гипотез. Принцип максимального правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.</p>							20	
Всего	108		162				270	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Кузнецов Л. А., Кошелева Г. Г., Маслов А. А., Янченко А. Я., Петрушко И. М. Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум: учебное пособие для вузов по направлениям - "Технические науки", "Техника и технологии"(Москва: Лань).
2. Киселев А. И., Макаренко Г. И., Шикин Е. В., Заляпин В. И., Краснов М. Л. Вся высшая математика: Т. 2. [Интегральное исчисление. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Дифференциальная геометрия]: учебник для студентов технических вузов : [в 6 т.](Москва: Эдиториал УРСС).
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. Маергойз Л. С., Рыбакова Н. Н. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие(Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ]).
5. Антипова И. А., Вайнштейн И. И., Зыкова Т. В., Кацунова А. С., Космидис И. Ф., Кочеткова Т. О., Кытманов А. А., Носков М. В., Сидорова Т. В., Федотова И.М., Шершнева В. А. Математический анализ: Ч. 1: в 2-х ч. : учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 09.03.04 «Программная инженерия», 27.03.03 «Системный анализ и управление», 27.03.04 «Управление в технических системах», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения»](Красноярск: СФУ).
6. Пушкарева Т. П. Основы линейной и векторной алгебры: учебно-методическое пособие для вузов по направлениям подготовки 261400.62 "Технология художественной обработки материалов", 150100.62 "Материаловедение и технологии материалов"(Красноярск: СФУ).
7. Дубровский В.В., Кадченко С.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория и приложения: учебное пособие(Москва: Флинта).
8. Крепкогорский В.Л. Функциональный анализ: учебное пособие(Москва: Издательство КНИТУ).
9. Бирюкова Л. Г., Бобрик Г. И., Матвеев В. И., Сагитов Р. В., Швед Е. В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие (Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
10. Бортаковский А. С., Пантелеев А. В. Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
11. Кочетков Е. С., Смерчинская С. О., Соколов В. В. Теория вероятностей и

- математическая статистика: Учебник(Москва: Издательство "ФОРУМ").
12. Геворкян П.С Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие(Москва: Физматлит).
  13. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Бл. Х. Математический анализ: учеб. для бакалавров высш. учеб. заведений с углубленным изучением математического анализа и для специалистов механико-математических фак. ун-тов : рекомендовано УМО по клас. унив. образованию(М.: Юрайт).
  14. Вайнштейн И. И., Вепринцев Д. В., Зыкова Т. В., Кацунова А. С., Кустицкая Т. А. Математика: Часть 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: электронный учебный комплект (Красноярск: СФУ).
  15. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров(Москва: Юрайт).
  16. Голованов М. И., Киреев И. В., Кравцова О. В., Сучков Н. М. Аналитическая геометрия: методическое пособие [для студентов математич. специальностей](Красноярск: СФУ).
  17. Арасланова М. Н., Мансурова Т. П. Аналитическая геометрия: учеб.-метод. пособие для практич. работ [по напр. 130100, 130200, 130400, 140600, 150400, 150000, 280100, 150700, 080500](Красноярск: СФУ).
  18. Шлапунов А. А., Работин В. В., Садыков Т. М. Функциональный анализ: конспект лекций(Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ]).
  19. Шершнева В. Г. Математический анализ: сборник задач с решениями: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
  20. Рябушко А. П. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения(Минск: Издательство "Вышэйшая школа").
  21. Икрянников В. И., Шварц Э. Б. Практикум по высшей математике. Пределы. Дифференциальное исчисление(Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ)).
  22. Ивлева А. М., Прилуцкая П. И., Черных И. Д. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия(Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ)).
  23. Баврин И.И. Математический анализ для педагогических вузов: учебник и практикум для прикладного бакалавриата : рек. Учебно-методическим отделом высш. образования для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по педагогическим направлениям и специальностям : доп. МО РФ для студентов высш. пед. учеб. заведений, обучающихся по направлению "Естественно-научное образование" и специальностям "Физика", "Химия", "Биология" и "География"(Москва: Юрайт).
  24. Теория вероятностей и математическая статистика: Шпаргалка(Москва: Издательский Центр РИО□).
  25. Мельникова И. В. Математика: Ч. 4. Обыкновенные дифференциальные

- уравнения: контр. работы и метод. указания для самостоят. работы студентов 1 курса(Красноярск: СФУ).
26. Шлапунов А. А., Федченко Д. П., Трутнев В. М. Функциональный анализ: метод. указ. по выполнению самостоят. работы(Красноярск: СФУ).
  27. Автухова А. Т. Интегральное исчисление: методические указания для самостоятельной работы(Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ]).
  28. Пантелеев А. В., Якимова А. С., Рыбаков К. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практикум(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").

**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. Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (MS Office, MathCad, MathLab и др.).
- 2.

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

1. Не требуются.

**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)**

Методика проведения занятий требует использование технических средств (проекторы, интерактивные доски, компьютеры), классические аудиторские занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.