

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

Б1.О.04 Математика

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.03.01 Строительство

---

Направленность (профиль)

08.03.01 Строительство

---

Форма обучения

заочная

---

Год набора

2021

---

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ кандидат физ.-мат. наук, Доцент, Янченко Михаил Васильевич

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Математика является одной из основных дисциплин естественнонаучного цикла. На ней базируется преподавание как других фундаментальных дисциплин, так и дисциплин профессионального цикла.

Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры.

Целью математического образования является:

- 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.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Студенты должны знать:

- 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;

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.

### 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 на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</b>	

<p>ОПК-1.4: Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа</p>	<p>Знать основные математические понятия и символику математики          Уметь применять основные математические формулы и алгоритмы векторной алгебры, аналитической геометрии и мат.анализа при решении математических задач          Владеть математическим аппаратом, приемами и методами решения задач векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа и основами мат.моделирования</p>
<p>ОПК-1.5: Обрабатывает расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами</p>	<p>Знать основные термины и символику вероятностно-статистической теории          Уметь применять на практике средства и алгоритмы обработки экспериментальных данных          Владеть методами расчета и обработки экспериментальных данных</p>

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

### 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. Алгебра матриц</b>									

<p>1. Определители  Определители 2-го, 3-го, n-го порядков, миноры и алгебраические дополнения, вычисление определителей треугольного вида. Правило Саррюса, свойства определителей, вычисление определителей разложением по строке (столбцу), вычисление определителей путем приведения к треугольному виду.  Матрицы  Виды матриц, действия над матрицами, их свойства.  Обратная матрица, ее вычисление методом присоединенной матрицы и методом Гаусса.  Элементарные преобразования, эквивалентные матрицы. Ранг матрицы и его нахождение методом окаймляющих миноров и элементарных преобразований.  Решение систем линейных алгебраических уравнений  Системы линейных алгебраических уравнений.  Теорема Кронекера—Капелли. Правило Крамера, метод Гаусса, матричные уравнения (случаи единственного решения, бесконечного множества решений, отсутствия решения). Однородная система линейных уравнений.</p>	2							
<p>Определители  Определители 2-го, 3-го, n-го порядков, миноры и алгебраические дополнения, вычисление определителей треугольного вида. Правило Саррюса, свойства определителей, вычисление определителей разложением по строке (столбцу), вычисление определителей путем приведения к треугольному виду.  Матрицы  Виды матриц, действия над матрицами, их свойства.  Обратная матрица, ее вычисление методом присоединенной матрицы и методом Гаусса.  Элементарные преобразования, эквивалентные матрицы. Ранг матрицы и его нахождение методом окаймляющих миноров и элементарных преобразований.  Решение систем линейных алгебраических уравнений  Системы линейных алгебраических уравнений.  Теорема Кронекера—Капелли. Правило Крамера, метод Гаусса, матричные уравнения (случаи единственного</p>	7							

<p>2. Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Извлечение корня из комплексного числа. Корни многочлена. Разложение многочлена на множители. Алгебра матриц. Свойства операций. Метод Крамера решения квадратных систем линейных уравнений. Ранг системы векторов, ранг матрицы. Совместность системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Определители, их свойства. Обратная матрица, ранг матрицы.</p>			3					
3.							36	
<b>2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия</b>								



<p>1. Векторы</p> <p>Вектор как направленный отрезок, равенство векторов, коллинеарность и компланарность. Линейная комбинация векторов, линейная зависимость и независимость векторов. Базис, разложение вектора по базису, координаты вектора. Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось.</p> <p>Действия над векторами.</p> <p>Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, свойства, вычисление в координатной форме и их приложения.</p> <p>Линии на плоскости</p> <p>Уравнения прямой на плоскости : общее, каноническое, через две точки, с угловым коэффициентом, полярное, нормальное; взаимное расположение двух прямых на плоскости. Теорема о делении отрезка в заданном отношении, система координат на плоскости, связь с декартовой системой. Линия в полярной системе координат. Параметрическое задание линии.</p> <p>Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола — определение и канонические уравнения (без вывода). Классификация линий второго порядка.</p> <p>Линии и поверхности в пространстве</p> <p>Уравнения плоскости: векторное, проходящей через точку перпендикулярно вектору, общее, в отрезках, проходящей через три точки. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.</p> <p>Уравнения прямой в пространстве: векторно-параметрическое, параметрические, канонические, общие. Взаимное расположение прямых. Прямая и плоскость в пространстве: условия параллельности и перпендикулярности, угол между ними.</p> <p>Поверхности 2-го порядка, метод параллельных сечений, цилиндрические и конические поверхности. Эллипсоид, сфера, однополостной и двуполостной гиперboloиды, эллиптический и гиперболический</p>	2							
	9							

<p>2. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения, их свойства. Прямая на плоскости, прямая и плоскость в пространстве: способы задания, взаимное расположение, углы и расстояния. Нормальные уравнения прямой и плоскости. Полярная система координат. Линии 2-го порядка.</p>			3					
3.							50	
<b>3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>								
<p>1. Производная и дифференциал          Производная. Определение, производные элементарных функций. Правила дифференцирования функций. Дифференцирование сложной и обратной функций. Логарифмическое дифференцирование, дифференцирование функций, заданных параметрически.          Дифференциал, геометрический смысл дифференциала, свойства. Производные и дифференциалы высших порядков.          Основные теоремы математического анализа: Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа, Лопиталья (с доказательством). Раскрытие неопределенностей, правило Лопиталья. Исследование поведения функций. Возрастание, убывание, экстремумы, наибольшие и наименьшие значения функции на отрезке. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты. Общий план исследования и построения графиков функций. Приложения производной и дифференциала.</p>	2							

<p>2. Производная и дифференциал, основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производная параметрической и неявной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Правило Лопиталя. Исследование функции с помощью производных. Интервалы монотонности, экстремумы, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба, асимптоты. Построение графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p>			3					
3.							35	
<b>4. Интегральное исчисление функций одной переменной</b>								

<p>1. Неопределенный интеграл. Первообразная, неопределенный интеграл, правила интегрирования. Интегрирование по частям. Метод подведения под знак дифференциала, метод подстановки. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. Подстановки Чебышева. Тригонометрические подстановки.</p> <p>Определенный интеграл как предел интегральных сумм.</p> <p>Достаточные условия существования. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона—Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменных. Несобственные интегралы с бесконечными пределами (1-го рода), от разрывных функций (2-го рода). Приближенные методы интегрирования: правило прямоугольников, формула трапеций. Применение интегралов для вычисления площадей фигур, длин дуг, объемов тел и площадей поверхности тел вращения. Вычисление статических моментов, моментов инерции и координат центра масс плоских фигур.</p> <p>Неопределенный интеграл. Первообразная, неопределенный интеграл, правила интегрирования. Интегрирование по частям. Метод подведения под знак дифференциала, метод подстановки. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. Подстановки Чебышева. Тригонометрические подстановки.</p> <p>Определенный интеграл как предел интегральных сумм.</p> <p>Достаточные условия существования. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона—Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменных. Несобственные интегралы с</p>	<p>12</p>							
--	-----------	--	--	--	--	--	--	--

<p>2. Основные приемы интегрирования: подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, замена переменной. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Площадь плоской фигуры в декартовых и полярных координатах, длина дуги кривой, объем тела вращения, площадь поверхности вращения. Несобственные интегралы: интеграл по бесконечному промежутку, интеграл от неограниченной функции, признаки сходимости.</p>			3					
3.							30	
<b>5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>								

<p>1. ФНП, определение, способы задания, область существования, геометрический смысл. Понятие предела ФНП, непрерывность ФНП. Частные производные, частные дифференциалы; полный дифференциал, геометрический смысл. Дифференцирование сложных ФНП, полная производная. Инвариантность формы первого дифференциала сложной функции. Дифференцирование неявных ФНП. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал второго и высших порядков. Приложения дифференциального исчисления: касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функций двух переменных: необходимые условия экстремума, стационарные точки, достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Понятие об условном экстремуме. Скалярное поле: поверхности уровня скалярного поля, понятие производной по направлению, градиент, свойства градиента</p>	2							
<p>2. Частные производные, полный дифференциал, касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент. Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных: необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.</p>			3					
3.						46		

<b>6. Интегральное исчисление функций нескольких переменных</b>								
<p>1. Кратные интегралы.</p> <p>Двойной интеграл. Определение, свойства, вычисление путем приведения к двукратному. Двойной интеграл в полярных координатах. Применение двойных интегралов в механике для вычисления площади, массы, координат центра тяжести, статических моментов и моментов инерции плоской пластинки.</p> <p>Тройной интеграл. Определение, свойства, вычисление тройного интеграла путем приведения к трехкратному. Применение в механике для вычисления объемов, массы, координат центра тяжести, статических моментов и моментов инерции трехмерных тел.</p>	2							
<p>2. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах сведением к повторному интегралу. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.</p> <p>Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла.</p>			3					
3.							35	
<b>7. Дифференциальные уравнения</b>								

<p>1. Основные понятия. Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Физические и геометрические задачи, решаемые при помощи дифференциальных уравнений.</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.</p> <p>Основные понятия. Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Физические и геометрические задачи, решаемые при помощи дифференциальных уравнений.</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.</p>	2							
--	---	--	--	--	--	--	--	--



<p>2. Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Физические и геометрические задачи, решаемые при помощи дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка: свойства решений однородных и неоднородных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.</p>			3					
3.							40	
<b>8. Теория вероятностей и элементы математической статистики</b>								
<p>1. Элементарная теория вероятностей. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Математические основы теории вероятностей. Теорема о вероятности суммы событий. Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса. Теоремы о вероятности суммы и произведения событий. Случайные величины и закон распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Примеры распределений: равномерное, биномиальное и др. Нормальное распределение и его свойства. Элементы математической статистики. Вариационный ряд, Выборочное среднее, выборочная дисперсия. Точечные и интервальные оценки.</p>	2							

2. Элементы теории множеств, элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Теорема о вероятности суммы событий. Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса. Теорема о вероятности произведения событий. Случайные величины и закон распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Нормальное распределение и его свойства. Элементы математической статистики. Выборочное среднее, выборочная дисперсия.			3					
3.							30	
Всего	16		24				302	

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

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

1. Созутов А. И., Сучков Н. М., Сучкова Н. Г., Янченко М. В., Синицин В. М. Математика: учебное пособие [для студентов заочной формы обучения, по напр. подготовки 08.03.01 «Строительство»](Красноярск: СФУ).
2. Римацкий В.В., Колесников С.Г. Дискретная математика. Элементы теории графов: метод. указания к курсу математики(Красноярск: КрасГАСА).
3. Созутов А. И., Сакулин В. П., Рыбакова Н. Н., Лученкова Е. Б. Математика. Теория вероятностей: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
4. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах (с решениями): Ч. 1: учебное пособие для студентов вузов: в 2-х ч.(Москва: Оникс 21 век).
5. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс (Москва: Айрис-Пресс).

### **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 (про-екторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (MS Office, MathCad, MathLab и др.).

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

1. Электронные учебные курсы в LMS Moodle, e.sfu-kras.ru на сайте СФУ
2. <http://www.faito.ru> Информационно-образовательный портал
3. <http://allmath.ru/> Математический портал
4. <http://www.pm298.ru/> Справочник математических формул, задачи с решениями
5. <http://www.e-library.ru/defaultx.asp> E-Library
6. <http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»
7. <http://ict.edu.ru/konkurs> «Образование в Рунете»
8. <http://db.informika.ru/do/npb/> - нормативные материалы Минобрнауки РФ на сервере Информики
9. <http://www.edu.ru/legal/> - нормативно-правовая база образования на сервере Федерального образовательного портала

10. <http://www.i-exam.ru/> - Интернет-тренажеры и тестовая база данных Росаккредагентства для проведения репетиционного тестирования (ФЭПО)

11.

### **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 допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторские занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

Лекционные аудитории должны быть оборудованы современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и иметь выход в Интернет, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

Помещения для проведения семинарских занятий должны иметь мультимедийное оборудование, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами, учебную мебель.

Библиотека должна иметь рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, локальную сеть университета и Интернет.

Наглядные пособия:

а) демонстрационные пособия (таблицы, схемы, графики, диаграммы, видеофрагменты);

б) пособия на основе раздаточного материала (карточки с заданиями и задачами, ксерокопии фрагментов первоисточников);

в) электронные презентации.