

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

Б1.О.11 Математика

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

---

Направленность (профиль)

08.05.01 специализация N 1 "Строительство высотных и  
большепролетных зданий и сооружений"

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2022

---

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

кфмн, доцент, Завьялов Максим Николаевич; кфмн, Доцент, Рыбакова

Наталья Николаевна

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Математика» должна вооружить специалиста математическими знаниями, необходимыми для изучения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, создать фундамент математического образования, необходимый для получения профессиональных компетенций специалиста-строителя воспитать математическую культуру и понимание роли математики в различных сферах профессиональной деятельности.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- выработать ясное понимание необходимости математического образования в подготовке специалиста и представления о роли и месте математики в современной системе знаний и мировой культуре;
- ознакомление студента с системой понятий и утверждений, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;
- освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи, в рамках проектной деятельности;
- сформировать конкретные практические приемы и навыки постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении смежных дисциплин профессионального цикла.

### 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 прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</b>	
ОПК-1.1: Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности на основе теоретических (экспериментальных) исследований	Знать о существовании физических и химических процессов Уметь решать задачи о нахождении скорости, ускорения Владеть математическим аппаратом, необходимым для решения физических и химических задач

ОПК-1.2: Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление с применением математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	Знать основные характеристики случайных величин Уметь находить основные характеристики случайных величин Владеть методами обработки экспериментальных данных
ОПК-1.3: Решает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Знать основные характеристики случайных величин Уметь находить основные характеристики случайных величин Владеть методами обработки экспериментальных данных
ОПК-1.4: Обрабатывает расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами с оценкой результатов математического моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Знать базовые для профессиональной сферы физические процессы Знать представление физических процессов в виде математического(их) уравнения(й) Знать обоснование граничных и начальных условий Уметь составлять математические уравнения, описывающих физические процессы Уметь составлять граничные и начальные условия для математического уравнения, описывающего физические процессы Уметь решать математические уравнения Владеть техникой векторной алгебры Владеть техникой математического анализа Владеть техникой решения дифференциальных уравнений
ОПК-1.5: Применяет типовые задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Знать основные фундаментальные математические законы Уметь составлять математические модели для физических процессов Владеть методами исследования математических моделей

#### 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)	Семест		
		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>4,5 (162)</b>			
курсовое проектирование (КП)	Нет			
курсовая работа (КР)	Нет			
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>2 (72)</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. Векторная и линейная алгебра.</b>									
	1. Алгебра матриц. Свойства операций. Определители, их свойства. Обратная матрица. Теорема Крамера. Метод Крамера решения квадратных систем линейных уравнений. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, вектор-ное и смешанное произведения, их свойства.	12							
	2. Алгебра матриц. Свойства операций. Определители, их свойства. Обратная матрица. Метод Крамера решения квадратных систем линейных уравнений.			36					
	3. Контрольные домашние задания							24	
<b>2. Аналитическая геометрия.</b>									

1. 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: канонические уравнения, свойства, приведение уравнения к каноническому виду. Поверхности 2-го порядка, метод параллельных сечений.	12							
2. Прямая на плоскости, прямая и плоскость в пространстве: способы задания, взаимное расположение, углы и расстояния. Нормальные уравнения прямой и плоскости. Полярная система координат.			18					
3. Контрольные домашние задания							21	
<b>3. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</b>								
1. Понятие функции, предел функции. Основные теоремы о пределах, замечательные пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Производная и дифференциал, основные правила дифференцирования. Геометрический и физический смысл производной. Свойства дифференцируемых функций. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. 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.	12							

2. Предел функции и последовательности. Техника вычисления пределов. Замечательные пределы, эквивалентные величины. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва и их классификация.			18					
3. Контрольные домашние задания							27	
<b>4. Неопределенный интеграл и определенный интеграл.</b>								
1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные приемы интегрирования. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Приближенные методы интегрирования. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.		18						
2. Основные приемы интегрирования: подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, замена переменной. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций.			27					
3. Контрольные домашние задания							12	
<b>5. Комплексные числа.</b>								
1. Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Извлечение корня из комплексного числа.		2						
2. Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Извлечение корня из комплексного числа. Корни многочлена. Разложение многочлена на множители.			11					
3. Контрольные домашние задания							12	



<b>6. Обыкновенные дифференциальные уравнения.</b>								
1. Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Физические и геометрические задачи, решаемые при помощи дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных, частное решение неоднородного уравнения с правой частью специального вида. Системы дифференциальных уравнений.	16							
2. Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.			16					
3. Контрольные домашние задания							30	
<b>7. Числовые и функциональные ряды.</b>								

<p>1. Основные определения, необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. Знакопеременные ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды: область сходимости, равномерная сходимости, дифференцирование и интегрирование равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды: интервал сходимости, радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена. Приложения рядов.</p>	10							
<p>2. Исследование числовых рядов на сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. Знакопеременные ряды, признак Лейбница.</p>			8					
<p>3. Контрольные домашние задания</p>							9	
<p><b>8. Дифференциальное исчисление, функции нескольких переменных.</b></p>								

1. Область определения, линии уровня, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал, геометрический смысл частных производных и полного дифференциала, касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент. Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Приближенные вычисления. Экстремум функции нескольких переменных: необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.	8							
2. Частные производные, полный дифференциал, касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент. Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков.			10					
3. Контрольные домашние задания							15	
<b>9. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы</b>								

<p>1. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла. Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го типа: определение, свойства, вычисление. Интегрирование полного дифференциала. Формула Грина. Приложения криволинейных интегралов: площадь, работа силы. Интегрирование функций комплексного переменного. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го типа: определение, свойства, вычисление. Связь между поверхностными, криволинейными и тройными интегралами. Формула Стокса, формула Остроградского – Гаусса.</p>	12							
<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>			4					
<p>3.</p>							6	
<p><b>10. Элементы теории вероятностей</b></p>								

<p>1. Элементарная теория вероятностей. Алгебра событий. Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса. Схема Бернулли и полиномиальная схема. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.</p> <p>Случайные величины (дискретные и непрерывные). Закон распределения (функция распределения, ряд распределения, плотность распределения). Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Предельные теоремы.</p> <p>Элементы математической статистики. Вариационный ряд, гистограмма и полигон частот. Эмпирическая функция распределения. Выборочное среднее, выборочная дисперсия. Точечные и интервальные оценки. Построение доверительных интервалов. Статистическая проверка гипотез.</p>	6							
<p>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.</p>			14					
<p>3. Контрольные домашние задания</p>							6	
<p>Всего</p>	108		162				162	

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

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

1. 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 (проекторы, 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. Для самостоятельной работы у студентов должен быть доступ к электронному каталогу НБ СФУ.

## **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 занятий используется проектно-лекционная аудитория, оборудованная демонстрационным комплексом, обеспечивающим тематические иллюстрации и презентации, а также персональными компьютерами с необходимым программным обеспечением и подключением к сети «Интернет».

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.