

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

Б1.О.07 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

2021

---

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: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	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-1.10: Оценка адекватности результатов математического моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	

ОПК-1.11: Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	
ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Знать основные характеристики случайных величин Уметь находить основные характеристики случайных величин Владеть методами обработки экспериментальных данных
ОПК-1.3: Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Знать основные характеристики случайных величин Уметь находить основные характеристики случайных величин Владеть методами обработки экспериментальных данных
ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий	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: Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Знать основные фундаментальные математические законы Уметь составлять математические модели для физических процессов Владеть методами исследования математических моделей
ОПК-1.6: Решение инженерных задач с применением математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	

ОПК-1.7: Решение уравнений,	
описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	
ОПК-1.8: Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	
ОПК-1.9: Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	
<b>ОПК-11: Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований</b>	
ОПК-11.1: Формулирование целей, постановка задачи исследования	
ОПК-11.10: Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства	
ОПК-11.11: Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации	
ОПК-11.12: Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	
ОПК-11.13: Формулирование выводов по результатам исследования	
ОПК-11.14: Представление и защита результатов проведённого исследования	
ОПК-11.2: Выбор способов и методик выполнения исследования	

ОПК-11.3: Составление программы для проведения исследования, определение потребности в ресурсах	
ОПК-11.4: Составление плана исследования	
ОПК-11.5: Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования	
ОПК-11.6: Составление математической модели исследуемого процесса (явления)	
ОПК-11.7: Выполнение и контроль выполнения математического моделирования	
ОПК-11.8: Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей	
ОПК-11.9: Обработка результатов математического моделирования	

#### **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
<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>6,5 (234)</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							36	
<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							32	
<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							40	
<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>							18	
<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							30	
<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>							12	
<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>							12	
<p>Всего</p>	108		162				234	

## **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.