

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
08.05.01 Строительство уникальных зданий и  
сооружений,  
утвержденной РУТ (МИИТ)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Математика**

Специальность:	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Специализация:	Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений
Форма обучения:	Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 941415  
Подписал: проректор Марканич Татьяна Олеговна  
Дата: 19.06.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) «Математика» являются:

- приобретение базовых знаний по дисциплине;
- приобретение навыков работы с абстрактными понятиями;
- знакомство с прикладными задачами дисциплины.

Задачами освоения дисциплины (модуля) «Математика» являются:

- закладка математического фундамента для успешного освоения дисциплин естественно-научного и профессионального циклов;
- получение студентами основ теоретических знаний и прикладных навыков применения математических методов и моделей;
- подготовка к использованию этих методов для разработки и принятия эффективных организационных и управленческих решений;
- развитие логического мышления и повышение общего уровня культуры студентов.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-1** - Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- основные понятия;
- содержание утверждений и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых математических методов решения задач.

### **Уметь:**

применять полученные знания по дисциплине при анализе способов решения поставленных задач.

### **Владеть:**

- навыками решения основных задач математического анализа;
- способностью производить самостоятельный выбор методов и способов решения.

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 12 з.е. (432 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов				
	Всего	Семестр			
		№1	№2	№3	№4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	320	80	80	80	80
В том числе:					
Занятия лекционного типа	128	32	32	32	32
Занятия семинарского типа	192	48	48	48	48

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 112 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

## 4. Содержание дисциплины (модуля).

### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Матрицы и определители матриц. Рассматриваемые вопросы: - виды матриц, операции над матрицами, свойства операций над матрицами;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- элементарные преобразования матриц;</li> <li>- определитель квадратной матрицы;</li> <li>- минор и алгебраическое дополнение элемента определителя;</li> <li>- свойства определителей;</li> <li>- обратная матрица и её свойства;</li> <li>- матричные уравнения;</li> <li>- ранг матрицы.</li> </ul>
2	<p>Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решение СЛАУ методом Крамера;</li> <li>- решение СЛАУ методом обратной матрицы.</li> </ul>
3	<p>Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решение СЛАУ методом Гаусса;</li> <li>- общее решение однородной СЛАУ.</li> </ul>
4	<p>Векторная алгебра (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- векторы, действия над векторами;</li> <li>- векторные пространства <math>V_1, V_2, V_3</math>;</li> <li>- линейная зависимость векторов;</li> <li>- критерии линейной зависимости двух, трех и четырех векторов;</li> <li>- базис на прямой, на плоскости и в пространстве;</li> <li>- координаты вектора в заданном базисе;</li> <li>- линейные операции над векторами в координатной форме;</li> <li>- угол между двумя векторами;</li> <li>- ортогональная проекция вектора на направление другого вектора и ее линейные свойства;</li> <li>- скалярное произведение двух векторов, его алгебраические свойства;</li> <li>- ортогональность векторов;</li> <li>- нахождение длины вектора и угла между векторами при помощи скалярного произведения;</li> <li>- ортонормированный базис в <math>V_3</math>;</li> <li>- координаты вектора в ортонормированном базисе как проекции этого вектора на направление базисных векторов;</li> <li>- формулы для вычисления скалярного произведения, длины вектора, косинуса угла между векторами через координаты векторов в ортонормированном базисе;</li> <li>- направляющие косинусы вектора, их свойство;</li> <li>- условие коллинеарности векторов в координатной форме;</li> <li>- ориентация базиса, правые и левые тройки векторов.</li> </ul>
5	<p>Векторная алгебра (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- векторное произведение двух векторов, его геометрический и механический смысл; - алгебраические свойства векторного произведения;</li> <li>- вычисление векторного произведения в ортонормированном базисе;</li> <li>- смешанное произведение векторов, его геометрический смысл;</li> <li>- алгебраические свойства смешанного произведения;</li> <li>- вычисление смешанного произведения в ортонормированном базисе;</li> <li>- условие компланарности трех векторов;</li> <li>- вычисление длины отрезка, площадей параллелограмма и треугольника, объемов параллелепипеда и тетраэдра.</li> </ul>
6	<p>Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различные виды уравнения прямых;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимное расположение прямых;</li> <li>- расстояние от точки до прямой.</li> </ul>
7	<p>Аналитическая геометрия. Прямая и плоскость в пространстве.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различные виды уравнений прямых и плоскостей;</li> <li>- взаимное расположение прямых и плоскостей;</li> <li>- расстояние от точки до плоскости и до прямой.</li> </ul>
8	<p>Плоские кривые второго порядка.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эллипс, гипербола, парабола и их геометрические свойства;</li> <li>- эксцентриситет и директрисы;</li> <li>- канонические уравнения кривых второго порядка.</li> </ul>
9	<p>Теория пределов (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения;</li> <li>- понятие функции и способы её задания;</li> <li>- числовые последовательности;</li> <li>- предел последовательности;</li> <li>- односторонние пределы.</li> </ul>
10	<p>Теория пределов (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предел монотонной последовательности;</li> <li>- теоремы о пределах;</li> <li>- первый и второй замечательный предел.</li> </ul>
11	<p>Приёмы раскрытия неопределённостей.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- бесконечно малые функции;</li> <li>- эквивалентность бесконечно малых функций;</li> <li>- приёмы раскрытия неопределённостей.</li> </ul>
12	<p>Непрерывность функции.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение предела функции;</li> <li>- непрерывные функции;</li> <li>- основные теоремы о непрерывных функциях;</li> <li>- изолированные точки разрыва и их классификация.</li> </ul>
13	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие производной;</li> <li>- производная функции;</li> <li>- правила вычисления производных;</li> <li>- производная сложной функции;</li> <li>- логарифмическая производная;</li> <li>- производная показательной-степенной функции;</li> <li>- производная неявной функции;</li> <li>- дифференцирование функции заданной в параметрической форме;</li> <li>- дифференциал функции.</li> </ul>
14	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производные высших порядков.</li> <li>- дифференциалы высших порядков.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- теорема о функциях.
15	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правило Лопиталя;</li> <li>- формула Тейлора;</li> <li>- экстремум и интервалы монотонности функции.</li> </ul>
16	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследование поведения функций с помощью производных;</li> <li>- выпуклость, вогнутость, точки перегиба;</li> <li>- асимптоты и общая схема исследования функции.</li> <li>- исследование поведения функций с помощью производных.</li> </ul>
17	<p>Неопределенный интеграл (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения первообразной функции и неопределенного интеграла;</li> <li>- основные свойства неопределенного интеграла;</li> <li>- таблица основных интегралов;</li> <li>- непосредственное интегрирование;</li> <li>- метод подстановки;</li> <li>- метод интегрирования по частям.</li> </ul>
18	<p>Неопределенный интеграл (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разложение рациональной функции на элементарные дроби;</li> <li>- интегрирование рациональных дробей.</li> </ul>
19	<p>Неопределенный интеграл (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интегрирование иррациональных функций;</li> <li>- интегрирование дифференциальных биномов.</li> </ul>
20	<p>Неопределенный интеграл (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интегрирование тригонометрических функций.</li> </ul>
21	<p>Определенный интеграл.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задачи, приводящие к неопределенному интегралу;</li> <li>- определенный интеграл как предел интегральных сумм;</li> <li>- теорема об интегрируемости кусочно-непрерывных функций;</li> <li>- геометрическая интерпретация определенного интеграла;</li> <li>- основные свойства определенного интеграла;</li> <li>- теоремы об оценке и о среднем значении;</li> <li>- определенный интеграл с переменным верхним пределом и теорема о его производной;</li> <li>- формула Ньютона-Лейбница;</li> <li>- вычисление определенных интегралов подстановкой и по частям.</li> </ul>
22	<p>Приложение определенного интеграла.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычисление площадей плоских фигур, ограниченных кривыми, заданными в декартовых координатах, параметрических и в полярных координатах;</li> <li>- вычисление объемов тел по площадям поперечных сечений и объемов тел вращения;</li> <li>- вычисление длины дуги кривой и площади поверхности вращения.</li> </ul>
23	Несобственный интеграл.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- несобственные интегралы по бесконечному промежутку (1-го рода);</li> <li>- несобственные интегралы от неограниченных функций на отрезке (2-го рода);</li> <li>- признаки сходимости несобственных интегралов;</li> <li>- абсолютная и условная сходимости;</li> <li>- несобственные интегралы с несколькими особенностями.</li> </ul>
24	<p><b>Функция нескольких переменных (часть 1).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- функция нескольких переменных (ФНП);</li> <li>- график ФНП;</li> <li>- примеры ФНП и их геометрическое представление;</li> <li>- линии (поверхности) уровня;</li> <li>- окрестности, открытые, замкнутые и ограниченные множества;</li> <li>- связные множества, области;</li> <li>- предел ФНП;</li> <li>- бесконечно малые и бесконечно большие ФНП;</li> <li>- непрерывность ФНП в точке, на множестве;</li> <li>- свойства ФНП, непрерывной на ограниченном замкнутом множестве.</li> </ul>
25	<p><b>Функция нескольких переменных (часть 2).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частные производные ФНП и их геометрическая интерпретация для <math>n=2</math>;</li> <li>- дифференцируемые ФНП;</li> <li>- необходимые и достаточные условия дифференцируемости;</li> <li>- полный дифференциал;</li> <li>- восстановление функции по ее полному дифференциалу;</li> <li>- дифференцируемость сложной функции;</li> <li>- частная и полная производные ФНП;</li> <li>- инвариантность формы первого дифференциала.</li> </ul>
26	<p><b>Функция нескольких переменных (часть 3).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частные производные и дифференциалы высших порядков;</li> <li>- матрица Гессе;</li> <li>- теорема о независимости смешанных частных производных от порядка дифференцирования;</li> <li>- применение дифференциала ФНП к приближенным вычислениям;</li> <li>- формула Тейлора для функции нескольких переменных;</li> <li>- неявно заданные функции;</li> <li>- теорема о неявной функции.</li> </ul>
27	<p><b>Функция нескольких переменных (часть 4).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производная ФНП по направлению;</li> <li>- градиент функции и его свойства;</li> <li>- уравнения касательной и нормали к линии уровня функции двух переменных;</li> <li>- касательная плоскость и нормаль к поверхности.</li> </ul>
28	<p><b>Функция нескольких переменных (часть 5).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экстремум ФНП;</li> <li>- необходимые и достаточные условия экстремума ФНП;</li> <li>- частный случай — функция двух переменных;</li> <li>- условный экстремум функции двух переменных;</li> <li>- функция Лагранжа;</li> <li>- необходимые и достаточные условия условного экстремума;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области.
29	<p>Двойной интеграл (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие двойного интеграла, свойства;</li> <li>- вычисление двойного интеграла;</li> <li>- расстановка пределов интегрирования;</li> <li>- двойные интегралы в полярных координатах;</li> <li>- приложение двойного интеграла.</li> </ul>
30	<p>Двойной интеграл (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- двойные интегралы в полярных координатах;</li> <li>- приложение двойного интеграла.</li> </ul>
31	<p>Криволинейные интегралы (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение, вычисление, свойства и применение криволинейного интеграла первого рода;</li> <li>- задача определения работы переменной силы на криволинейном пути;</li> <li>- определение, свойства и вычисление криволинейного интеграла второго рода.</li> </ul>
32	<p>Криволинейные интегралы (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формула Грина для односвязных областей;</li> <li>- условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования;</li> <li>- вычисление криволинейного интеграла от полного дифференциала;</li> <li>- формула Ньютона-Лейбница;</li> <li>- нахождение функции по ее полному дифференциалу с помощью криволинейного интеграла.</li> </ul>
33	<p>Дифференциальные уравнения (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения о дифференциальных уравнениях (основные понятия; задачи, приводящие к понятию диф. уравнений);</li> <li>- дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными;</li> <li>- однородные дифференциальные уравнения.</li> </ul>
34	<p>Дифференциальные уравнения (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- линейные дифференциальные уравнения;</li> <li>- уравнение Бернулли;</li> <li>- уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель.</li> </ul>
35	<p>Дифференциальные уравнения (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особые точки и особые решения ОДУ первого порядка;</li> <li>- уравнения, не разрешенные относительно производной;</li> <li>- метод введения параметра;</li> <li>- уравнения Лагранжа и Клеро;</li> <li>- формулировка теоремы Коши;</li> <li>- дискриминантная кривая.</li> </ul>
36	<p>Дифференциальные уравнения (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задача Коши;</li> <li>- формулировка теоремы Коши для уравнений высшего порядка;</li> <li>- некоторые типы уравнений, допускающих понижение порядка.</li> </ul>



№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
37	<p>Дифференциальные уравнения (часть 5).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- линейные дифференциальные уравнения высших порядков;</li> <li>- свойства линейного дифференциального оператора;</li> <li>- свойства решений линейного уравнения;</li> <li>- линейно зависимые и независимые системы функций;</li> <li>- определитель Вронского, его свойства для системы решений линейного;</li> <li>- однородного уравнения порядка <math>n</math> и для произвольной системы функций;</li> <li>- фундаментальная система решений (ФСР) однородного линейного уравнения;</li> <li>- теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения;</li> <li>- общее решение линейного неоднородного уравнения;</li> <li>- теорема о его структуре.</li> </ul>
38	<p>Дифференциальные уравнения (часть 6).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами;</li> <li>- построение ФСР в случае различных корней характеристического уравнения;</li> <li>- случай кратных корней характеристического уравнения;</li> <li>- структура частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами и квазимногочленом в правой части;</li> <li>- метод Лагранжа вариации постоянных.</li> </ul>
39	<p>Системы дифференциальных уравнений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормальные системы дифференциальных уравнений;</li> <li>- задача Коши и теорема Коши существования и единственности решения (без док-ва);</li> <li>- сведение системы к одному уравнению порядка <math>n</math>.</li> </ul>
40	<p>Числовые и функциональные ряды (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия;</li> <li>- ряд геометрической прогрессии;</li> <li>- необходимый признак сходимости числового ряда;</li> <li>гармонический ряд.</li> </ul>
41	<p>Числовые и функциональные ряды (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- признаки сходимости знакоположительных рядов;</li> <li>- признаки сравнения;</li> <li>- признак Даламбера;</li> <li>- признак Коши (радикальный, интегральный).</li> </ul>
42	<p>Числовые и функциональные ряды (Часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- признаки сходимости знакопеременных рядов: признаки Лейбница, Абеля и Дирихле;</li> <li>- условная и абсолютная сходимость знакопеременного ряда.</li> </ul>
43	<p>Числовые и функциональные ряды (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- функциональные ряды;</li> <li>- область сходимости;</li> <li>- равномерная сходимость, признак Вейерштрасса;</li> <li>- теоремы о непрерывности суммы, почленном интегрировании и дифференцировании равномерно сходящихся рядов.</li> </ul>
44	<p>Числовые и функциональные ряды (часть 5).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- степенные ряды;</li> <li>- теоремы Абеля;</li> <li>- радиус сходимости и формула для его вычисления;</li> <li>- теоремы о почленном интегрировании и дифференцировании степенных рядов.</li> </ul>
45	<p>Числовые и функциональные ряды (часть 6).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ряд Тейлора;</li> <li>- критерий сходимости ряда Тейлора к исходной функции;</li> <li>- ряды Маклорена;</li> <li>- разложение функций в степенные ряды;</li> <li>- разложение основных элементарных функций;</li> <li>- методы вывода разложений сложных функций.</li> </ul>
46	<p>Применение числовых и функциональных рядов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приближенное вычисление значений функций;</li> <li>- приближенное вычисление определенных интегралов.</li> </ul>
47	<p>Числовые и функциональные ряды.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ряды Фурье.</li> <li>- разложение функции в ряд Фурье.</li> </ul>
48	<p>Числовые и функциональные ряды.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интеграл Фурье;</li> <li>- преобразование Фурье.</li> </ul>
49	<p>Случайные события (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие случайного события;</li> <li>- пространство элементарных событий;</li> <li>- составные события, действия над событиями;</li> <li>- алгебра событий как одна из интерпретаций алгебры Буля;</li> <li>- диаграммы Венна.</li> <li>- классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности;</li> <li>- понятие об аксиоматическом определении вероятности.</li> </ul>
50	<p>Случайные события (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоремы сложения и умножения вероятностей;</li> <li>- условная вероятность;</li> <li>- формула полной вероятности и формула Байеса.</li> </ul>
51	<p>Случайные события (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формула Бернулли;</li> <li>- локальная и интегральная теоремы Лапласа;</li> <li>- отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.</li> </ul>
52	<p>Случайные величины (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие об одномерной случайной величине;</li> <li>- дискретные случайные величины;</li> <li>- закон распределения дискретной случайной величины;</li> <li>- функция распределения и ее свойства.</li> </ul>
53	<p>Случайные величины (часть 5).</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: - непрерывные случайные величины; - функция плотности распределения и ее свойства; - математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение непрерывной случайной величины; - основные законы распределения.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Матрицы и определители матриц (часть 1).</b> В результате работы студент будет ознакомлен с видами матриц, операциями над матрицами, свойствами операций над матрицами, элементарными преобразованиями матриц, научится находить определитель квадратной матрицы, минор и алгебраическое дополнение элемента определителя, будет ознакомлен со свойствами определителей.
2	<b>Матрицы и определители матриц (часть 2).</b> В результате работы студент будет ознакомлен с обратной матрицей и её свойствами, матричными уравнениями и рангом матрицы.
3	<b>Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).</b> В результате работы студент научится находить ранг матрицы, решение СЛАУ методом Гаусса, Крамера.
4	<b>Векторная алгебра.</b> В результате работы студент будет ознакомлен с векторами и операциями над ними, научится находить скалярное произведение векторов, векторное и смешанное произведение векторов.
5	<b>Аналитическая геометрия.</b> В результате работы студент будет ознакомлен с различными видами уравнения прямых, взаимным расположением прямых. Научится находить расстояние от точки до прямой.
6	<b>Прямая и плоскость в пространстве.</b> В результате работы студент будет ознакомлен с различными видами уравнений прямых и плоскостей, взаимным расположением прямых и плоскостей. Научится находить расстояние от точки до плоскости и до прямой.
7	<b>Плоские кривые второго порядка. Основы математического анализа.</b> В результате работы студент будет ознакомлен с эллипсом, гиперболой, параболой и их геометрическими свойствами. Научится находить эксцентриситет и директрисы. Ознакомится с каноническими уравнениями кривых второго порядка.
8	<b>Теория пределов (часть 1).</b> В результате работы студент будет ознакомлен с понятием функции и способами её задания, числовыми последовательностями, пределом последовательности и односторонними пределами.
9	<b>Теория пределов (часть 2).</b> В результате работы студент будет ознакомлен с пределом монотонной последовательности, теоремами о пределах. Научится находить первый и второй замечательный предел.
10	<b>Приёмы раскрытия неопределённостей.</b> В результате работы студент будет ознакомлен с бесконечно малыми функциями, эквивалентностью бесконечно малых функций и приёмами раскрытия неопределённостей.
11	<b>Непрерывность функции.</b> В результате работы студент будет ознакомлен с определением предела функции., непрерывными

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	функциями, основными теоремами о непрерывных функциях, изолированными точками разрыва и их классификацией.
12	Производные и дифференциалы функции (часть 1). В результате работы студент будет ознакомлен с понятием производной, производной функции, правилами вычисления производных и ознакомится с производной сложной функции.
13	Производные и дифференциалы функции (часть 2). В результате работы студент будет ознакомлен с логарифмической производной, производной показательной-степенной функции, производной неявной функции. Научится дифференцировать функцию, заданную в параметрической форме и находить дифференциал функции.
14	Производные и дифференциалы функции (часть 3). В результате работы студент научится находить производные высших порядков, дифференциалы высших порядков. Будет ознакомлен с теоремой о функциях.
15	Производные и дифференциалы функции (часть 4). В результате работы студент будет ознакомлен с правилом Лопиталья, формулой Тейлора. Научится находить экстремум и интервалы монотонности функции.
16	Производные и дифференциалы функции (часть 5). В результате работы студент научится исследовать поведение функций с помощью производных. Будет ознакомлен с понятиями выпуклости, вогнутости, точек перегиба функции, Асимптотами и общей схемой исследования функции.
17	Первообразная функции. Неопределенный интеграл. В результате работы студент будет ознакомлен с определениями первообразной функции и неопределенного интеграла, основными свойствами неопределенного интеграла и таблицей основных интегралов.
18	Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям. В результате работы студент будет ознакомлен с непосредственным интегрированием, методом подстановки и методом интегрирования по частям.
19	Разложение рациональной функции на элементарные дроби. Интегрирование рациональных дробей. В результате работы студент научится разложению рациональной функции на элементарные дроби и интегрированию рациональных дробей.
20	Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование дифференциальных биномов. В результате работы студент научится интегрировать иррациональные функции и дифференциальные биномы.
21	Интегрирование тригонометрических функций. В результате работы студент научится интегрировать тригонометрические функции.
22	Определенный интеграл. В результате работы студент будет ознакомлен с задачами, приводящими к понятию определенного интеграла. Студент ознакомится с понятием и свойствами определенного интеграла. Научится вычислять определенный интеграл.
23	Понятие несобственного интеграла. В результате работы студент будет ознакомлен с понятием несобственного интеграла, признаком сходимости несобственных интегралов. Научится вычислять площади плоских фигур.
24	Понятие функции нескольких переменных. В результате работы студент будет ознакомлен с понятием функции нескольких переменных, областью определения, пределом и непрерывностью функции нескольких переменных. Студент научится находить производные от функции нескольких переменных.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
25	Производная функции двух переменных (часть 1). В результате работы студент будет ознакомлен с понятием полного дифференциала функции. Научится применять полный дифференциал к приближенным вычислениям.
26	Производная функции двух переменных (часть 2). В результате работы студент будет ознакомлен с понятиями касательной плоскости и нормали к поверхности.
27	Производная функции двух переменных (часть 3). В результате работы студент будет ознакомлен с экстремумом двух переменных.
28	Кратные и криволинейные интегралы (часть 1). В результате работы студент будет ознакомлен с понятием двойного интеграла и его свойствами. Научится вычислять двойной интеграл. Научится делать расстановку пределов интегрирования.
29	Кратные и криволинейные интегралы (часть 2). В результате работы студент будет ознакомлен с двойными интегралами в полярных координатах.
30	Кратные и криволинейные интегралы (часть 3). В результате работы студент будет ознакомлен с приложением двойного интеграла.
31	Кратные и криволинейные интегралы (часть 4). В результате работы студент будет ознакомлен с криволинейным интегралом I рода и его свойствами. Научится вычислять криволинейного интеграла I рода.
32	Кратные и криволинейные интегралы (часть 5). В результате работы студент будет ознакомлен с криволинейным интегралом II рода и его свойствами. Научится вычислять криволинейного интеграла II рода.
33	Общие сведения о дифференциальных уравнениях. В результате работы студент будет ознакомлен с основными понятиями дифференциальных уравнений и задачами, приводящими к понятию дифференциальных уравнений.
34	Дифференциальные уравнения (часть 1). В результате работы студент будет ознакомлен с дифференциальными уравнениями с разделяющимися переменными и однородными дифференциальными уравнениями.
35	Дифференциальные уравнения (часть 2). В результате работы студент будет ознакомлен с линейными дифференциальными уравнениями, уравнением Бернулли.
36	Дифференциальные уравнения (часть 3). В результате работы студент будет ознакомлен с понятием дифференциальных уравнений высших порядков и типами уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.
37	Дифференциальные уравнения (часть 4). В результате работы студент будет ознакомлен с линейными однородными дифференциальными уравнениями второго порядка с постоянными коэффициентами.
38	Дифференциальные уравнения (часть 5). В результате работы студент будет ознакомлен с неоднородными линейными дифференциальными уравнениями второго порядка с постоянными коэффициентами.
39	Дифференциальные уравнения (часть 6). В результате работы студент будет ознакомлен с неоднородными линейными дифференциальными уравнениями второго порядка с постоянными коэффициентами.
40	Дифференциальные уравнения (часть 7). В результате работы студент будет ознакомлен с методом вариации произвольных постоянных.
41	Числовой ряды (часть 1). В результате работы студент будет ознакомлен с основными понятиями, рядом геометрической прогрессии, необходимым признаком сходимости числового ряда, гармоническим рядом.
42	Числовой ряды (часть 2).

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате работы студент будет ознакомлен с признаком сравнения, признаком Даламбера и признаком Коши (радикальный, интегральный).
43	Числовой ряды (часть 3). В результате работы студент будет ознакомлен со знакопеременными рядами и знакочередующимися рядами.
44	Функциональные ряды. В результате работы студент будет ознакомлен с функциональными рядами, Сходимостью степенных рядов.
45	Разложение функции в степенные ряды. В результате работы студент научится раскладывать функции в степенные ряды.
46	Ряды Фурье. В результате работы студент будет ознакомлен с рядом Фурье и научится раскладывать функции в ряд Фурье.
47	Приложение числовых и функциональных рядов (часть 1). В результате работы студент будет ознакомлен с приближенным вычислением значений функций, приближенным вычислением определенных интегралов.
48	Приложение числовых и функциональных рядов (часть 2). В результате работы студент будет ознакомлен с приближенным решением дифференциальных уравнений.
49	Случайные события (часть 1). В результате работы студент будет ознакомлен с основными формулами комбинаторики. Задачами на классическое определение вероятности.
50	Случайные события (часть 2). В результате работы студент будет ознакомлен с теоремами сложения вероятностей, с независимостью событий, условной вероятностью. Вероятностью сложных событий.
51	Случайные события (часть 3). В результате работы студент будет ознакомлен с формулой полной вероятности и Байеса.
52	Случайные события (часть 4). В результате работы студент будет ознакомлен с формулой Бернулли. Формулой Пуассона. Локальной интегральной формулой Муавра-Лапласа.
53	Случайные события (часть 5). В результате работы студент будет ознакомлен с дискретными случайными величинами.
54	Случайные события (часть 6). В результате работы студент будет ознакомлен с биномиальным законом распределения. Законом распределения Пуассона.
55	Случайные величины (часть 7). В результате работы студент будет ознакомлен с непрерывными случайными величинами.
56	Случайные величины (часть 8). В результате работы студент будет ознакомлен с основными законами распределения.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Выполнение индивидуального задания по теме «Элементы линейной алгебры»
2	Выполнение индивидуального задания по теме «Предел функции одной переменной»
3	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	«Производная функции одной переменной»
4	Выполнение индивидуального задания по теме «Производная функции двух переменных»
5	Выполнение индивидуального задания по теме «Неопределенный интеграл функции одной переменной»
6	Выполнение индивидуального задания по теме «Числовые и функциональные ряды».
7	Выполнение индивидуального задания по теме «Дифференциальные уравнения»
8	Выполнение индивидуального задания по теме «Случайные события»
9	Выполнение индивидуального задания по теме «Случайные величины»
10	Работа с лекционным материалом
11	Подготовка к промежуточной аттестации.
12	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем контрольных работ  
 Производная функции одной переменной.  
 Неопределенный и определенный интегралы.  
 Решение дифференциальных уравнений.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1: учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07067-5.	<a href="https://urait.ru/bcode/491294">https://urait.ru/bcode/491294</a> (дата обращения: 02.04.2023). Текст: электронный.
2	Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7.	<a href="https://urait.ru/bcode/468424">https://urait.ru/bcode/468424</a> (дата обращения: 24.01.2023). Текст: электронный.
3	Орлова, И. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Орлова, В. В. Угрозов, Е. С. Филонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10170-6.	<a href="https://urait.ru/bcode/456460">https://urait.ru/bcode/456460</a> (дата обращения: 24.01.2023). Текст: электронный.
4	Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для вузов / Т. В. Муратова. — Москва : Издательство Юрайт,	<a href="https://urait.ru/bcode/468795">https://urait.ru/bcode/468795</a> (дата обращения:

	2021. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01456-3.	24.01.2023). Текст: электронный.
5	Высшая математика для экономического бакалавриата : учебник и практикум / Н. Ш. Кремер ; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 909 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2773-3.	<a href="https://urait.ru/bcode/396602">https://urait.ru/bcode/396602</a> (дата обращения: 24.01.2023). Текст: электронный.
6	Математический анализ. Сборник заданий: учебное пособие для вузов / В. В. Логинова [и др.]; под общей редакцией Е. Г. Плотниковой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11516-1.	<a href="https://urait.ru/bcode/493329">https://urait.ru/bcode/493329</a> (дата обращения: 02.04.2023). Текст: электронный.
7	Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4.	<a href="https://urait.ru/bcode/431167">https://urait.ru/bcode/431167</a> (дата обращения: 24.01.2023). Текст: электронный.
8	Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов : учебник и практикум для вузов / Е. А. Ковалев, Г. А. Медведев ; под общей редакцией Г. А. Медведева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 284 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01082-4.	<a href="https://urait.ru/bcode/450466">https://urait.ru/bcode/450466</a> (дата обращения: 24.01.2023). Текст: электронный.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miiit.ru>)

Библиотека образовательной платформы «Юрайт» (<https://urait.ru>)

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программное обеспечение не требуется.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий по дисциплине используется



аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием: доска, проектор, экран, персональный компьютер/ноутбук.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 3 семестре.

Зачет в 1, 2, 4 семестрах.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

заведующий кафедрой, доцент, к.н.  
кафедры «Высшая математика»

О.А. Платонова

Согласовано:

Проректор

Т.О. Марканич