

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
базового высшего образования  
по специальности  
23.05.04 Эксплуатация железных дорог,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Математика**

Специальность: 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация: Транспортный бизнес и логистика

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: 366399  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Курзина Ангелина  
Михайловна  
Дата: 01.06.2026

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

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Математика» являются:

- формирование математической культуры — развитие логического мышления, умения строго формулировать и обосновывать суждения.

- овладение фундаментальными математическими методами, необходимыми для решения прикладных задач в профессиональной деятельности (например, дифференциальное и интегральное исчисление, линейная алгебра, теория вероятностей, дифференциальные уравнения и др.).

- подготовка к изучению смежных дисциплин — таких как физика, теоретическая механика, математическое моделирование и другие, где требуется математический аппарат.

- развитие навыков математического моделирования — умения переводить реальные задачи на язык математики, анализировать и интерпретировать результаты.

- формирование основ для научной и исследовательской работы.

Задачами освоения дисциплины (модуля) «Математика» являются:

- изучить основные понятия и методы высшей математики, включая аналитическую геометрию, линейную алгебру, математический анализ, элементы теории вероятностей;

- научить студентов применять математический аппарат для решения теоретических и практических задач в рамках будущей профессиональной деятельности;

- развить навыки логического и абстрактного мышления, необходимые для анализа сложных систем и построения строгих математических рассуждений.

- сформировать умение строить и исследовать математические модели реальных процессов и явлений, интерпретировать полученные результаты.

- обеспечить базовую математическую подготовку, достаточную для освоения последующих дисциплин учебного плана

- привить навыки самостоятельной работы с математической литературой, включая умение находить, анализировать и использовать информацию для решения задач.

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

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

**ОПК-1** - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, используя методы естественных наук, математического анализа и моделирования на основе фундаментальных знаний физики, математики и общетехнических дисциплин для формализации, расчёта и обоснования решений, направленных на развитие транспортных систем.

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

**Знать:**

- основные понятия и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных,
- методы интегрирования,
- типы дифференциальных уравнений и методы их решения,
- основные понятия и теоремы теории вероятностей.

**Уметь:**

- находить пределы функций, производные и интегралы
- решать системы линейных алгебраических уравнений (методами Крамера, Гаусса, матричным способом).
- выполнять операции с матрицами и векторами (сложение, умножение, нахождение определителей и т.п.).
- исследовать функции и строить их графики с использованием производных.
- решать дифференциальные уравнения.
- решать прикладные задачи из физики, техники и других областей с использованием аппарата высшей математики.
- составлять и решать дифференциальные уравнения простейших типов, описывающие реальные процессы.
- находить частные производные, градиенты, дифференциалы.
- определять экстремумы функций нескольких переменных (в простейших случаях).
- применять методы аналитической геометрии для решения задач на плоскости и в пространстве.
- интерпретировать алгебраические результаты геометрически и наоборот.
- проверять корректность полученных решений.
- оценивать применимость математических моделей к конкретной ситуации.
- формулировать выводы на основе проведённых расчётов.

### **Владеть:**

- свободно оперировать понятиями и методами математического анализа (пределы, дифференцирование, интегрирование, ряды).
- уверенно использовать инструменты линейной алгебры (матрицы, определители, системы уравнений, векторные пространства).
- применять методы аналитической геометрии для решения задач в координатной форме.
- использовать основы теории дифференциальных уравнений для моделирования простейших динамических процессов.
- применять элементы теории вероятностей для анализа случайных явлений.
- переводить содержательные (прикладные) задачи на математический язык.
- строить и анализировать простые математические модели реальных процессов.
- интерпретировать результаты моделирования в терминах исходной предметной области.
- логически структурировать решение задачи.
- выбирать оптимальный метод решения в зависимости от постановки задачи.
- проводить самопроверку и оценку правдоподобности полученного результата.
- грамотно оформлять решение: использовать корректную терминологию, символику и обоснования.
- читать и понимать математические тексты (учебники, справочники, техническую документацию с математическим содержанием).
- свободно пользоваться стандартными алгоритмами и вычислительными схемами.
- владеть базой, достаточной для освоения смежных дисциплин: физики, информатики, теории управления, численных методов и др.
- уметь адаптировать математические методы под задачи своей профессиональной области.

### 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
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	240	96	80	64
В том числе:				
Занятия лекционного типа	112	48	32	32
Занятия семинарского типа	128	48	48	32

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 192 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 (часть 1). Рассматриваемые вопросы: - понятие матрицы, виды матриц; - операции над матрицами, свойства операций над матрицами; - определитель квадратной матрицы.
2	Определители матриц (часть 2). - понятие определителя, свойства определителей; - минор и алгебраическое дополнение элемента определителя; - вычисление определителей.
3	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (часть 3). Рассматриваемые вопросы: - понятие системы линейных уравнений порядка $n$ ;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решение СЛАУ методом Крамера;</li> <li>- обратная матрица и её свойства.</li> </ul>
4	<p>Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ранг матрицы.</li> <li>- элементарные преобразования матриц;</li> <li>- решение СЛАУ методом Гаусса.</li> </ul>
5	<p>Векторная алгебра (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие векторы, действия над векторами;</li> <li>- линейная зависимость 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> </ul>
6	<p>Векторная алгебра (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- скалярное произведение двух векторов, его алгебраические свойства;</li> <li>- применение скалярного произведения к решению задач.</li> </ul>
7	<p>Векторная алгебра (часть 3).</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>
8	<p>Аналитическая геометрия (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы задания уравнения прямой на плоскости;</li> <li>- взаимное расположение прямых на плоскости;</li> <li>- расстояние от точки до прямой.</li> </ul>
9	<p>Аналитическая геометрия (часть 5).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы задания уравнения прямой в пространстве;</li> <li>- взаимное расположение прямых в пространстве;</li> <li>- угол между двумя прямыми в пространстве.</li> </ul>
10	<p>Аналитическая геометрия (часть 6).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уравнения плоскостей;</li> <li>- взаимное расположение прямых и плоскостей;</li> <li>- расстояние от точки до плоскости;</li> <li>- угол между прямой и плоскостью.</li> </ul>
11	<p>Плоские кривые второго порядка (часть 7).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эллипс, гипербола, парабола и их геометрические свойства;</li> <li>- общее уравнение линии второго порядка на плоскости.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
12	<p>Теория пределов (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие функции и способы её задания;</li> <li>- числовые функции, график функции, способы задания;</li> <li>- обратная функция, сложная функция, основные элементарные функции их свойства и графики.</li> </ul>
13	<p>Теория пределов (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- числовые последовательности;</li> <li>- предел последовательности.</li> </ul>
14	<p>Теория пределов (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предел функции в точке;</li> <li>- односторонние пределы;</li> <li>- предел функции при ;</li> <li>- бесконечно большие функции.</li> </ul>
15	<p>Теория пределов (часть 5).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- бесконечно малые функции;</li> <li>- связь между функцией, ее пределом и б.м. функцией;</li> <li>- основные теоремы о пределах;</li> <li>- признаки существования пределов.</li> </ul>
16	<p>Теория пределов (часть 6).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- первый замечательный предел;</li> <li>- второй замечательный предел;</li> <li>- эквивалентные б.м. функции.</li> </ul>
17	<p>Теория пределов (часть 7).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- непрерывные функции;</li> <li>- основные теоремы о непрерывных функциях;</li> <li>- точки разрыва и их классификация.</li> </ul>
18	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задачи, приводящие к понятию производной;</li> <li>- определение производной, ее механический и геометрический смысл;</li> <li>- правила вычисления производной функции.</li> </ul>
19	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производная сложной и обратной функций;</li> <li>- производные основных элементарных функций;</li> <li>- таблица производных.</li> </ul>
20	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- логарифмическое дифференцирование;</li> <li>- производная неявной функции.</li> </ul>
21	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дифференцирование функции заданной в параметрической форме;</li> <li>- производные высших порядков.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
22	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 5).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дифференциал функции;</li> <li>- применение дифференциалов к приближенным вычислениям;</li> <li>- дифференциалы высших порядков.</li> </ul>
23	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 6).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- некоторые теоремы о дифференцируемых функциях.</li> </ul>
24	<p>Производные и дифференциалы функции (часть 7).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правило Лопиталя.</li> </ul>
25	<p>Комплексные числа (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия комплексного числа;</li> <li>- действий над комплексными числами;</li> <li>- формы записи комплексного числа;</li> <li>- возведение комплексного числа в степень;</li> <li>- извлечение корня из комплексного числа.</li> </ul>
26	<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>
27	<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>
28	<p>Неопределенный интеграл (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интегрирование тригонометрических функций.</li> </ul>
29	<p>Неопределенный интеграл (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интегрирование иррациональных функций.</li> </ul>
30	<p>Определенный интеграл (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задачи, приводящие к понятию неопределенного интеграла;</li> <li>- определенный интеграл как предел интегральных сумм;</li> <li>- геометрический и физический смысл определенного интеграла;</li> <li>- формула Ньютона-Лейбница;</li> <li>- вычисление определенных интегралов подстановкой и по частям.</li> </ul>
31	<p>Приложение определенного интеграла (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычисление площадей плоских фигур.</li> </ul>
32	<p>Несобственный интеграл (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл 1-го рода);</li> <li>- интеграл от разрывных функций (несобственный интеграл 2-го рода).</li> </ul>
33	<p>Функция нескольких переменных (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия;</li> <li>- предел функции;</li> <li>- непрерывность функции двух переменных;</li> <li>- свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</li> <li>- частные производные ФНП и их геометрическая интерпретация для <math>n=2</math>;</li> <li>- частные производные высших порядков.</li> </ul>
34	<p>Функция нескольких переменных (часть 2).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- градиент функции;</li> <li>- экстремум функции двух переменных.</li> </ul>
35	<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>
36	<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> </ul>
37	<p>Дифференциальные уравнения (часть 3).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- линейные дифференциальные уравнения высших порядков;</li> <li>- линейные однородные ДУ второго порядка;</li> <li>- линейные однородные ДУ <math>n</math>-ного порядка;</li> </ul>
38	<p>Дифференциальные уравнения (часть 4).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами;</li> <li>- интегрирование ЛОДУ <math>n</math>-ного порядка с постоянными коэффициентами.</li> </ul>
39	<p>Дифференциальные уравнения (часть 5).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура общего решения ЛНДУ второго порядка.</li> </ul>
40	<p>Дифференциальные уравнения (часть 6).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</li> </ul>
41	<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> </ul>
42	<p>Криволинейные интегралы (часть 1).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия;</li> <li>- вычисление криволинейного интеграла I рода;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- вычисление криволинейного интеграла II рода; - формула Грина.
43	Элементы комбинаторики (часть 1). Рассматриваемые вопросы: - понятие перестановок, размещений, сочетаний. - правила суммы и произведения. - методы решения комбинаторных задач.
44	Случайные события (часть 1). Рассматриваемые вопросы: - понятие случайного события; - пространство элементарных событий; - составные события, действия над событиями; - алгебра событий как одна из интерпретаций алгебры Буля; - диаграммы Венна; - классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности; - понятие об аксиоматическом определении вероятности.
45	Случайные события (часть 2). Рассматриваемые вопросы: - классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности; - понятие об аксиоматическом определении вероятности.
46	Случайные события (часть 3). Рассматриваемые вопросы: - теоремы сложения и умножения вероятностей; - условная вероятность; - формула полной вероятности и формула Байеса.
47	Случайные события (часть 4). Рассматриваемые вопросы: - формула Бернулли; - локальная и интегральная теоремы Лапласа. - отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
48	Случайные величины (часть 1). Рассматриваемые вопросы: - понятие об одномерной случайной величине; - дискретные случайные величины.
49	Случайные величины (часть 2). Рассматриваемые вопросы: - функция распределения и ее свойства; - числовые характеристики дискретной случайной величины; - законы распределения дискретной случайной величины.
50	Случайные величины (часть 3). Рассматриваемые вопросы: - непрерывные случайные величины; - функция плотности распределения и ее свойства. - математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение
51	Случайные величины (часть 4). Рассматриваемые вопросы: - основные законы распределения непрерывной случайной величины.
52	Элементы математической статистики (часть 1). Рассматриваемые вопросы: - генеральная и выборочная совокупности;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- виды выборок и методы отбора (простая случайная, стратифицированная); - эмпирическая функция распределения.
53	Элементы математической статистики (часть 2). Рассматриваемые вопросы: - построение гистограмм и полигонов частот; - выборочные характеристики: среднее, дисперсия; - свойства выборочных моментов как оценок генеральных; - обработка первичных экспериментальных данных.
54	Точечные и интервальные оценки параметров распределения (часть 3). Рассматриваемые вопросы: - точечные оценки для математического и дисперсии.
55	Основы проверки статистических гипотез (часть 4) Рассматриваемые вопросы: - понятие статистической гипотезы (нулевая и альтернативная); - критерий согласия и критическая область; - ошибки первого и второго рода; - уровень значимости и мощность статистического критерия.
56	Критерии согласия и параметрические критерии (часть 5). Рассматриваемые вопросы: - критерий Хи-квадрат Пирсона для проверки вида распределения.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Матрицы (часть 1). В результате работы студент приобретет умения выполнения линейных операций над матрицами
2	Определители матриц (часть 2). В результате работы студент приобретет умения вычисления определителей второго, третьего и четвертого порядков.
3	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (часть 3). В результате работы студент приобретет умения решения СЛАУ методом Крамера.
4	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (часть 4). В результате работы студент приобретет умения решения СЛАУ матричным методом и методом Гаусса.
5	Векторная алгебра (часть 1). В результате работы студент приобретет умения применения скалярного, векторного, смешанного произведения векторов к решению задач.
6	Аналитическая геометрия (часть 1). В результате работы студент приобретет умения задания прямой на плоскости различными способами.
7	Аналитическая геометрия (часть 2). В результате работы студент приобретет умения вычисления угла между прямыми, приобретет умения вычисления расстояния от точки до прямой.
8	Аналитическая геометрия (часть 3). В результате работы студент приобретет умения составления уравнения прямой в пространстве.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
9	Аналитическая геометрия (часть 4). В результате работы студент будет ознакомлен со способами задания плоскости пространстве, взаимным расположением двух плоскостей в пространстве, приобретет навыки задания уравнения плоскости.
10	Аналитическая геометрия(часть 5). В результате работы студент будет ознакомлен со взаимным расположением двух плоскостей в пространстве, взаимным расположением прямой и плоскости, приобретет навыки нахождения расстояния от точки до плоскости.
11	Плоские кривые второго порядка (часть 1). В результате работы студент приобретет умения построение эллипса, гиперболы, параболы, нахождение эксцентриситета и директрисы.
12	Теория пределов(часть 1). В результате работы студент приобретет умения построение построение графиков функций.
13	Теория пределов(часть 2). В результате работы студент приобретет умения раскрытие неопределенностей в пределах.
14	Теория пределов(часть 3). В результате работы студент приобретет умения вычисления первого замечательного предела.
15	Теория пределов(часть 4). В результате работы студент приобретет умения вычисления второго замечательного предела.
16	Теория пределов(часть 5). В результате работы студент приобретет умения использования основных эквивалентностей при вычислении пределов.
17	Теория пределов(часть 6). В результате работы студент приобретет умения использования замены переменной в пределах.
18	Теория пределов (часть 7). В результате работы студент приобретет умения исследование функции на непрерывность.
19	Производные и дифференциалы функции (часть 1). В результате работы студент приобретет навыки вычисления производных.
20	Производные и дифференциалы функции (часть 2). В результате работы студент приобретет умения вычисления производной степенно-показательной функции.
21	Производные и дифференциалы функции (часть 3). В результате работы студент приобретет умения вычисления производной функции, заданной параметрически.
22	Производные и дифференциалы функции (часть 4). В результате работы студент приобретет умения: вычисления производных высших порядков.
23	Производные и дифференциалы функции (часть 5). В результате работы студент приобретет умения вычисления дифференциалов высших порядков.
24	Производные и дифференциалы функции (часть 6). В результате работы студент приобретет навыки использование правила Лопиталья для вычисления пределов.
25	Комплексные числа (часть 1). В результате работы студент приобретет умения выполнения действий над комплексными числами; формы записи комплексного числа.
26	Комплексные числа (часть 2). В результате работы студент приобретет умения возведение комплексного числа в степень; извлечение корня из комплексного числа.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
27	Неопределенный интеграл (часть 1). В результате работы студент приобретет умения вычисления неопределенных интегралов с помощью таблицы интегралов.
28	Неопределенный интеграл (часть 2). В результате работы студент приобретет умения вычисление неопределенного интеграла с помощью замены переменной.
29	Неопределенный интеграл (часть 3). В результате работы студент приобретет умения вычисление неопределенного интеграла с помощью интегрирования по частям.
30	Неопределенный интеграл (часть 4). В результате работы студент приобретет умения интегрирования рациональных дробей.
31	Неопределенный интеграл (часть 5). В результате работы студент приобретет умения интегрирования рациональных дробей с помощью метода неопределенных коэффициентов.
32	Неопределенный интеграл (часть 6). В результате работы студент приобретет умения интегрирование иррациональных функций.
33	Неопределенный интеграл (часть 7). В результате работы студент приобретет умения интегрирования тригонометрические функции.
34	Определенный интеграл (часть 1). В результате работы студент приобретет умения вычисление определенного интеграла, замены переменной в определенном интеграле, интегрировании по частям.
35	Определенный интеграл (часть 2). В результате работы студент приобретет умения вычисления площадей плоских фигур.
36	Определенный интеграл (часть 3). В результате работы студент приобретет умения вычисления длины дуги плоской кривой.
37	Понятие несобственного интеграла (часть 1). В результате работы студент приобретет умения вычисления несобственных интегралов.
38	Производная функции нескольких переменных (часть 1). В результате работы студент приобретет навыки вычисления частных производных функции двух переменных.
39	Производная функции нескольких переменных (часть 2). В результате работы студент приобретет умения вычисление производной функции по направлению и нахождения градиента функции.
40	Производная функции нескольких переменных (часть 3). В результате работы студент приобретет умения нахождения экстремума функции двух переменных.
41	Дифференциальные уравнения (часть 1). В результате работы студент приобретет умения решения дифференциальных уравнений первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения).
42	Дифференциальные уравнения (часть 2). В результате работы студент приобретет умения решения дифференциальных уравнений первого порядка (линейные уравнения, уравнения Бернулли).
43	Дифференциальные уравнения (часть 3). В результате работы студент приобретет умения решения однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
44	Дифференциальные уравнения (часть 4). В результате работы студент приобретет умения решения неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
45	Дифференциальные уравнения (часть 5). В результате работы студент приобретет умения решения неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
46	Дифференциальные уравнения (часть 6). В результате работы студент приобретет умения решения неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
47	Дифференциальные уравнения (часть 7). В результате работы студент приобретет навыки решения дифференциальных уравнений разных типов.
48	Дифференциальные уравнения (часть 8). В результате работы студент приобретет навыки решения систем дифференциальных уравнений.
49	Двойной интеграл (часть 1). В результате работы студент приобретет навыки вычисления двойного интеграла.
50	Криволинейные интегралы (часть 1). В результате работы студент приобретет навыки вычисления криволинейных интегралов первого и второго родов.
51	Элементы комбинаторики (часть 1). В результате работы студент приобретет умения решения комбинаторных задач.
52	Случайные события (часть 1). В результате работы студент приобретет умения решения задач на классическое определение вероятностей, геометрическое определение вероятностей, статистический подход к определению вероятностей.
53	Случайные события (часть 2). В результате работы студент приобретет умения применения аксиоматического подхода к вычислению вероятностей, анализа свойств вероятностных мер, решения задач на геометрическую вероятность в многомерных инженерных моделях.
54	Случайные события (часть 3). В результате работы студент приобретет умения применения теорем сложения и умножения вероятностей, расчёта условных вероятностей, использования формулы полной вероятности и формулы Байеса в задачах технической диагностики и надёжности.
55	Случайные события (часть 4). В результате работы студент приобретет умения расчёта вероятностей по формуле Бернулли, применения локальной и интегральной теорем Лапласа для больших выборок, оценки отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в серии независимых испытаний.
56	Случайные величины (часть 1). В результате работы студент приобретет умения формализации измеримых параметров в виде одномерных случайных величин, построения и анализа рядов распределения дискретных величин, моделирования дискретных инженерных процессов.
57	Случайные величины (часть 2). В результате работы студент приобретет умения построения функции распределения и анализа её свойств, вычисления числовых характеристик дискретной случайной величины, применения типовых законов распределения дискретных величин в расчётных задачах.
58	Случайные величины (часть 3). В результате работы студент приобретет умения работы с непрерывными случайными величинами, анализа свойств функции плотности распределения, расчёта математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения для непрерывных моделей.
59	Случайные величины (часть 4). В результате работы студент приобретет умения идентификации и применения основных законов

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	распределения непрерывной случайной величины, использования табличных функций для расчётов, оценки технологических допусков с помощью нормального распределения.
60	Закон больших чисел и центральная предельная теорема (часть 1). В результате работы студент приобретет умения применения неравенства Чебышёва для оценки точности измерений, использования закона больших чисел в форме Чебышёва и Бернулли, обоснования нормальности сумм случайных величин на основе центральной предельной теоремы.
61	Элементы математической статистики (часть 1). В результате работы студент приобретет умения работы с генеральной и выборочной совокупностями, применения методов отбора проб, построения эмпирической функции распределения, гистограмм и полигонов частот, расчёта выборочных характеристик и обработки первичных экспериментальных данных.
62	Точечные статистические оценки (часть 2). В результате работы студент приобретет умения построения статистических оценок параметров распределения, проверки их на несмещённость.
63	Основы проверки статистических гипотез (часть 3). В результате работы студент приобретет умения формулирования нулевой и альтернативной гипотез, выбора критической области и уровня значимости, анализа ошибок первого и второго рода.
64	Критерии согласия и параметрические критерии (часть 4). В результате работы студент приобретет умения применения критерия Хи-квадрат Пирсона для проверки вида распределения, использования параметрических критериев для сравнения выборочных характеристик, обоснования статистических выводов на основе реальных экспериментальных данных.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

#### 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: 26.01.2024). 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: 26.01.2024). Текст: электронный.

3	Садовничая, И.В. Математический анализ. Предел и непрерывность функции одной переменной : учебное пособие для вузов / И.В. Садовничая, Т.Н. Фоменко ; под общей редакцией В.А. Ильина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08473-3.	<a href="https://urait.ru/bcode/515257">https://urait.ru/bcode/515257</a> (дата обращения: 26.01.2024). Текст: электронный.
4	Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для вузов / Т. В. Муратова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01456-3.	<a href="https://urait.ru/bcode/468795">https://urait.ru/bcode/468795</a> (дата обращения: 26.01.2024). Текст: электронный.
5	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: 26.01.2024). 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: 26.01.2024). Текст: электронный.

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

1. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) - <http://library.miit.ru>
2. Научная электронная библиотека - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
3. Образовательная платформа для университетов и колледжей - <https://urait.ru/>

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

- 1) Интернет-браузер (Yandex и др.)
- 2) Microsoft Office.

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

Компьютеры, интерактивные доски, проекторы, экраны.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

Экзамен в 1, 3 семестрах.

#### 10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Высшая  
математика»

А.М. Курзина

Согласовано:

Заведующий кафедрой УТБиИС

С.П. Вакуленко

и.о. заведующего кафедрой ВМ

А.М. Курзина

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова