

**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  
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Математика**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

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: 364034  
Подписал: заведующий кафедрой Федякин Алексей Владимирович  
Дата: 01.06.2023

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

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

- закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного 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 инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;

**УК-1** - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

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 управления.

#### **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):	272	64	64	80	64
В том числе:					
Занятия лекционного типа	128	32	32	32	32
Занятия семинарского типа	144	32	32	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 160 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	Элементы линейной алгебры. Понятие матрицы. Действия над матрицами. Определители n-ного порядка. Свойства. Вычисление определителей n-ного порядка.
2	Элементы линейной алгебры. Ранг матрицы. Решение систем уравнений.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	Элементы векторной алгебры. Понятие вектора. Действия над векторами. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы.
4	Элементы векторной алгебры. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Смешанное произведение векторов.
5	Введение в анализ. Числовые множества. Натуральные, целые, рациональные и действительные числа.
6	Введение в анализ. Комплексные числа. Комплексные числа и действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексных чисел.
7	Предел функции. Понятие функции. Свойства. Сложная, обратная функция. Понятие последовательности. Предел последовательности.
8	Предел функции. Предел функции (предел функции в точке; односторонние пределы; предел функции в бесконечности; бесконечно большая функция)
9	Предел функции Бесконечно малые функции. Раскрытие неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции.
10	Предел функции. Непрерывность функции. Точки разрыва.
11	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Понятие производной функции. Механический и геометрический смысл производной. Таблица производных. Правила вычисления производных. Производная сложной функции. Дифференциал функции.
12	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Применение первой производной к исследованию функций.
13	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Применение второй производной к исследованию функций. Асимптоты графика функций. Общая схема исследования функции с помощью производной.
14	Дифференциальное исчисление функции двух переменных. Понятие функции нескольких переменных. Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных. Нахождение производных от функции нескольких переменных
15	Дифференциальное исчисление функции двух переменных. Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
16	Дифференциальное исчисление функции двух переменных. Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных.
17	Определенный и неопределенный интегралы. Определения первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям.
18	Определенный и неопределенный интегралы. Разложение рациональной функции на элементарные дроби, интегрирование рациональных дробей.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
19	<p>Определенный и неопределенный интегралы. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.</p>
20	<p>Определенный и неопределенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие и свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла.</p>
21	<p>Определенный и неопределенный интегралы. Понятие несобственного интеграла. Признак сходимости несобственных интегралов. Вычисление площади плоских фигур.</p>
22	<p>Двойной интеграл. Понятие двойного интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования. Двойные интегралы в полярных координатах.</p>
23	<p>Двойной интеграл. Приложение двойного интеграла.</p>
24	<p>Числовые ряды. Числовой ряды (основные понятия, ряд геометрической прогрессии, необходимый признак сходимости числового ряда, гармонический ряд).</p>
25	<p>Числовые ряды. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Признак сравнения Признак Даламбера Признак Коши (радикальный, интегральный).</p>
26	<p>Числовые ряды. Знакопеременные ряды и знакопеременные ряды</p>
27	<p>Функциональные ряды. Степенные ряды. Сходимость степенных рядов.</p>
28	<p>Функциональные ряды. Разложение функции в степенные ряды.</p>
29	<p>Функциональные ряды. Ряды Фурье.</p>
30	<p>Функциональные ряды. Разложение функции в ряд Фурье.</p>
31	<p>Функциональные ряды. Разложение функции в ряд Фурье.</p>
32	<p>Функциональные ряды. Комплексная форма ряда Фурье.</p>
33	<p>Функциональные ряды. Интеграл Фурье.</p>
34	<p>Функциональные ряды. Интеграл Фурье</p>
35	<p>Дифференциальные уравнения. Общие сведения о дифференциальных уравнениях (основные понятия; задачи, приводящие к понятию диф. уравнений). Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными</p>
36	<p>Дифференциальные уравнения. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения.</p>
37	<p>Дифференциальные уравнения. Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Типы уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
38	Дифференциальные уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
39	Дифференциальные уравнения. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
40	Случайные события. 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.
41	Случайные события. Основные комбинаторные объекты: перестановки, размещения, сочетания, разбиения. Использование методов комбинаторики в теории вероятностей.
42	Случайные события Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Формула Бернулли.
43	Случайные события. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
44	Случайные величины. Понятие об одномерной случайной величине. Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и ее свойства.
45	Случайные величины.
46	Случайные величины. Непрерывные случайные величины. Функция плотности распределения и ее свойства.
47	Случайные величины.
48	Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты, мода, медиана, коэффициенты асимметрии и эксцесса) и их свойства.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Элементы линейной алгебры Понятие матрицы. Действия над матрицами. Определители $n$ -ного порядка. Свойства. Вычисление определителей $n$ -ного порядка.
2	Элементы линейной алгебры. Ранг матрицы. Решение систем уравнений.
3	Элемент векторной алгебры. Понятие вектора. Действия над векторами. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы
4	Элементы векторной алгебры. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Смешанное произведение векторов.
5	Введение в анализ. Числовые множества. Натуральные, целые, рациональные и действительные числа.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
6	<p><b>Введение в анализ.</b>            Комплексные числа и действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексных чисел.</p>
7	<p><b>Предел функции.</b>            Понятие функции. Свойства. Сложная, обратная функция. Понятие последовательности. Предел последовательности.</p>
8	<p><b>Предел функции.</b>            Предел функции (предел функции в точке; односторонние пределы; предел функции в бесконечности; бесконечно большая функция).</p>
9	<p><b>Предел функции.</b>            Бесконечно малые функции            Раскрытие неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции.</p>
10	<p><b>Предел функции одной переменной.</b>            Непрерывность функции. Точки разрыва.</p>
11	<p><b>Производная функции одной переменной.</b>            Понятие производной функции. Механический и геометрический смысл производной. Таблица производных. Правила вычисления производных. Производная сложной функции. Дифференциал функции.</p>
12	<p><b>Производная функции одной переменной.</b>            Применение первой производной к исследованию функций.</p>
13	<p><b>Производная функции одной переменной.</b>            Применение второй производной к исследованию функций. Асимптоты графика функций. Общая схема исследования функции с помощью производной.</p>
14	<p><b>Производная функции двух переменных.</b>            Понятие функции нескольких переменных. Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных. Нахождение производных от функции нескольких переменных.</p>
15	<p><b>Производная функции двух переменных.</b>            Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.            Касательная плоскость и нормаль к поверхности.            Экстремум функции двух переменных.</p>
16	<p><b>Производная функции двух переменных.</b>            Экстремум функции двух переменных.</p>
17	<p><b>Определенный и неопределенные интегралы.</b>            Определения первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям.</p>
18	<p><b>Определенные и неопределенные интегралы.</b>            Разложение рациональной функции на элементарные дроби, интегрирование рациональных дробей.</p>
19	<p><b>Определенные и неопределенные интегралы.</b>            Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.</p>
20	<p><b>Определенные и неопределенные интегралы.</b>            Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие и свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
21	<p>Определенные и неопределенные интегралы.</p> <p>Понятие несобственного интеграла. Признак сходимости несобственных интегралов.</p> <p>Вычисление площади плоских фигур.</p>
22	<p>Двойной интеграл.</p> <p>Понятие двойного интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования. Двойные интегралы в полярных координатах.</p>
23	<p>Двойной интеграл.</p> <p>Приложение двойного интеграла.</p>
24	<p>Числовые ряды</p> <p>Числовой ряды (основные понятия, ряд геометрической прогрессии, необходимый признак сходимости числового ряда, гармонический ряд).</p>
25	<p>Числовые ряды.</p> <p>Признаки сходимости знакоположительных рядов. Признак сравнения Признак Даламбера Признак Коши (радикальный, интегральный).</p>
26	<p>Числовые ряды.</p> <p>Знакопеременные ряды и знакопеременные ряды.</p>
27	<p>Функциональные ряды.</p> <p>Степенные ряды. Сходимость степенных рядов.</p>
28	<p>Функциональные ряды.</p> <p>Разложение функции в степенные ряды.</p>
29	<p>Функциональные ряды.</p> <p>Ряды Фурье.</p>
30	<p>Функциональные ряды.</p> <p>Разложение функции в ряд Фурье.</p>
31	<p>Функциональные ряды.</p> <p>Разложение функции в ряд Фурье.</p>
32	<p>Функциональные ряды.</p> <p>Комплексная форма ряды Фурье.</p>
33	<p>Функциональные ряды.</p> <p>Интеграл Фурье</p>
34	<p>Функциональные ряды.</p> <p>Интеграл Фурье.</p>
35	<p>Дифференциальные уравнения</p> <p>Общие сведения о дифференциальных уравнениях (основные понятия; задачи, приводящие к понятию диф. уравнений). Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.</p>
36	<p>Дифференциальные уравнения.</p> <p>Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения.</p>
37	<p>Дифференциальные уравнения.</p> <p>Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Типы уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.</p>
38	<p>Дифференциальные уравнения.</p> <p>Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</p>
39	<p>Дифференциальные уравнения.</p> <p>Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</p>
40	<p>Случайные события.</p> <p>Понятие случайного события. Пространство элементарных событий. Составные события, действия</p>



№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	над событиями. Алгебра событий как одна из интерпретаций алгебры Буля. Диаграммы Венна. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности. Понятие об аксиоматическом определении вероятности.
41	Случайные события. Основные комбинаторные объекты: перестановки, размещения, сочетания, разбиения. Использование методов комбинаторики в теории вероятностей.
42	Случайные события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Формула Бернулли.
43	Случайные события. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
44	Случайные величины. Понятие об одномерной случайной величине. Дискретные случайные величины.
45	Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Биномиальное распределение, распределение Пуассона.
46	Случайные величины. Непрерывные случайные величины. Функция плотности распределения и ее свойства.
47	Случайные величины. Связь между дифференциальной и интегральной функцией распределения. Равномерное, нормальное, показательное распределение.
48	Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты, мода, медиана, коэффициенты асимметрии и эксцесса) и их свойства.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Линейная алгебра. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Элементы линейной алгебры».
2	Предел функции. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Предел функции одной переменной».
3	Производная функции одной переменной. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Производная функции одной переменной».
4	Производная функции двух переменных. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Производная функции двух переменных».
5	Определенные и неопределенный интегралы. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Неопределенный интеграл функции одной переменной».

№ п/п	Вид самостоятельной работы
6	Ряды Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Числовые и функциональные ряды».
7	Дифференциальные уравнения. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Дифференциальные уравнения».
8	Случайные события. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Случайные события».
9	Случайные величины. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Случайные величины».
10	Подготовка к контрольной работе.
11	Подготовка к промежуточной аттестации.
12	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем контрольных работ

Производная функции одной переменной.

Определенный и неопределенный 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: 02.04.2022).
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: 24.01.2022). - 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: 24.01.2022). - 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: 24.01.2022). - 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: 24.01.2022). - 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.	URL: <a href="https://urait.ru/bcode/493329">https://urait.ru/bcode/493329</a> (дата обращения: 02.04.2022). - Текст: электронный.

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

Программное обеспечение. Программное обеспечение для изучения дисциплины не требуется.

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

Программное обеспечение. Программное обеспечение для изучения дисциплины не нужно.

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

Необходимое оборудование. Аудитории для проведения занятий должны быть оснащены:

- мультимедийным оборудованием (используется в лекционной форме занятий): способствует повышению интереса к новому учебному материалу, увеличивает объём усваиваемой информации; позволяют в ходе лекции осуществлять контроль, выполняющий функцию проверки уровня восприятия и усвоения студентами учебного материала, отдельных его положений, а также функцию повышения активности студентов;

- компьютерным оборудованием (используется на практических занятиях при подготовке и проведении тестирования с целью текущего и итогового контроля)

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

старший преподаватель кафедры  
«Высшая математика»

М.Е. Булатникова

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ

А.А. Антонов

Заведующий кафедрой История

А.В. Федякин

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин