

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  
23.05.04 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: 2672  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Платонова Ольга  
Алексеевна  
Дата: 27.09.2024

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

Целями 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.

Задачами освоения дисциплины (модуля) «Математика» являются:

овладение методами линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей.

## 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.

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

### **Владеть:**

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

### **Уметь:**

- интерпретировать основные понятия на простых модельных примерах: решать системы линейных алгебраических уравнений, вычислять пределы, вычислять производные, частные производные и дифференциалы функций, исследовать свойства функций и строить графики, находить наибольшие и наименьшие значения дифференцируемых функций, находить простейшие интегралы;

- анализировать результаты статистических наблюдений и делать на их основании количественные и качественные выводы.

**Знать:**

- основные понятия и теоремы дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных;
- основные понятия интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, важнейшие теоремы, методы интегрирования простейших интегралов;
- основные понятия и теоремы случайных событий;
- основные законы распределения случайных величин;
- математические методы обработки и анализа результатов статистических наблюдений (понятия обработка выборки, точечные оценки доверительных интервалов).

**3. Объем дисциплины (модуля).**

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 11 з.е. (396 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):	256	64	64	80	48
В том числе:					
Занятия лекционного типа	112	32	32	32	16
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 140 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 / Виды матриц. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами. Элементарные преобразования матриц. Определитель квадратной матрицы. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Свойства определителей.
2	Матрицы и определители матриц / Обратная матрица и её свойства. Матричные уравнения. Ранг матрицы.
3	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). / Ранг матрицы. Решение СЛАУ методом Гаусса, Крамера, обратной матрицы Общее решение однородной СЛАУ. Фундаментальная система решений.
4	Векторная алгебра / Векторы и операции над ними, скалярное произведение векторов, векторное и смешанное произведение векторов.
5	Аналитическая геометрия. / Различные виды уравнения прямых. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой.
6	Прямая и плоскость в пространстве. / Различные виды уравнений прямых и плоскостей. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Расстояние от точки до плоскости и до прямой.
7	Плоские кривые второго порядка. Основы математического анализа / Эллипс, гипербола, парабола и их геометрические свойства. Эксцентриситет и директрисы. Канонические уравнения кривых второго порядка.
8	Теория пределов. / Определения. Понятие функции и способы её задания. Числовые последовательности. Предел последовательности. Односторонние пределы.
9	Теория пределов. / Предел монотонной последовательности. Теоремы о пределах. Первый и второй замечательный предел.
10	Приёмы раскрытия неопределённостей. / Бесконечно малые функции. Эквивалентность бесконечно малых функций. Приёмы раскрытия неопределённостей.
11	Непрерывность функции / Определение предела функции. Непрерывные функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Изолированные точки разрыва и их классификация.
12	Производные и дифференциалы функции. / Понятие производной. Производная функции. Правила вычисления производных. Производная сложной функции.
13	Производные и дифференциалы функции. / Логарифмическая производная. Производная показательно-степенной функции.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Производная неявной функции. Дифференцирование функции заданной в параметрической форме. Дифференциал функции.
14	Производные и дифференциалы функции. / Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Теорема о функциях.
15	Производные и дифференциалы функции. / Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Экстремум и интервалы монотонности функции.
16	Производные и дифференциалы функции. / Исследование поведения функций с помощью производных. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты и общая схема исследования функции.
17	Определения первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
18	Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям.
19	Разложение рациональной функции на элементарные дроби, интегрирование рациональных дробей.
20	Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование дифференциальных биномов.
21	Интегрирование тригонометрических функций.
22	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие и свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла.
23	Понятие несобственного интеграла. Признак сходимости несобственных интегралов. Вычисление площади плоских фигур.
24	Понятие функции нескольких переменных. Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных. Нахождение производных от функции нескольких переменных.
25	Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.
26	Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
27	Экстремум функции двух переменных.
28	Понятие двойного интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования.
29	Двойные интегралы в полярных координатах.
30	Приложение двойного интеграла.
31	Криволинейный интеграл I рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла I рода.
32	Криволинейный интеграл II рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла II рода.
33	Общие сведения о дифференциальных уравнениях (основные понятия; задачи, приводящие к понятию диф. уравнений)
34	Дифференциальные уравнения с разделяющими переменными. Однородные дифференциальные уравнения.
35	Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
36	Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Типы уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.
37	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
38	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
39	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
40	Метод вариации произвольных постоянных.
41	Числовые ряды (основные понятия, ряд геометрической прогрессии, необходимый признак сходимости числового ряда, гармонический ряд)
42	Признаки сходимости знакоположительных рядов. Признак сравнения Признак Даламбера Признак Коши (радикальный, интегральный).
43	Знакопеременные ряды и знакочередующиеся ряды.
44	Функциональные ряды. Сходимость степенных рядов.
45	Разложение функции в степенные ряды.
46	Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье.
47	Приближенное вычисление значений значений функций. Приближенное вычисление определенных интегралов.
48	Приближенное решение дифференциальных уравнений.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Матрицы и определители матриц / Виды матриц. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами. Элементарные преобразования матриц. Определитель квадратной матрицы. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Свойства определителей.
2	Матрицы и определители матриц / Обратная матрица и её свойства. Матричные уравнения. Ранг матрицы.
3	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). / Ранг матрицы. Решение СЛАУ методом Гаусса, Крамера, обратной матрицы.
4	Векторная алгебра / Векторы и операции над ними, скалярное произведение векторов, векторное и смешанное произведение векторов.
5	Аналитическая геометрия. / Различные виды уравнения прямых. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой.
6	Прямая и плоскость в пространстве. / Различные виды уравнений прямых и плоскостей. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Расстояние от точки до плоскости и до прямой.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
7	Плоские кривые второго порядка. Основы математического анализа / Эллипс, гипербола, парабола и их геометрические свойства. Эксцентриситет и директрисы. Канонические уравнения кривых второго порядка.
8	Теория пределов. / Определения. Понятие функции и способы её задания. Числовые последовательности. Предел последовательности. Односторонние пределы.
9	Теория пределов. / Предел монотонной последовательности. Теоремы о пределах. Первый и второй замечательный предел.
10	Приёмы раскрытия неопределённостей. / Бесконечно малые функции. Эквивалентность бесконечно малых функций. Приёмы раскрытия неопределённостей.
11	Непрерывность функции / Определение предела функции. Непрерывные функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Изолированные точки разрыва и их классификация.
12	Производные и дифференциалы функции. / Понятие производной. Производная функции. Правила вычисления производных. Производная сложной функции.
13	Производные и дифференциалы функции. / Логарифмическая производная. Производная показательно-степенной функции. Производная неявной функции. Дифференцирование функции заданной в параметрической форме. Дифференциал функции.
14	Производные и дифференциалы функции. / Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Теорема о функциях.
15	Производные и дифференциалы функции. / Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Экстремум и интервалы монотонности функции.
16	Производные и дифференциалы функции. / Исследование поведения функций с помощью производных. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты и общая схема исследования функции.
17	Определения первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
18	Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям.
19	Разложение рациональной функции на элементарные дроби, интегрирование рациональных дробей.
20	Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование дифференциальных биномов.
21	Интегрирование тригонометрических функций.
22	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие и свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла.
23	Понятие несобственного интеграла. Признак сходимости несобственных интегралов. Вычисление площади плоских фигур.
24	Понятие функции нескольких переменных. Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных. Нахождение производных от функции нескольких переменных.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
25	Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.
26	Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
27	Экстремум функции двух переменных.
28	Понятие двойного интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования.
29	Двойные интегралы в полярных координатах.
30	Приложение двойного интеграла.
31	Криволинейный интеграл I рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла I рода.
32	Криволинейный интеграл II рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла II рода.
33	Общие сведения о дифференциальных уравнениях (основные понятия; задачи, приводящие к понятию диф. уравнений)
34	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения
35	Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли
36	Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Типы уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.
37	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
38	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
39	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
40	Метод вариации произвольных постоянных.
41	Числовые ряды (основные понятия, ряд геометрической прогрессии, необходимый признак сходимости числового ряда, гармонический ряд)
42	Признаки сходимости знакоположительных рядов. Признак сравнения Признак Даламбера Признак Коши (радикальный, интегральный).
43	Знакопеременные ряды и знакочередующиеся ряды.
44	Функциональные ряды. Сходимость степенных рядов.
45	Разложение функции в степенные ряды.
46	Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье.
47	Приближенное вычисление значений значений функций. Приближенное вычисление определенных интегралов.
48	Приближенное решение дифференциальных уравнений.

#### 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, 2024. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07067-5.	<a href="https://urait.ru/bcode/538112">https://urait.ru/bcode/538112</a> (дата обращения: 25.09.2024). 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, 2024. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08473-3.	<a href="https://urait.ru/bcode/539821">https://urait.ru/bcode/539821</a> (дата обращения: 25.09.2024). Текст: электронный.
4	Муратова, Т. В. Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для вузов / Т. В. Муратова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01456-3.	<a href="https://urait.ru/bcode/535915">https://urait.ru/bcode/535915</a> (дата обращения: 25.09.2024). Текст: электронный.
5	Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4.	<a href="https://urait.ru/bcode/541918">https://urait.ru/bcode/541918</a> (дата обращения: 25.09.2024). 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, 2024. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11516-1.	<a href="https://urait.ru/bcode/540065">https://urait.ru/bcode/540065</a> (дата обращения: 25.09.2024). 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. Образовательная платформа для университетов и колледжей Юрайт <https://urait.ru/>

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

Microsoft Office, Microsoft Windows.

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

Компьютер/моноблок, доска, проектор/экран.

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 УТБиИС  
и.о. заведующего кафедрой ВМ

С.П. Вакуленко  
О.А. Платонова

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова