

**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 направлению подготовки  
23.03.01 Технология транспортных процессов,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Математика**

Направление подготовки: 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль): Организация перевозок и управление на  
железнодорожном транспорте

Форма обучения: Заочная

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: 904895  
Подписал: заведующий кафедрой Миронов Борис Гурьевич  
Дата: 06.07.2026

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

Целью освоения учебной дисциплины «Математика» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утверждаемого образовательного стандарта высшего образования РУТ (МИИТ) и приобретение ими:

- знаний основ математического аппарата, необходимого для решения как теоретических, так и практических задач;
- умений сформулировать задачи по специальности на математическом языке;
- навыков математического исследования прикладных 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;

**УК-1** - Способен осмысленно подходить к решению задач, выявлять проблемы, ставить цели, вырабатывать стратегию действий.

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

### **Владеть:**

формулировать инженерные задачи на математическом уровне

### **Знать:**

основы высшей математики

### **Уметь:**

математическими методами решения практических задач

## 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 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 52               | 32      | 20 |
| В том числе:  |                  |         |    |
| Занятия лекционного типа                                  | 24               | 16      | 8  |
| Занятия семинарского типа                                 | 28               | 16      | 12 |

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 380 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     | <p>Раздел 1 Элементы линейной алгебры</p> <p>1.1. Определители второго и третьего порядков, их свойства и вычисление.</p> <p>1.2. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.</p> <p>1.3. Понятие матрицы. Действия над матрицами: умножение матриц на число, сложение и умножение матриц. Транспонирование матриц.</p> <p>1.4. Определители n-го порядка, их свойства и вычисление. Алгебраические дополнения и миноры.</p> <p>1.5. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным способом.</p> <p>1.6. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Теорема о базисном миноре. Понятие о решении произвольных систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.</p> <p>1.7. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса. Процедура нахождения обратной матрицы методом Гаусса.</p> |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание   |
|----------|--|
| 2        | <p><b>Раздел 2 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии</b></p> <p>2.1. Линейные операции над векторами. Линейно независимые системы векторов. Базис. Система координат.</p> <p>2.2. Линейные операции над векторами в координатах.</p> <p>2.3. Скалярное произведение в трехмерном пространстве и его свойства. Длина вектора. Угол между векторами. Векторное и смешанное произведения.</p> <p>2.4. Уравнение линии на плоскости.</p> <p>2.5. Уравнение прямой на плоскости. Различные виды уравнения прямой: по точке и направляющему вектору; по двум точкам; точке и угловому коэффициенту; в отрезках. Уравнение прямой по точке и нормальному вектору. Общее уравнение прямой на плоскости. Частные случаи.</p> <p>2.6. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.</p> <p>2.7. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их канонические уравнения, эксцентриситет, фокусы, асимптоты, директрисы.</p> <p>2.8. Полярные координаты на плоскости, их связь с декартовыми координатами. Уравнение линии в полярной системе координат.</p> <p>2.9. Уравнение поверхности в пространстве.</p> <p>2.10. Уравнение плоскости. Различные виды уравнения плоскости: по трем точкам; по двум точкам и вектору коллинеарному плоскости; точке и двум векторам коллинеарным плоскости; по точке и нормальному вектору; общее уравнение, плоскости. Частные случаи.</p> <p>2.11. Уравнения линии в пространстве.</p> <p>2.12. Уравнения прямой в пространстве. Различные виды уравнений прямой: по точке и направляющему вектору; двум точкам; общие уравнения прямой.</p> <p>2.13. Угол между плоскостями; угол между прямыми; угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности.</p> <p>2.14. Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, гиперboloиды, параболоиды. Цилиндрические поверхности.</p> <p>2.15. Цилиндрические и сферические координаты, их связь с декартовыми координатами.</p> |
| 3        | <p><b>Раздел 3 Введение в математический анализ</b></p> <p>3.1. Числовая последовательность, предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число <math>e</math>. Натуральный логарифм.</p> <p>3.2. Предел функции в точке, односторонние пределы. Предел функции на бесконечности. Бесконечно малые функции и их свойства. Основные теоремы о пределах.</p> <p>3.3. Бесконечно большие функции и их свойства. Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.</p> <p>3.4. Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Непрерывность суммы, произведения, частного и суперпозиции непрерывных функций.</p> <p>3.5. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация.</p> <p>3.6. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточного значения.</p>   |
| 4        | <p><b>Раздел 4 Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b></p> <p>4.1. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Производная суммы, произведения и частного функций.</p> <p>4.2. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции.</p> <p>4.3. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Применения дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>4.4. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.</p> <p>4.5. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.</p> <p>4.6. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.</p> <p>4.7. Представление функций <math>e^{px}</math>, <math>\sin x</math>, <math>\cos x</math>, <math>\ln(1+x)</math>, <math>(1+x)^a</math>; по формуле Тейлора. Применение</p>   |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|----------|---|
|          | <p>формулы Тейлора к приближенным вычислениям.</p> <p>4.8. Монотонные функции. Теоремы о возрастании и убывании функции на интервале.</p> <p>4.9. Экстремумы функции. Необходимые условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.</p> <p>4.10. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.</p> <p>4.11. Асимптоты кривых: вертикальные, горизонтальные и наклонные.</p> <p>4.12. Общая схема исследования функции и построение ее графика.</p>  |
| 5        | <p><b>Раздел 5 Неопределенный и определенный интегралы</b></p> <p>5.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование. Интегрирование подстановкой (замена переменной) и по частям.</p> <p>5.2. Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби.</p> <p>5.3. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций.</p> <p>5.4. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций.</p> <p>5.5. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>5.6. Производная интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>5.7. Вычисление определенного интеграла: интегрирование по частям и подстановкой.</p> <p>5.8. Приближенное вычисление определенного интеграла: формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона.</p> <p>5.9. Несобственные интегралы.</p> <p>5.10. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объемов и площадей поверхностей тел вращения.</p>  |
| 6        | <p><b>Раздел 6 Обыкновенные дифференциальные уравнения</b></p> <p>6.1. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Обыкновенные дифференциальные уравнения (основные понятия и определения). Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (без доказательства). Понятие об общем, частном и особом решениях дифференциальных уравнений.</p> <p>6.2. Основные классы уравнений первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.</p> <p>6.3. Геометрическая интерпретация решений дифференциальных уравнений первого порядка. Численные методы решения задачи Коши: метод Эйлера, метод Рунге-Кутты.</p> <p>6.4. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>6.5. Линейные дифференциальные уравнения. Понятие однородного и неоднородного уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Система фундаментальных решений. Общее решение. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.</p> <p>6.6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.</p> |
| 7        | <p><b>Раздел 7 Ряды</b></p> <p>7.1. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия со сходящимися рядами.</p> <p>7.2. Числовые ряды с положительными членами. Достаточные признаки: сравнения, Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши.</p> <p>7.3. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.</p> <p>7.4. Функциональные ряды. Область сходимости. Понятие равномерной сходимости. Теорема сходимости Чебышева. Теорема. Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.</p>   |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание   |
|----------|--|
|          | 7.5. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Основные свойства степенных рядов.<br>7.6. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора.<br>7.7. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.<br>7.8. Ряд Фурье. Разложение периодических функций в ряд Фурье. Формулировка условий разложимости в точке.<br>7.9. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. |

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание  |
|----------|---|
| 1        | РАЗДЕЛ 1 Элементы линейной алгебры<br>Действия с матрицами. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений.            |
| 2        | РАЗДЕЛ 2 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии<br>Действия с векторами. Уравнения прямой и плоскости.                |
| 3        | РАЗДЕЛ 3 Введение в математический анализ<br>Вычисление предела функции.  |
| 4        | РАЗДЕЛ 4 Дифференциальное исчисление функции одной<br>Вычисление производной функции одной переменной. Полное исследование функции. |
| 5        | РАЗДЕЛ 5 Неопределенный и определенный интегралы<br>Вычисление неопределенных и определенных интегралов                             |
| 6        | РАЗДЕЛ 6 Обыкновенные дифференциальные уравнения<br>Решение дифференциальных уравнений  |
| 7        | РАЗДЕЛ 7 Ряды<br>Исследование сходимости числовых и функциональных рядов  |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы   |
|----------|--|
| 1        | Самостоятельное изучение литературы по тематике разделов 1-7 Литература [1-9]. |
| 2        | Подготовка к контрольной работе.   |
| 3        | Подготовка к промежуточной аттестации.   |
| 4        | Подготовка к текущему контролю.  |

#### 4.4. Примерный перечень тем контрольных работ

Элементы векторной алгебры, аналитической геометрии и линейной алгебры.

Введение в математический анализ.

Производная и ее приложения.

Неопределенный и определенный интегралы.

## Дифференциальные уравнения

### Ряды.

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

| № п/п | Библиографическое описание  | Место доступа   |
|-------|---|---|
| 1     | Высшая математика. Полный курс в 2 т. Шипачев В.С. Книга М.: Юрайт , 2019   | <a href="https://urait.ru/bcode/561852">https://urait.ru/bcode/561852</a>                                 |
| 2     | Курс аналитической геометрии и линейной алгебры Беклемишев Д.В. Книга СПб.: Лань , 2025   | <a href="https://e.lanbook.com/book/402917">https://e.lanbook.com/book/402917</a>                         |
| 3     | Высшая математика в 3 т. Бугров Я.С., Никольский С.М. Книга М.: Юрайт , 2025  | <a href="https://urait.ru/bcode/562135">https://urait.ru/bcode/562135</a>                                 |
| 4     | Краткий курс математического анализа Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Книга СПб.: Лань , 2022  | <a href="https://e.lanbook.com/book/210707">https://e.lanbook.com/book/210707</a>                         |
| 5     | Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.1, 2. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Книга М.: Оникс: Мир и Образование , 2015 | Библиотека РОАТ   |
| 1     | Высшая математика. Задачник. Бугров Я.С., Никольский С.М. Книга М.: Юрайт , 2024  | <a href="https://urait.ru/bcode/536744">https://urait.ru/bcode/536744</a>                                 |
| 2     | Задачник по высшей математике Шипачев В.С. Книга М.: Высшая школа , 2024  | <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=438196">https://znanium.ru/catalog/document?id=438196</a> |
| 3     | Руководство к решению задач по математическому анализу Запорожец Г.И. Книга СПб.: Лань , 2022   | <a href="https://e.lanbook.com/book/210752">https://e.lanbook.com/book/210752</a>                         |
| 4     | Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов Бронштейн И.Н. Книга СПб.: Лань , 2023                                       | <a href="https://e.lanbook.com/book/336182">https://e.lanbook.com/book/336182</a>                         |

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

1. Официальный сайт РУТ (МИИТ) – <http://miit.ru/>

2. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/> и <http://biblioteka.rgotups.ru/>  
- <http://irbis.roatrut.ru>
3. Электронно-библиотечная система научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ) – <http://library.miit.ru/>
4. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.
5. Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД») – <http://www.rzd.ru>
6. Официальный сайт министерства транспорта РФ (законодательные и нормативно-правовые акты) - <http://www.mintrans.ru/documents>
7. Акционерное общество «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ») – <http://www.vniizht.ru>
8. Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (ОАО «НИИАС») – <http://www.vniias.ru>
9. Железнодорожный транспорт/журнал – <http://www.zdt-magazine.ru>
10. Вестник ВНИИЖТ/журнал – <http://www.css-rzd.ru/vestnik-vniizht/>
11. Железные дороги мира/журнал – <http://www.zdmira.com>
12. Наука и техника транспорта /журнал – <http://ntt.rgotups.ru>
13. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – <http://e.lanbook.com/>
14. Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) – <http://ibooks.ru/>
15. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru" – <http://www.book.ru/>
16. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.com" – <http://www.znanium.com/>
17. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - <http://www.biblio-online.ru/>

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

Программное обеспечение позволяет выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине.

Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы размещены на сайте академии: <https://www.miit.ru/>.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2007 и выше.

- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2007 и выше.

- для выполнения практических заданий: программные продукты общего применения

- для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 8.0 и выше.

- для самостоятельной работы: Браузер Internet Explorer 8.0 и выше, Microsoft Office 2007 и выше.

Для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше.

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

Освоение дисциплины осуществляется в оборудованных учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Учебные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (переносное мультимедийное оборудование, ноутбук), оборудованы меловыми и маркерными досками.

В процессе проведения занятий лекционного типа по дисциплине используются раздаточные демонстрационные материалы, презентации, учебно-наглядные пособия.

В процессе самостоятельной подготовки по дисциплине используются помещения для самостоятельной работы студентов, оборудованные персональными компьютерами с возможностью выхода в Интернет и электронную образовательную среду ВУЗа, и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, практических занятий, групповых консультаций и промежуточной аттестации: учебные аудитории для проведения занятия лекционного и семинарского типа (оснащение: мультимедийное оборудование (проектор, компьютер, экран) для представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов);

- для проведения индивидуальных консультаций, а также для организации самостоятельной работы: оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную образовательную среду университета - лаборатории кафедры "Управление транспортными процессами" (ауд. 421а, дополнительно оснащённая следующим оборудованием: принтер лазерный, коммутатор, интерактивная доска, проектор; ауд. 204 со специализированным оборудованием) .

Учебная аудитория для проведения занятий должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещённость рабочих мест должна соответствовать действующим СНИПам.

#### 9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 семестре.

Экзамен во 2 семестре.

#### 10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

Б.Г. Миронов

Согласовано:

Заведующий кафедрой УТП

Г.М. Биленко

Заведующий кафедрой ВМЕН РОАТ

Б.Г. Миронов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.Н. Климов