

**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: Магистральный транспорт

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: заведующий кафедрой Платонова Ольга  
Алексеевна  
Дата: 10.05.2023

## 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.

## 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:

### **Уметь:**

Формулировать математические постановки прикладных задач, переходить от экономических постановок задач к математическим моделям, анализировать результаты исследования и делать на их основании количественные и качественные выводы.

### **Владеть:**

Навыками решения конкретных задач в профессиональной области.

### **Знать:**

Основные понятия и методы математики в объёме, соответствующем программе средней школы.

## 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):	224	64	64	64	32
В том числе:					
Занятия лекционного типа	112	32	32	32	16
Занятия семинарского типа	112	32	32	32	16

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 172 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
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 показательной-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 Лопиталья. 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
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 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	Числовой 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
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.
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 показательной-степенной функции. Производная неявной функции. Дифференцирование функции заданной в параметрической форме.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Дифференциал функции.
14	Производные и дифференциалы функции. / Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Теорема о функциях.
15	Производные и дифференциалы функции. / Правило Лопиталю. 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 разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения
35	Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли

№ п/п	Тематика практических 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	Числовой 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	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Элементы линейной алгебры».
2	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Векторная алгебра. Аналитическая геометрия».
3	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Предел функции одной переменной».
4	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Производная функции одной переменной».
5	Подготовка к зачету.
6	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Неопределенный интеграл функции одной переменной».
7	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Определенный интеграл функции одной переменной».
8	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Производная функции двух переменных».
9	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Двойной интеграл Приложение двойного интеграла».



№ п/п	Вид самостоятельной работы
10	Подготовка к зачету.
11	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Решение дифференциальных уравнений».
12	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Числовые и функциональные ряды».
13	Подготовка к экзамену.
14	Подготовка к промежуточной аттестации.
15	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Конспект лекций по высшей математике: полный курс Д.Т. Письменный Книга Айрис-пресс , 2014	ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ)
2	Основы линейной алгебры Каган Д.З. Учебное пособие МИИТ , 2017	Библиотека РУТ(МИИТ)
3	Дифференциальные уравнения Л. Г. Халилова Учебное пособие РУТ (МИИТ) , 2017	Библиотека РУТ (МИИТ)
1	Пределы и числовые ряды Л. Г. Халилова Учебное пособие МИИТ , 2020	Библиотека РУТ (МИИТ)
2	Решение задач по теории вероятностей М.В. Ишханян Учебное пособие МИИТ , 2019	Библиотека РУТ(МИИТ)

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

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>) Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miiit.ru>)

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

Программное обеспечение не требуется.

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

Компьютеры Интерактивные доскиПроекторыЭкраны

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 УЭРиБТ

А.Ф. Бородин

Заведующий кафедрой ВМ

О.А. Платонова

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Клычева