

**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: Бизнес-аналитика перевозочного процесса

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: 16.06.2023

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

Краткая аннотация дисциплины (модуля) (как правило, описываются основные цели и задачи дисциплины(модуля).

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

- закладка математического фундамента 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 дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решений практических 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 с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

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

### **Владеть:**

Навыками решения основных задач математического анализа; способностью производить самостоятельный выбор методов и способов решения. Навыками решения конкретных задач в профессиональной области.

### **Уметь:**

Применять полученные знания по дисциплине при анализе способов решения поставленных задач. 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.

### **Знать:**

Основные понятия, содержание утверждений и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых математических методов решения задач управления. Основные понятия и термины линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей.

#### 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	<p>Элементы линейной алгебры.</p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Понятие матрицы. Действия над матрицами.</li><li>- Определители <math>n</math>-ного порядка.</li><li>- Свойства.</li><li>- Вычисление определителей <math>n</math>-ного порядка.</li><li>- Ранг матрицы.</li><li>- Решение систем линейных уравнений.</li></ul>
2	<p>Элементы векторной алгебры.</p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Понятие вектора. Действия над векторами. Проекция вектора на ось.</li><li>- Направляющие косинусы.</li><li>- Уравнение прямой на плоскости и в пространстве.</li><li>- Скалярное произведение векторов.</li><li>- Векторное произведение.</li><li>- Смешанное произведение векторов.</li><li>- Уравнение плоскости.</li></ul>
3	<p>Введение в анализ.</p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Изображение комплексных чисел на плоскости.</li><li>- Модуль и аргумент комплексного числа.</li><li>- Тригонометрическая форма комплексного числа.</li><li>- Формула Муавра.</li><li>- Показательная форма комплексного числа.</li><li>- Формула Эйлера.</li><li>- Корни из комплексных чисел.</li></ul>
4	<p>Введение в анализ.</p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Понятие функции.</li><li>- Свойства.</li><li>- Сложная функция, обратная функция.</li><li>- Понятие последовательности.</li><li>- Предел последовательности.</li><li>- Предел функции (предел функции в точке; односторонние пределы; предел функции в бесконечности; бесконечно большая функция).</li></ul>
5	<p>Введение в анализ.</p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Бесконечно малые функции.</li><li>- Раскрытие неопределенностей.</li><li>- Первый и второй замечательные пределы.</li><li>- Эквивалентные бесконечно малые функции.</li><li>- Непрерывность функции.</li><li>- Точки разрыва.</li><li>- Свойства функции, непрерывной на отрезке.</li></ul>
6	<p>Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятие производной функции.</li> <li>- Механический и геометрический смысл производной.</li> <li>- Таблица производных.</li> <li>- Правила вычисления производных.</li> <li>- Производная сложной функции.</li> <li>- Дифференциал функции.</li> <li>- Применение первой производной к исследованию функций.</li> </ul>
7	<p>Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применение второй производной к исследованию функций.</li> <li>- Асимптоты графика функций.</li> <li>- Общая схема исследования функции с помощью производной.</li> </ul>
8	<p>Дифференциальное исчисление функций двух переменных.</p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятие функции нескольких переменных.</li> <li>- Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных.</li> <li>- Нахождение производных от функции нескольких переменных.</li> </ul>
9	<p>Интегральное исчисление функций одной переменной.</p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</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>
10	<p>Интегральное исчисление функций одной переменной.</p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разложение рациональной функции на элементарные дроби, интегрирование рациональных дробей.</li> <li>- Интегрирование иррациональных функций.</li> <li>- Интегрирование тригонометрических функций.</li> </ul>
11	<p>Интегральное исчисление функций одной переменной.</p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.</li> <li>- Понятие и свойства определенного интеграла.</li> <li>- Вычисление определенного интеграла.</li> <li>- Понятие несобственного интеграла.</li> <li>- Признаки сходимости несобственных интегралов.</li> <li>- Вычисление площадей плоских фигур.</li> </ul>
12	<p>Двойной интеграл.</p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятие двойного интеграла.</li> <li>- Свойства.</li> <li>- Вычисление двойного интеграла.</li> <li>- Расстановка пределов интегрирования.</li> </ul>
13	<p>Дифференциальные уравнения.</p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</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> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.</li> <li>- Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.</li> </ul>
14	<p><b>Дифференциальные уравнения.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятие дифференциальных уравнений высших порядков.</li> <li>- Типы уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.</li> </ul>
15	<p><b>Дифференциальные уравнения.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</li> <li>- Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</li> </ul>
16	<p><b>Случайные события.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятие случайного события. Пространство элементарных событий.</li> <li>- Алгебра событий как одна из интерпретаций алгебры Буля.</li> <li>- Диаграммы Венна.</li> <li>- Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности.</li> <li>- Понятие об аксиоматическом определении вероятности.</li> <li>- Теоремы сложения и умножения вероятностей.</li> <li>- Условная вероятность.</li> <li>- Формула полной вероятности и формула Байеса.</li> <li>- Независимые испытания.</li> <li>- Формула Бернулли.</li> </ul>
17	<p><b>Случайные события.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Приближенные формулы схемы Бернулли: локальная и интегральная теоремы Лапласа, теорема Пуассона.</li> <li>- Отклонение относительной частоты от вероятности в независимых испытаниях.</li> </ul>
18	<p><b>Случайные величины.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятие об одномерной случайной величине.</li> <li>- Дискретные случайные величины.</li> <li>- Закон распределения дискретной случайной величины.</li> <li>- Функция распределения и ее свойства.</li> <li>- Основные виды дискретных распределений.</li> <li>- Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты, мода, медиана, коэффициенты асимметрии и эксцесса) и их свойства.</li> </ul>
19	<p><b>Случайные величины.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Непрерывные случайные величины.</li> <li>- Плотность распределения и ее свойства.</li> </ul>
20	<p><b>Двумерные случайные величины.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Функция распределения, плотность распределения и их свойства.</li> <li>- Коэффициент корреляции. Условная плотность распределения.</li> <li>- Плотности распределения компонентов двумерной случайной величины.</li> </ul>
21	<p><b>Марковские процессы.</b></p> <p>Основные вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Потоки однородных событий.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Теория массового обслуживания.
22	Элементы математической статистики. Основные вопросы, рассматриваемые в лекции: - Выборка, вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. - Эмпирическая функция распределения. - Полигон и гистограмма.
23	Элементы математической статистики. Основные вопросы, рассматриваемые в лекции: - Виды статистических оценок. - Точечные и интервальные.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Элементы линейной алгебры. В результате выполнения практической работы, студент получает навык по вычислению определителей $n$ -ного порядка; решению систем линейных уравнений.
2	Элементы векторной алгебры. В результате выполнения практической работы, студент получает навык по решению уравнение прямой на плоскости и в пространстве; уравнение плоскости.
3	Введение в анализ. В результате выполнения практической работы, студент получает навык по применению комплексных чисел на плоскости; модуля и аргумента комплексного числа; тригонометрическую форму комплексного числа; формулу Муавра; показательную форму комплексного числа; формулу Эйлера; корни из комплексных чисел.
4	Введение в анализ. В результате выполнения практической работы, студент получает навык по решению задач со сложными функциями, обратной функцией.
5	Введение в анализ. В результате выполнения практической работы, студент учится решать задачи: бесконечно малые функции; раскрытие неопределенностей; первый и второй замечательные пределы; эквивалентные бесконечно малые функции; непрерывность функции; точки разрыва; свойства функции, непрерывной на отрезке.
6	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. В результате выполнения практической работы, студент получает навык по применению первой производной к исследованию функций.
7	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. В результате выполнения практической работы, студент получает навык по применению второй производной к исследованию функций.
8	Дифференциальное исчисление функций двух переменных. В результате выполнения практической работы, студент получает навык по нахождению производных от функции нескольких переменных
9	Интегральное исчисление функций одной переменной. В результате выполнения практической работы, студент получает навык по определению первообразной функции и неопределенного интеграла; определяет основные свойства неопределенного интеграла; применения метода подстановки; метода интегрирования по частям.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
10	Двойной интеграл. В результате выполнения практической работы, студент получает навык по вычислению двойного интеграла, расстановки пределов интегрирования.
11	Дифференциальные уравнения. В результате выполнения практической работы, студент получает навык по решению дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными; однородных дифференциальных уравнений первого порядка; линейных дифференциальных уравнений первого порядка.
12	Случайные события. В результате выполнения практической работы, студент получает навык по применению формулы схемы Бернулли: локальная и интегральная теоремы Лапласа, теоремы Пуассона.
13	Двумерные случайные величины. В результате выполнения практической работы, студент получает навык по нахождению функции распределения, плотности распределения и их свойства, коэффициента корреляции, условной плотности распределения и плотности распределения компонентов двумерной случайной величины.
14	Марковские процессы. В результате выполнения практической работы, студент получает навык по применению теории массового обслуживания.
15	Элементы математической статистики. В результате выполнения практической работы, студент получает навык по использованию выборки, вариационного ряда, интервальные вариационные ряды.
16	Элементы математической статистики. В результате выполнения практической работы, студент получает навык по решению задач с элементами математической статистики.

#### 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	Определенны и неопределенный интегралы. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Неопределенный интеграл функции одной переменной».
6	Дифференциальные уравнения. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Дифференциальные уравнения».
7	Случайные события. Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Случайные события».
8	Случайные величины. Изучение лекционного материала. Выполнение



№ п/п	Вид самостоятельной работы
	индивидуального задания по теме «Случайные величины».
9	Подготовка к промежуточной аттестации.
10	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Дифференциальные уравнения. Булатникова М.Е., Дмитрусенко Н.С. Учебное пособие М.: РУТ (МИИТ). - 80 с. , 2019	НТБ (МИИТ)
2	Конспект лекций по высшей математике: полный курс. Письменный Д.Т. Учебник М.: Айрис-пресс. - 608 с. - ISBN: 978-5- 8112-3775-3. , 2019	<a href="https://kvm.gubkin.ru/pub/vnz/Pismennyi.pdf">https://kvm.gubkin.ru/pub/vnz/Pismennyi.pdf</a>
3	Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты. Кузнецов Л.А. СПб.: Лань. - 240 с. - ISBN: 978-5-8114-0574-9. , 2015	<a href="https://e.lanbook.com/book/4549">https://e.lanbook.com/book/4549</a>
4	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Гурман В.Е. Учебное пособие М.: Издательство Юрайт. - 406 с. - ISBN: 978-5- 534-08389-7. , 2022	<a href="https://urait.ru/bcode/488572">https://urait.ru/bcode/488572</a>

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

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 для изучение дисциплине не нужно.

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

Мультимедийным оборудованием (используется в лекционной форме занятий) и компьютерным оборудованием.

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:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Высшая математика»

Е.Б. Арутюнян

Согласовано:

Заведующий кафедрой УТБиИС

С.П. Вакуленко

Заведующий кафедрой ВМ

О.А. Платонова

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Клычева