

**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  
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и  
транспортных тоннелей,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Математика**

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,  
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Строительство магистральных железных  
дорог

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: 01.06.2021

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование у студентов математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин научно-инженерного и профессионального циклов;
- формирование навыков применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

## 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:

### **Знать:**

аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений и теории вероятностей

### **Уметь:**

применять математические методы при решении типовых профессиональных задач на определение оптимальных параметров строительных конструкций

### **Владеть:**

культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, определению цели и выбору путей её достижения

### **Знать:**

методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

### **Уметь:**

применять методы поиска и анализа научной информации для решения прикладных математических задач.

### **Владеть:**

математическими методами для решения практических задач на ЭВМ.

### 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
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	196	64	68	64
В том числе:				
Занятия лекционного типа	98	32	34	32
Занятия семинарского типа	98	32	34	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 236 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	Понятие матрицы. Действия над матрицами. Определители n-ного порядка. Свойства. Вычисление определителей n-ного порядка.
2	Ранг матрицы. Решение систем уравнений.
3	Понятие вектора. Действия над векторами. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы.
4	Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Смешанное произведение векторов.
5	Прямая на плоскости и в пространстве.
6	Уравнение плоскости. Угол между двумя плоскостями.
7	Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Линии второго порядка на плоскости.
8	Понятие функции. Свойства. Сложная, обратная функция. Понятие последовательности. Предел последовательности.
9	Предел функции (предел функции в точке; односторонние пределы; предел функции в бесконечности; бесконечно большая функция)
10	Бесконечно малые функции Раскрытие неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции.
11	Непрерывность функции. Точки разрыва.
12	Понятие производной функции. Механический и геометрический смысл производной. Таблица производных. Правила вычисления производных. Производная сложной функции. Дифференциал функции.
13	Применение первой производной к исследованию функций.
14	Применение второй производной к исследованию функций.
15	Асимптоты графика функций. Общая схема исследования функции с помощью производной.
16	Определения первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
17	Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям.
18	Разложение рациональной функции на элементарные дроби, интегрирование рациональных дробей.
19	Интегрирование иррациональных функций Интегрирование дифференциальных биномов.
20	Интегрирование тригонометрических функций.
21	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие и свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла.
22	Понятие несобственного интеграла. Признак сходимости несобственных интегралов. Вычисление площади плоских фигур.
23	Понятие функции нескольких переменных. Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных. Нахождение производных от функции нескольких переменных.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
24	Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
25	Экстремум функции двух переменных.
26	Понятие двойного интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования. Двойные интегралы в полярных координатах.
27	Приложение двойного интеграла.
28	Криволинейный интеграл I рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла I рода.
29	Криволинейный интеграл II рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла II рода.
30	Общие сведения о дифференциальных уравнениях (основные понятия; задачи, приводящие к понятию диф. уравнений)
31	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения
32	Линейные дифференциальные уравнения Уравнение Бернулли
33	Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Типы уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.
34	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Понятие о комплексных числах.
35	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
36	Метод произвольных постоянных
37	Числовой ряды Основные понятия, ряд геометрической прогрессии, необходимый признак сходимости числового ряда, гармонический ряд.
38	Признаки сходимости знакоположительных рядов. Признак сравнения Признак Даламбера Признак Коши (радикальный, интегральный).
39	Знакопеременные ряды и знакочередующиеся ряды.
40	Функциональные ряды. Сходимость степенных рядов.
41	Разложение функции в степенные ряды.
42	Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье.
43	Прямое и обратное дискретные преобразования Фурье. Быстрое преобразование Фурье
44	Понятие события. Пространство элементарных событий. Классическое и геометрическое определение вероятности. Алгебра событий. Противоположные, совместные и несовместные события.
45	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
46	Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.
47	Дискретная случайная величина и ее числовые характеристики. Биномиальное распределение и распределение Пуассона

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
48	Непрерывная случайная величина и ее числовые характеристики. Равномерное, показательное и нормальное распределения.
49	Совместное распределение двух случайных величин. Условные законы распределения. Функция регрессии и коэффициент корреляции.
50	Основные задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный и интервальный ряд, полигон и гистограмма относительных частот. Эмпирическая функция распределения выборки. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.
51	Вычисление выборочных коэффициентов регрессии. Построение линии регрессии.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Понятие матрицы. Действия над матрицами. Определители $n$ -ного порядка. Свойства. Вычисление определителей $n$ -ного порядка.
2	Ранг матрицы. Решение систем уравнений.
3	Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Смешанное произведение векторов.
4	Прямая на плоскости и в пространстве.
5	Уравнение плоскости. Угол между двумя плоскостями.
6	Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Линии второго порядка на плоскости.
7	Бесконечно малые функции Раскрытие неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции.
8	Непрерывность функции. Точки разрыва.
9	Таблица производных. Правила вычисления производных. Производная сложной функции. Дифференциал функции.
10	Применение первой производной к исследованию функций.
11	Применение второй производной к исследованию функций.
12	Общая схема исследования функции с помощью производной.
13	Определения первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
14	Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям.
15	Разложение рациональной функции на элементарные дроби, интегрирование рациональных дробей.
16	Интегрирование иррациональных функций Интегрирование дифференциальных биномов.
17	Интегрирование тригонометрических функций.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
18	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие и свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла.
19	Понятие несобственного интеграла. Признак сходимости несобственных интегралов. Вычисление площади плоских фигур.
20	Нахождение производных от функции нескольких переменных
21	Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
22	Экстремум функции двух переменных.
23	Вычисление двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования.
24	Двойные интегралы в полярных координатах.
25	Приложение двойного интеграла.
26	Криволинейный интеграл I рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла I рода.
27	Криволинейный интеграл II рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла II рода.
28	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными
29	Однородные дифференциальные уравнения
30	Линейные дифференциальные уравнения Уравнение Бернулли
31	Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Типы уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.
32	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.
33	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
34	Числовой ряды (основные понятия, ряд геометрической прогрессии, необходимый признак сходимости числового ряда, гармонический ряд)
35	Признаки сходимости знакоположительных рядов. Признак сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши (радикальный, интегральный).
36	Знакопеременные ряды и знакочередующиеся ряды.
37	Функциональные ряды. Сходимость степенных рядов.
38	Разложение функции в степенные ряды.
39	Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье. Дискретное преобразование Фурье.
40	Классическое определение вероятности событий. Простейшие задачи нахождения вероятности событий.
41	Формулы комбинаторики и их применение для вычисления вероятностей событий.
42	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность.
43	Формула полной вероятности. Формула Байеса.
44	Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
45	Дискретная случайная величина, математическое ожидание и дисперсия. Биномиальное распределение и распределение Пуассона.
46	Интегральная функция распределения. Решение задач на составление ряда распределения.
47	Непрерывная случайная величина и ее числовые характеристики.
48	Равномерное и показательное распределения. Нормальное распределение. Правило трех сигма.
49	Система двух случайных величин. Двумерные функция распределения и плотность вероятностей. Условные законы распределения. Функция регрессии и коэффициент корреляции.
50	Вычисление статистического и интервального рядов выборки. Построение эмпирической функции распределения выборки, полигона и гистограммы относительных частот. Расчет точечных оценок неизвестных параметров распределения.
51	Вычисление выборочных коэффициентов регрессии. Построение линии регрессии.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Выполнение домашнего и индивидуального задания по разделу "Элементы линейной алгебры".
2	Выполнение домашнего и индивидуального задания по разделу "Векторная алгебра. Аналитическая геометрия".
3	Выполнение домашнего и индивидуального задания по разделу "Предел функции".
4	Выполнение домашнего и индивидуального задания по разделу "Дифференциальное исчисление функции одной переменной".
5	Выполнение домашнего и индивидуального задания по разделу "Двойной интеграл. Криволинейный интеграл".
6	Выполнение домашнего и индивидуального задания по разделу "Дифференциальные уравнения".
7	Выполнение домашнего и индивидуального задания по разделу "Ряды".
8	Выполнение домашнего и индивидуального задания по разделу "Теория вероятностей"
9	Выполнение домашнего и индивидуального задания по разделу "Математическая статистика".
10	Подготовка к промежуточной аттестации.
11	Подготовка к текущему контролю.

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

№	Библиографическое описание	Место доступа
---	----------------------------	---------------



п/п		
1	Конспект лекций по высшей математике: полный курс Д.Т. Письменный Книга Айрис-пресс , 2014	ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ)
2	Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х частях П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова Однотомное издание ООО "Издательство ОНИКС": ООО Издательство "Мир и Образование" , 2007	НТБ (уч.6)
3	Сборник задач по высшей математике В.П. Минорский Однотомное издание Физматлит , 2008	НТБ (уч.1)
4	Теория вероятностей и математическая статистика В.Е. Гмурман Однотомное издание Высшее образование , 2006	ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ); ИТБ УЛУПС (ЧЗ1 ЮИ); НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (уч.5); НТБ (уч.6)
5	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике В.Е. Гмурман Однотомное издание Высшее образование , 2007	ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ); ИТБ УЛУПС (ЧЗ1 ЮИ); НТБ (уч.2); НТБ (уч.5)
1	Методические указания к практическим занятиям по линейным дифференциальным уравнениям высших порядков Н.А. Корниенко; МИИТ. Каф. "Высшая математика" Однотомное издание МИИТ , 2003	НТБ (уч.3); НТБ (уч.6)
2	Сборник задач по теории вероятностей Н.А. Корниенко, О.А. Платонова; МИИТ. Каф. "Высшая математика" Однотомное издание МИИТ , 2005	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)
3	Неопределенный интеграл В.В. Трубаев, А.В. Ряднов, А.И. Маркевцева; МИИТ. Каф. "Высшая математика" Однотомное издание МИИТ , 2008	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (уч.6)
4	Аналитическая геометрия И.И. Привалов Однотомное издание Лань , 2005	НТБ (уч.3)
5	Сборник индивидуальных заданий для студентов специальности ТТМ по дисциплине "Высшая математика" Н.А. Корниенко; МИИТ. Каф. "Высшая математика" Однотомное издание МИИТ , 2003	НТБ (уч.6)

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))

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).

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; позволят в ходе лекции осуществлять контроль, выполняющий функцию проверки уровня восприятия и усвоения студентами учебного материала, отдельных его положений, а также функцию повышения активности студентов; Аудитории для занятий должны быть оснащены: компьютерным оборудованием (используется на практических занятиях при подготовке и проведении тестирования с целью текущего и итогового контроля)

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1, 2 семестрах.

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

## Авторы

Старший преподаватель кафедры  
«Высшая математика»

Булатникова Марина  
Евгеньевна

## Лист согласования

Заведующий кафедрой ПСЖД

Э.С. Спиридонов

Заведующий кафедрой ВМ

О.А. Платонова

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова