

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра        «Высшая и вычислительная математика»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Математика»**

Специальность:	<u>23.05.04 – Эксплуатация железных дорог</u>
Специализация:	<u>Магистральный транспорт</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

) Изучение основ математических наук – математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и других – в объёме, необходимом для современного специалиста в области ЭЖД, а также выработка навыков в использования математических выводов: при изучении последующих специальных дисциплин, в курсовом и дипломном проектировании и, в дальнейшем, в самостоятельной работе.

2) Выработка навыков самостоятельной работы у студентов – будущих специалистов в области ЭЖД: при освоении основного курса (т.е. материала лекций и практических занятий) и в рамках самостоятельной и индивидуальной работы студентов, контролируемой преподавателем.

3) Получение знаний и навыков, требующихся при использовании компьютеров (вычислительные алгоритмы, математическое моделирование).

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Математика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1	Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

16 зачетных единиц (576 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «МАТЕМАТИКА» осуществляется в форме лекций и практических занятий, которые проводятся в традиционной организационной форме, при этом около 40% лекций и около 25% практических занятий проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий. Самостоятельная работа студента организована с использованием как традиционных видов работы, так и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям, а также выполнение индивидуальных домашних заданий. В тоже время студенту доступны интерактивные консультации по этим заданиям и по любым другим вопросам сами в режиме реального времени, а также электронные учебные пособия. Оценка результатов обучения основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 11 разделов, представляющих собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и

групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях. .

## **6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

### **РАЗДЕЛ 1**

Векторная алгебра и аналитическая гео-метрия.

Тема: Основные понятия аналитической геометрии. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Уравнение линии как множества точек.

Тема: Параметрическое задание линии. Полярные координаты на плоскости

Тема: Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Муавра. Извлечение корня.

Тема: Векторная алгебра. Векторы, линейные операции над векторами, проекции, координаты.

Тема: Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения. Векторное произведение. Смешанное произведение.

Тема: Прямые и плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых. Уравнение плоскости в пространстве.

Тема: Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскостей и прямых в пространстве.

Тема: Кривые второго порядка (обзор)

Тема: Поверхности второго порядка (обзор).

### **РАЗДЕЛ 2**

Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.

Тема: Основные понятия анализа. Функции и их характеристики (область определения, корни, промежутки знакопостоянства, чётность, периодичность).

Тема: Графики функций. Класс элементарных функций (обзор).

Тема: Сложные функции.

Тема: Пределы. Предел последовательности и предел функции. Бесконечно малые величины. Основные теоремы о пределах. Бесконечно большие величины.

Тема: Односторонние пределы. 1-й и 2-й замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.

Тема: Основные эквивалентности и примеры отыскания пределов с их помощью.

Тема: Непрерывные функции, их свойства. Классификация точек разрыва.

Тема: Производные и дифференциалы. Производная: определение, механический и геометрический смысл.

Тема: Основные свойства производной. Производные основных элементарных функций.

Тема: Производная сложной функции.

Письменный опрос

Тема: Производная обратной, неявной, параметрически заданной функции.

Тема: Касательная. Дифференциал, его геометрический смысл и приложения.

Тема: Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема: Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения. Экстремум, необходимое условие экстремума (теорема Ферма).

Тема: Теорема Лагранжа. Правила Лопиталю.

Тема: Сравнение поведения функций  $a^x$ ,  $x^a$ ,  $\log_a(x)$  при  $x \rightarrow +\infty$ .

Тема: Признаки постоянства и монотонности функций.

Тема: Необходимые и достаточные условия экстремума, использующие первую производную.

Тема: Геометрические и физические примеры. Условия экстремума, использующие вторую производную.

Тема: Выпуклость функции; точки перегиба. Асимптоты; общая схема исследования функции и построение её графика.

Тема: Формула Тейлора. Формула Тейлора для многочлена. Многочлен Тейлора: общее понятие, остаточный член в форме Лагранжа.

Тема: Численное решение алгебраических уравнений. Общие понятия. Метод хорд; метод касательных

Письменный опрос

Экзамен

РАЗДЕЛ 3

Линейная алгебра.

Тема: Алгебра матриц. Сложение, умножение, обратная матрица.

Тема: Ранг матрицы, линейная зависимость и линейная независимость векторов-строк, векторов-столбцов. Собственные числа и собственные векторы матрицы.

Тема: Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.

Тема: Методы решения систем линейных уравнений: метод Крамера и метод обратной матрицы; метод Гаусса.

#### РАЗДЕЛ 4

Интегральное исчисление функций одной переменной.

Тема: Неопределенный интеграл. Первообразная и неопределенный интеграл.

Тема: Простейшие правила интегрирования.

Тема: Замена переменной и интегрирование по частям.

Тема: Интегрирование некоторых классов функций. Интегрирование рациональных дробей.

Тема: Интегрирование тригонометрических функций.

Тема: Интегрирование некоторых иррациональных функций.

Тема: Определенный интеграл и его применение. Геометрический смысл определенного интеграла, теорема о среднем.

Тема: Формула Ньютона-Лейбница.

Тема: Формулы площади фигуры, объема тела, длины дуги.

Тема: Координаты центра масс

Тема: Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.

Письменный опрос

#### РАЗДЕЛ 5

Функции нескольких переменных.

Тема: Основные понятия. Частные производные и дифференциалы. Приближенные вычисления.

Тема: Уравнения касательной плоскости и нормали.

Тема: Производная по направлению. Градиент.

Тема: Исследование функции двух переменных на экстремум. Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема: Экстремумы функций нескольких переменных: необходимые и достаточные условия.

## РАЗДЕЛ 6

Двойные и тройные интегралы.

Тема: Двойной интеграл: определение и способы вычисления.

Тема: Понятие о тройном интеграле.

Тема: Приложения двойных и тройных интегралов.

Письменный опрос

## РАЗДЕЛ 7

Криволинейные интегралы.

Тема: Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.

Тема: Вычисление криволинейных интегралов и приложения.

Тема: Интегралы 2-го рода по замкнутому контуру и формула Грина.

Тема: Восстановление функции двух переменных по ее полному дифференциалу.

## РАЗДЕЛ 8

Дифференциальные уравнения.

Тема: Дифференциальные уравнения: общие понятия. Дифференциальные уравнения 1-го порядка; общее и частное решения; задача Коши.

Тема: Разделение переменных. Линейные уравнения 1-го порядка.

Тема: Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

Тема: Характеристическое уравнение и общее решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.

Тема: Метод подбора частного решения для линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.

Письменный опрос

## РАЗДЕЛ 9

Ряды.

Тема: Общие понятия о числовых рядах; прогрессии.

Тема: Прогрессии

Тема: Необходимое условие сходимости.

Тема: Достаточные признаки сходимости положительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, интегральный признак Коши.

Тема: Ряды Тейлора и Фурье: основные формулы; примеры приложений.

Письменный опрос

## РАЗДЕЛ 10

Основы теории вероятностей.

Тема: Комбинаторика (основные понятия).

Тема: Введение в теорию вероятностей. Случайные события.

Тема: Классическое определение вероятности.

Тема: Вероятность и частота; закон больших чисел. Алгебра событий.

Тема: Основные теоремы теории вероятностей: теорема сложения и умножения вероятностей.

Тема: Зависимость и независимость событий.

Тема: Формула полной вероятности и формула Байеса.

Тема: Схема Бернулли. Повторные независимые испытания: формула Бернулли.

## РАЗДЕЛ 11

Теория вероятностей и математическая статистика.

Тема: Приближенные формулы для схемы Бернулли.

Тема: Дискретные случайные величины. Общие понятия.

Тема: Математическое ожидание и дисперсия.

Тема: Основные типы дискретных распределений: биномиальный, пуассоновский, геометрический, гипергеометрический.

Тема: Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность, их свойства. Математическое ожидание и дисперсия.

Письменный опрос

Тема: Основные типы непрерывных распределений. Равномерный, показательный и нормальный законы распределения.

Тема: Числовые характеристики.

Тема: Вероятность попадания в промежуток. Пуассоновский поток событий.

Тема: Многомерные законы распределения.

Тема: Независимость случайных величин и корреляция.

Тема: Предельные теоремы теории вероятностей. Теорема Муавра-Лапласа.

Тема: Неравенство Чебышева и теорема Чебышева.

#### Письменный опрос

Тема: Генеральная совокупность и выборка. Полигон и гистограмма. Выборочное среднее, дисперсия, коэффициент корреляции.

Тема: Метод наименьших квадратов и уравнение регрессии.

Тема: Статистические оценки. Точечные оценки параметров случайных величин.

Тема: Доверительные интервалы и их построение.

Тема: Проверка статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Критерий Пирсона.

Тема: Проверка гипотезы о законе распределения.