

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

Кафедра «Высшая математика»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика»

Специальность:	<u>23.05.04 – Эксплуатация железных дорог</u>
Специализация:	<u>Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

1. Цели освоения учебной дисциплины

- 1) Изучение основ математических наук – математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и других – в объёме, необходимом для современного специалиста в области Эксплуатации железных дорог, а также выработка навыков в использовании 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 ин-терактивные консультации по этим заданиям и по любым другим вопро-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 объём 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. Проведение занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников. В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости): - использование современных средств коммуникации; - электронная форма обмена материалами; - дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций; - использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и так далее..

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

РАЗДЕЛ 1

Векторная алгебра и аналитическая геометрия.

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.

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 Лопиталя.

Тема: Сравнение поведения функций ax , 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

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.