

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЭТМ РОАТ  
Заведующий кафедрой ЭТМ РОАТ

 Т.М. Степанян

17 марта 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

17 марта 2020 г.



Кафедра «Высшая математика и естественные науки»

Автор Алексеев Владимир Николаевич, к.т.н., доцент

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Математика»**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Направление подготовки:  | 38.03.02 – Менеджмент                  |
| Профиль:                 | Логистика и управление цепями поставок |
| Квалификация выпускника: | Бакалавр                               |
| Форма обучения:          | заочная                                |
| Год начала подготовки    | 2020                                   |

|   |   |
|---|---|
| Одобрено на заседании<br>Учебно-методической комиссии института<br>Протокол № 2<br>17 марта 2020 г.<br>Председатель учебно-методической<br>комиссии<br><br>С.Н. Климов | Одобрено на заседании кафедры<br>Протокол № 10<br>10 марта 2020 г.<br>Заведующий кафедрой<br><br>Б.Г. Миронов |
|---|---|

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Математика» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «38.03.02. Менеджмент» и приобретение ими:

- знаний основ изучаемой дисциплины по всем разделам программы
- умений применять полученные знания при построении математических моделей, самостоятельно изучать под руководством преподавателя разделы дисциплины, предназначенные для самостоятельной работы..
- навыками самостоятельного решения различными математическими методами поставленных задач.

## 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-6 | Способен применять математический инструментарий для решения прикладных задач |
|-------|---|

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

8 зачетных единиц (288 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине "Математика", направлены на реализацию компетентного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии: лекционно-семинарско-зачетная система: проведение лекций, практических занятий, защита контрольных работ, прием зачета и экзамена; информационно-коммуникационные технологии: работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами. При реализации интерактивных форм проведения практических занятий применяется метод решения задач в диалоговом режиме: преподаватель отвечает на вопросы студентов и может им задавать вопросы по основным понятиям, изучаемой темы. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относится отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Комплексное использование в учебном процессе всех вышеуказанных технологий стимулирует личностную, интеллектуальную активность, развивает познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий

выпускник. При изучении дисциплины используются технологии электронного обучения (информационные, интернет ресурсы, вычислительная техника) и, при необходимости, дистанционные образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающегося и педагогических работников..

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

### **РАЗДЕЛ 1**

Раздел 1. Элементы векторной и линейной алгебры и аналитической геометрии.

- 1.1. Прямоугольная и аффинная системы координат. Метод координат.
- 1.2. Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма записи комплексного числа. Корни из комплексных чисел.
- 1.3. Векторы. Линейные операции над векторами. Направляющие косинусы и длина вектора. Условие коллинеарности двух векторов.
- 1.4. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами. Условие ортогональности двух векторов.
- 1.5. Система векторов. Разложение вектора по системе векторов. Линейная зависимость и независимость, базисы и ранг системы векторов. Пространство  $R^n$ . Ортогональность.
- 1.6. Матрицы. Действия с матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.
- 1.7. Определители. Свойства определителей. Алгебраические дополнения и миноры. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу).
- 1.8. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Теорема Кронекера — Капелли. Формулы Крамера.
- 1.9. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
- 1.10. Общее решение системы линейных уравнений в векторной форме.
- 1.11. Уравнение линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
- 1.12. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.
- 1.13. Уравнения плоскости и прямой в прямоугольной системе координат. Условия параллельности и перпендикулярности. Углы между двумя плоскостями, между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Прямые и плоскости в аффинном пространстве.
- 1.14. Поверхности второго порядка. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их формы методом сечений.
- 1.15. Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональный базис. Процесс ортогонализации. Разложение вектора по ортогональному базису.
- 1.16. Собственные значения и собственные векторы матриц и их свойства.
- 1.17. Квадратичные формы в  $R^n$ , понятие, канонический базис

выполнение контрольной работы 1 (Задачи 1-4), прохождение электронного теста, решение задач на практических занятиях в диалоговом режиме

### **РАЗДЕЛ 2**

Раздел 2. Введение в математический анализ

- 2.1. Множества. Операции над множествами. Числовые множества. Грани множеств. Множества в  $\mathbb{R}^n$ . Выпуклые множества и их свойства.
- 2.2. Функция. Функциональное отношение. Соответствие. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
- 2.3. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Свойства сходящихся последовательностей.
- 2.4. Признаки существования предела монотонной ограниченной последовательности. Первый и второй замечательные пределы. Лемма Кантора.
- 2.5. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Типы разрывов.
- 2.6. Сравнение бесконечно малых функций.
- 2.7. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.

выполнение контрольной работы 1 (Задачи 5-6), прохождение электронного теста, решение задач на практических занятиях в диалоговом режиме

### РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

- 3.1. Производная функции, ее геометрический смысл и смысл в прикладных задачах (скорость, плотность). Эластичность функции.
- 3.2. Правила нахождения производной. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.
- 3.3. Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции и его геометрический смысл.
- 3.4. Производные и дифференциалы высших порядков.
- 3.5. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Коши, их применение. Правило Лопиталю.
- 3.6. Многочлен и формула Тейлора. Представление функций  $\exp(x)$ ,  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ ,  $\ln(1+x)$  по формуле Маклорена.

выполнение контрольной работы 1 (Задачи 7), прохождение электронного теста, решение задач на практических занятиях в диалоговом режиме

### РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков

- 4.1. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.
- 4.2. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба.
- 4.3. Асимптоты функций.
- 4.4. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
- 4.5. Уравнение касательной и нормали к плоской кривой в данной точке.

выполнение контрольной работы 1 (Задачи 8-9) , прохождение электронного теста КСР, решение задач на практических занятиях в диалоговом режиме

## РАЗДЕЛ 5

### Раздел 5. Неопределенный интеграл

выполнение контрольной работы 2 (Задачи 1), прохождение электронного теста, решение задач на практических занятиях в диалоговом режиме

5.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов.

5.2. Методы интегрирования. Замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных выражений, тригонометрических функций. Понятие о неберущихся интегралах.

## РАЗДЕЛ 6

### Раздел 6. Определенный интеграл

6.1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его геометрический смысл и свойства.

6.2. Формула Ньютона-Лейбница.

6.3. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям.

6.4. Приложения определенных интегралов.

6.5. Несобственные интегралы. Интегрирование неограниченных функций и по бесконечному промежутку. Несобственные интегралы от положительных функций.

6.6. Двойной и тройной интегралы, их свойства. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием.

выполнение контрольной работы 2 (Задачи 2-3), прохождение электронного теста, решение задач на практических занятиях

## РАЗДЕЛ 7

### Раздел 7. Функции нескольких переменных

7.1. Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность.

7.2. Частные производные. Полный дифференциал, его геометрический смысл, связь с частными производными, применение в приближенных вычислениях.

7.3. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Независимость смешанных производных от порядка дифференцирования.

7.4. Производная по направлению. Градиент и его свойства

7.5. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в ограниченной замкнутой области.

7.6. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

выполнение контрольной работы 2 (Задача 4), прохождение электронного теста, решение

задач на практических занятиях

## РАЗДЕЛ 8

### Раздел 8. Ряды

- 8.1. Числовой ряд и его сходимость. Критерий Коши. Необходимое условие сходимости. Свойства сходящихся рядов.
- 8.2. Признаки сходимости рядов с положительными членами: сравнения, Даламбера, Коши.
- 8.3. Знакопеременный, абсолютно сходящийся, условно сходящийся ряды. Теорема Дирихле. Теорема Римана.
- 8.4. Знакопеременный ряд. Признак Лейбница.
- 8.5. Функциональный ряд. Область сходимости. Критерий Коши равномерной сходимости. Признак Вейерштрасса.
- 8.6. Свойства равномерно сходящихся рядов.
- 8.7. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости и способы его определения. Свойства степенных рядов.
- 8.8. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов.
- 8.9. Ряды Тейлора и Маклорена. Применение рядов к приближенным вычислениям.

выполнение контрольной работы 2 (Задачи 5-6), прохождение электронного теста, решение задач на практических занятиях в диалоговом режиме

## РАЗДЕЛ 9

### Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные и разностные уравнения

- 9.1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Начальные условия, задача Коши. Геометрический смысл уравнения первого порядка.
- 9.2. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения, однородные и неоднородные.
- 9.3. Дифференциальные уравнения второго порядка. Теорема Коши о существовании и единственности решения (без доказательства). Задача Коши. Линейные уравнения, однородные и неоднородные. Уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
- 9.4. Дифференциальные уравнения высших порядков. Система уравнений первого порядка. Нормальная форма. Теорема и задача Коши. Линейные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.
- 9.5. Линейные обыкновенные разностные уравнения. Сетки и сеточные функции. Однородные и неоднородные уравнения. Уравнения с постоянными коэффициентами. Свойства решений.

контроль выполнения контрольной работы 2 (Задачи 7-9), прохождение электронного теста, решение задач на практических занятиях

## РАЗДЕЛ 10

### Раздел 10. Теория вероятностей и математическая статистика

- 10.1. Случайные события. Алгебра событий. Классическое и статистическое определение вероятности события.
- 10.2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
- 10.3. Основные формулы для вероятностей событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона.
- 10.4. Виды случайных величин. Распределение дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия числа появления события в независимых испытаниях. Начальные и центральные моменты.
- 10.5. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения вероятностей. Квантиль. Математическое ожидание и дисперсия. Мода и медиана. Моменты.
- 10.6. Равномерное распределение. Экспоненциальное распределение. Нормальное распределение. Функция Лапласа.
- 10.7. Системы случайных величин. Распределение двумерной случайной величины. Ковариация и коэффициент корреляции. Линейная регрессия.
- 10.8. Закон распределения вероятностей для функций случайных величин
- 10.9. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Центральная предельная теорема и ее следствия.
- 10.10. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность и выборка. Типы выборок. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма.
- 10.11. Статистические оценки. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Анализ смещенности выборочной средней и выборочной дисперсии. Начальный и центральный эмпирические моменты. Число степеней свободы. Основные законы распределения статистических оценок.
- 10.12. Точечная и интервальная оценки. Доверительный интервал. Метод моментов и метод наибольшего правдоподобия для точечной оценки параметров распределения.
- 10.13. Доверительный интервал для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения.
- 10.14. Проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.
- 10.15. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности. Критерий Пирсона.
- 10.16. Зависимости между случайными величинами в экономике. Типы зависимостей. Линейная связь. Корреляция. Регрессионный анализ. Выборочное уравнение регрессии.
- 10.17. Дисперсионный анализ. Понятие о дисперсионном анализе. Факторная и остаточная дисперсии.
- 10.18. Основные понятия многомерного статистического анализа.

выполнение контрольной работы 3 (Задачи 1-6), прохождение электронного теста, решение задач на практических занятиях

## РАЗДЕЛ 11

Допуск к экзамену

защита контрольных работ 1,2,3

## РАЗДЕЛ 13

Допуск к экзамену

прохождение электронного теста ЭТ

Экзамен

Экзамен

РАЗДЕЛ 15

Контрольная работа