

# МАТЕМАТИКА

## 1. Цель освоения дисциплины

Сформировать систематизированные знания в области математики.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к базовой части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Математика» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Экономическая теория», «Психология».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Статистика», «Философия», «Экономическая теория», «Исследование систем управления», «Финансы и кредит».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

### *знать*

- основные понятия и инструменты алгебры;
- основные понятия и инструменты геометрии;
- основные понятия и инструменты алгебры и геометрии;
- основные понятия и инструменты математического анализа;
- математические, статистические и количественные методы решения типовых экономических задач;
- основные понятия и инструменты теории вероятностей и математической статистики;

### *уметь*

- решать типовые математические задачи;
- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;

### *владеть*

- опытом создания и построение математических моделей экономических задач;
- основными методами оптимизации экономических процессов.

## 4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 8,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 288 ч. (в т. ч. аудиторных часов – 108 ч., СРС – 72 ч.),

распределение по семестрам – 1, 2,

форма и место отчётности – экзамен (1 семестр), экзамен (2 семестр).

## 5. Краткое содержание дисциплины

Определители. Матрицы. Системы линейных уравнений. Комплексные числа.  
Понятие определителя  $n$ -го порядка. Определители второго и третьего порядка. Основные свойства определителя. Теорема о разложении определителя по строке и следствия из неё. Правило Крамера решения систем линейных уравнений. Определение матрицы. Ранг матрицы. Элементарные преобразования над матрицами. Способы нахождения ранга матрицы. Сложение и умножение матриц, умножение матрицы на число, их свойства. Теоремы об определителе и о ранге произведения матриц. Обратимые матрицы. Признак обратимости. Способы нахождения обратных матриц. Матричные уравнения. Системы линейных уравнений, их равносильность. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Критерий разрешимости систем линейных уравнений. Системы линейных однородных уравнений. Алгебраическая запись комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме. Решение квадратных уравнений с комплексными коэффициентами. Сопряженные числа и их свойства. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение, деление и возведение в степень комплексных чисел в тригонометрической форме. Извлечение корня  $n$ -ой степени из комплексного числа. Многочлены. Неприводимые многочлены. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел. Разложение многочлена на неприводимые множители.

Аналитическая геометрия.

Декартова, аффинная и полярная системы координат на плоскости. Связь между декартовыми и полярными координатами. Переход от одной декартовой системы координат к другой. Задание геометрических мест точек уравнениями. Расстояние между точками на плоскости. Деление отрезка в заданном отношении. Различные виды уравнений прямой. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых на плоскости. Пучок прямых. Различные виды координат в пространстве. Векторы в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их свойства. Задание геометрических мест точек в пространстве. Понятие о кривой и поверхности в пространстве. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Пучок плоскостей. Прямая в пространстве. Различные способы задания прямых в пространстве. Плоскость и прямая в пространстве, их взаимное расположение. Эллипс, гипербола, парабола. Приведение общего уравнения 2-го порядка к каноническому виду и полная классификация кривых 2-го порядка. Поверхности 2-го порядка. Исследование поверхностей методом сечений.

Векторные пространства.

Определение векторного пространства. Линейная зависимость и независимость векторов. Их свойства. Конечно-мерные пространства. Базис и размерность. Действия над векторами в координатной форме. Арифметические пространства. Определение линейного оператора. Образ и ядро линейного оператора. Ранг и дефект. Матрица линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристическое уравнение. Определение Евклидовых пространств. Примеры. Ортогональный и ортонормированный базис. Ортогональное дополнение. Ортогональные и симметрические операторы. Квадратичные формы и приведение их к каноническому виду. Ранг квадратичной формы. Закон инерции. Приведение квадратичной формы к главным осям. Приведение общего уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду. Математическое программирование

Дифференциальные исчисления.

Построение действительных чисел. Изображение действительных чисел точками на числовой оси. Числовые неравенства и их свойства. Абсолютная величина действительного числа и ее свойства. Понятие окрестности точки. Свойства числовых множеств и последовательностей. Переменная и постоянная величины. Понятие числовой функции.

Области определения и значения функции. Четность и нечетность функции. Периодичность функции. Возрастание и убывание функции. График функции. Элементарные функции. Операции над функциями. Аналитические функции. Предел переменной величины. Предел числовой последовательности и функции. Бесконечно малые функции и их свойства. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке, ее свойства. Геометрическое и механическое значения производной. Дифференцируемость функции. Таблица основных формул дифференцирования. Основные правила дифференцирования. Дифференциал. Производная и дифференциал высших порядков. Исследование функции на возрастание и убывание с помощью производной. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты. Общий план исследования функций и построения графика. Определение функции нескольких переменных. Непрерывность. Частные производные. Полное приращение и полный дифференциал. Максимум и минимум функции нескольких переменных. Классические методы оптимизации. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия.

Интегральные исчисления..

Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Интегрирование методом замены переменной и по частям. Интегрирование рациональных дробей и иррациональных функций. Интегрирование некоторых тригонометрических функций. Интегральные суммы. Определенный интеграл. Формула Ньютона–Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы. Приближенные вычисления определенного интеграла. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.

Теория вероятностей и математическая статистика.

Испытания и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Сущность и условия применимости теории вероятностей. Основные формулы комбинаторики. Относительная частота. Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность. Аксиоматическое построение вероятностного пространства. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Полная группа событий. Противоположные события. Принцип практической невозможности маловероятных событий. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Цепи Маркова. Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Простейший поток событий. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Вероятностный смысл математического ожидания. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание числа появления события в независимых испытаниях. Отклонение случайной величины от ее математического ожидания. Дисперсия дискретной случайной величины. Формула для вычисления дисперсий. Свойства дисперсий. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях. Среднее квадратичное отклонение. Неравенство и теорема Чебышева. Применение теоремы Чебышева на практике. Теорема Бернулли.

## **6. Разработчик**

Щучкин Николай Алексеевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры алгебры, геометрии и математического анализа.