

## **Аннотации рабочих программ учебных дисциплин**

### **Б1.Б.01 Философия и методология научного знания**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения дисциплины – усвоение студентами основных проблем и идей и подходов, применяемых в сфере философско-методологического анализа научного знания.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** базовая часть.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Понятие науки. Первые формы научного знания. Античная математика. Рациональность Средневековья. Научное знание Ренессанса. Возникновение науки Нового времени. Математика и естествознание в эпоху Нового времени. Методологические основания классической рациональности. Науч. революция конца XIX – начала XX в. Проблемы современного научного знания в зеркале философской рефлексии. Основные концепции научного знания в философии XX в. Революция в космологии в конце XX – нач. XXI века и новые принципы научного осмысления природы. Методологические проблемы математического знания.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, 2, 3; ОПК-5.

### **Б1.Б.02 Иностранный язык в профессиональной сфере**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Основной целью дисциплины “Иностранный язык для профессионального общения” является повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени обучения (бакалавриат) и овладение студентами необходимым уровнем иноязычной коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной сфер деятельности при общении с зарубежными коллегами и партнерами, а также для развития когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, обязательные дисциплины.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Сфера научного и профессионального общения. Написание заявки на конференцию, составление тезисов доклада, написание научной статьи, аннотирование и реферирование научных документов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-4.

### **Б1.Б.03 Современные методы математического моделирования**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Овладение теоретическими основами и формирование практических навыков анализа вариационных математических моделей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** базовая часть.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Математические модели и экстремали; модельные уравнения; вариационные математические модели в классической механике, физике и социально-экономических науках; функционалы энергии; связь между решениями краевых задач и математическими моделями; метод Рунге приближенного построения экстремали; рунгевские аппроксимации; объяснение идейных истоков метода Рунге; создание и обоснование алгоритмов построения рунгевских приближений к решениям краевых задач; универсальные математические модели; примеры математического моделирования посредством вариационных краевых задач; иерархия моделей; редуцирующий метод Пуанкаре-Ляпунова-Шмидта как нелинейный аналог метода Рунге и как источник новых математических моделей; понятие ключевой функции; алгоритмы приближенного построения ключевых функций; визуализация моделей; компьютерная визуализация моделей на основе приближенного построения экстремалей.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОПК-1, ОПК-3.

### **Б1.Б.04 Программирование криптографических алгоритмов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью изучения предмета является приобретение основных знаний и умений по программированию алгоритмов компьютерной алгебры, приобретение навыков по составлению эффективных алгоритмов для решения типовых задач модулярной арифметики и последующей их реализации в форме программы (программ).

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение быстрых алгоритмов сложения, умножения и возведения в степень больших целых чисел и реализация этих алгоритмов в виде программ;
- изучение эффективных алгоритмов и составление программ нахождения НОД и обратного элемента в кольце вычетов;
- составление программ проверки чисел на простоту и факторизации чисел.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** базовая часть.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Программирование быстрых алгоритмов арифметических операций с большими целыми числами. Программирование быстрых алгоритмов нахождения НОД. Быстрые алгоритмы умножения и возведения в степень целых чисел в кольце вычетов. Алгоритмы нахождения обратного элемента в кольце вычетов. Методы распознавания

простых и составных чисел. Вероятностные алгоритмы проверки простоты числа. Субэкспоненциальные методы проверки простоты числа.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ОПК-2; ПК-1.

### **Б1.Б.05 Вариационные методы в естествознании**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; интеллектуальное развитие студентов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** базовая часть.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Вариационные принципы. Вариационный принцип Ферма. Простейшие задачи из геометрической оптики. Принцип Гамильтона-Лагранжа. Задача о струне. Получение краевой задачи о форме струны путем минимизации функционала потенциальной энергии. Различные варианты закрепления концов. Задачи на графе.

Задача о стержне. Получение краевой задачи о форме нейтральной линии стержня. путем минимизации функционала потенциальной энергии. Различные варианты закрепления концов. Задачи на графе. Цепочки струн и стержней.

Функция влияния задачи о струне. Получение аксиоматики функции Грина из вариационных принципов. Изучение свойств функции влияния.

Функция влияния задачи о стержне. Получение аксиоматики функции Грина из вариационных принципов. Изучение свойств функции влияния.

Модель «шарик-пружина». Модель движения шарика, присоединенного к пружине с жестко закрепленным концом. Получение уравнения с помощью фундаментальных физических законов и путем минимизации функционала энергии.

Колебания маятника в поле силы тяжести. Получение уравнения колебания маятника с помощью принципа Гамильтона.

Уравнения движения, вариационные принципы и законы сохранения в механике. Уравнения движения механической системы в форме Ньютона, в форме Лагранжа. Принцип Гамильтона в механике. Функционал действия. Принцип наименьшего действия. Законы сохранения и свойства пространства-времени.

Маятник на свободной подвеске. Колебания системы из двух точечных масс.

Непотенциальные колебания. Уравнение колебаний с учетом сил трения на подвеску.

Малые колебания струны. Получение уравнения малых колебаний струны. Формула Даламбера. Вариационные принципы в электромеханике.

Электромеханические примеры. Колебательный контур из конденсатора и катушки.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ОПК-2; ПК-1.

### **Б1.Б.06 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Основной целью дисциплины “Иностранный язык” является повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени обучения (бакалавриат) и овладение студентами необходимым уровнем иноязычной коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной сфер деятельности при общении с зарубежными коллегами и партнерами, а также для развития когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, обязательные дисциплины.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Сфера делового общения. Деловая корреспонденция, телефонные переговоры, написание cv и резюме, собеседование при устройстве на работу.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-4.

### **Б1.В.01 История и методология математики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** История математики способствует формированию математического мировоззрения будущих специалистов-математиков, как ученых и преследует следующие цели:

- формирование у студентов представления о происхождении основных математических методов, понятий, идей;
- расширение и систематизация знаний по развитию и обоснованию математической науки;
- выяснение характера и особенностей развития математики у отдельных народов в определенные исторические периоды, осознание вклада, внесенного в математику великими учеными прошлого;
- раскрытие значения и роли математики в жизни, для осознания современных проблем и перспектив развития математики.

**Основные задачи:**

- освоение периодов исторического развития математики, ее методологических основ;
- выработка умения ориентироваться во взаимной зависимости и

происхождении основных понятий математики;

– осмысление с современных позиций исторического опыта математической науки, движущих сил и путей ее развития.

## **Место учебной дисциплины в структуре ООП: базовая часть.**

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Периодизация истории математики: Предмет истории математики. Основные направления историко-математических исследований. Периодизация по А.Н. Колмогорову

Математика Древнего мира: Истоки математических знаний. Первоначальные астрономические и математические представления эпохи неолита. Математика в догреческих цивилизациях. Древний Египет, Древний Вавилон, Древняя Греция. Математика эпохи эллинизма. Математика в древнем и средневековом Китае.

Математика Средних веков и эпохи Возрождения: Средневековая математика как специфический период в развитии математического знания. Математика арабского Востока, математика в средневековой Европе, математика в Византии. Математика в эпоху Возрождения.

Зарождение и первые шаги математики переменных величин: Математика и научно-техническая революция XVI–XVII веков. Механическая картина мира и математика. Новые формы организации науки. Развитие интеграционных и дифференциальных методов в XVII веке. Математика и Великая Французская революция. Создание Политехнической и Нормальной школ и их влияние на развитие математики и математических наук.

Период современной математики: Математика XIX века. Организация математического образования и математических исследований. Реформа математического анализа. Теория обыкновенных дифференциальных уравнений — проблема интегрируемости уравнений в квадратурах Качественная теория А. Пуанкаре и теория устойчивости А. М. Ляпунова. Теория уравнений с частными производными. Теория функций комплексного переменного. Эволюция геометрии в XIX — начале XX вв. Создание проективной геометрии. Эволюция алгебры в XIX — первой трети XX века. Проблема разрешимости алгебраических уравнений в радикалах. Э. Галуа и рождение теории групп. Аналитическая теория чисел. Вариационное исчисление Эйлера. Создание метода вариаций. Рождение функционального анализа. Развитие теории вероятностей во второй половине XIX — первой трети XX века. Формирование основ теории вероятностей. Математическая логика и основания математики в XIX — первой половине XX века. Предыстория математической логики. История вычислительной техники. Математика XX века. Основные этапы жизни математического сообщества — до первой мировой войны, в промежутке между первой и второй мировыми войнами, во второй половине XX века.

Математика в России и в СССР: Математика в России до середины XIX века. Математические знания в допетровской Руси. Математика в Академии наук в XVIII веке. Математика в России во второй половине XIX века. Создание Московского математического общества и деятельность Московской философско-математической школы. Математика в России и в СССР в XX веке. Организация математической жизни в стране накануне. Первой мировой войны. Рождение Московской школы теории функций действительного переменного. Математика в стране в первые годы Советской власти. Рождение Советской математической школы. Ведущие математические центры.

**Формы промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-2.

## **Б1.В.02 Статистические методы в экономике**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель курса – формирование у студентов теоретических знаний методологии и практических навыков по экономико-статистическому анализу состояния и перспектив развития конкретных социально-экономических явлений и процессов на основе построения адекватных, и в достаточной степени аппроксимирующих реальные явления и процессы прогностических моделей, на основе которых возможна выработка конкретных предложений, рекомендаций и путей их прикладного использования.

Задачи курса – приобретение основных знаний, умений и навыков применения статистических методов при решении экономических и управленческих задач; овладение общим представлением о статистических методах анализа эмпирических экономических данных; приобретение исходных умений и навыков построения статистических моделей, применения методов описания данных, оценивания и проверки гипотез.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, обязательные дисциплины.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Прикладная статистика, математическая статистика, применение статистических методов в конкретных областях. Экономическая статистика как одна из статистических наук. Примеры статистических исследований: выборочные опросы потребителей, перепись населения, расчет индекса инфляции. Современное положение статистики в России.

Выборочные и сплошные наблюдения. Статистические таблицы. Статистические диаграммы (столбиковые, круговые, звездчатые и иные).

Описание одномерных статистических данных. Вариационный ряд и его построение. Выборочные характеристики - среднее арифметическое, медиана, минимум, максимум, размах, квантили, верхний и нижний квартили, межквартильное расстояние. Выборочные дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Гистограммы. Эмпирическая функция распределения. Непараметрические оценки плотности.

Выборочные исследования. Модели случайных выборок. Построение доверительного интервала для вероятности события. Проверка гипотезы о равенстве долей (гипотезы однородности) для двух групп. Расчетные формулы и таблицы ВЦИОМ.

Описание данных. Методы классификации и многомерного шкалирования. Вероятностные модели в статистике. Оценивание характеристик и параметров. Проверка гипотез. Параметрические вероятностные модели. Непараметрическая статистика.

Описание экономических процессов временными рядами. Сглаживание временных рядов. Прогнозирование методом наименьших квадратов. Расчет роста за несколько периодов с помощью показателей роста за отдельные периоды. Среднее геометрическое при вычислении среднего роста. Выделение циклов.

Нечисловые данные в экономической статистике. Качественные признаки. Шкалы измерения (номинальная, порядковая, интервалов, отношений, разностей, абсолютная). Какими средними можно пользоваться в порядковой шкале? Последовательности из 0 и 1 (люсианы). Упорядочения. Интервальные данные. Нахождение итогового мнения комиссии экспертов. Роль расстояний между объектами нечисловой природы в статистике нечисловых данных. Статистика

нечетких данных.

Понятия прикладной статистики и эконометрики. Основы методологии построения моделей анализа статистических данных. Планирование статистического исследования. Сбор данных. Компьютерная поддержка анализа данных. Современное положение в области теории и практики экономической статистики. «Точки роста».

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОПК-1, ОПК-2; ПК-1, ПК-3.

### **Б1.В.03 Компьютерные технологии в финансовой математике**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Обучение студентов специализации «Математические методы в экономике и финансах» применению современных программных средств, как в повседневной практической деятельности, так и для разработки и компьютерной реализации математических моделей и методов решения конкретных задач, возникающих в экономике и финансах; развитие умения практически применять в указанной предметной области математические концепции и результаты на основе компьютерных технологий, совершенствование общей культуры мышления и точности действий.

обучение студентов специализации «Математические методы в экономике и финансах» применению современных программных средств для реализации основных моделей и методов классической и стохастической финансовой математики и для решения конкретных задач, возникающих в управлении финансами и в экономике:

развитие умения практически применять в указанной предметной области математические концепции и результаты на основе компьютерных технологий, совершенствование общей культуры мышления и точности действий.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, обязательные дисциплины.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Классическая финансовая математика. Фактор времени в финансовых операциях. Поток платежей. Финансовые функции OpenOffice.org (LibreOffice) Calc и MS Excel,

Бумаги с фиксированным доходом. Расчеты по вкладам, ссудам, рентам, ценным бумагам с фиксированным доходом в OpenOffice.org (LibreOffice) Calc, MS Excel и других программах.

Оптимизация инвестиционных портфелей в OpenOffice.org (LibreOffice) Calc, MS Excel и других программах. Дюрация. Методы анализа финансовой информации в условиях неполной определенности.

Фундаментальный анализ. Технический анализ. Компьютерные средства технического анализа. Количественные методы. Стохастическая финансовая математика. Методы анализа риска. Компьютерная реализация различных способов оценки риска.

Компьютерная реализация однопериодных моделей. Однопериодная модель Тобина. Однопериодные модели Марковица, Шарпа, рыночная модель,



АРТ. Модификации однопериодных моделей для реальных условий (ограничения размеров позиций, кредитное плечо). Расчёты по однопериодным моделям в OpenOffice.org (LibreOffice) Calc, MS Excel и других программах.

Непрерывные модели. (B, S) – модель. Риск-менеджмент при помощи деривативов. Опционы. Формула Блэка-Скоулза. Компьютерное статистическое моделирование. Оптимизация торговых роботов на исторических данных.

Стохастическое программирование. Многокритериальная оптимизация. Оптимум Парето. Расчёты по многокритериальным моделям. Финансовая инженерия. Расчёты структурных продуктов.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, ПК-2, ПК-3.

#### **Б1.В.04 Компьютерные технологии в экономических расчётах**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Обучение студентов специализации «Математические методы в экономике и финансах» применению современных программных средств, как в повседневной практической деятельности, так и для разработки и компьютерной реализации математических моделей и методов решения конкретных задач, возникающих в экономике; развитие умения практически применять в указанной предметной области математические концепции и результаты на основе компьютерных технологий, совершенствование общей культуры мышления и точности действий.

Обучение студентов специализации «Математические методы в экономике и финансах» применению современных программных средств для экономических расчётов и для решения конкретных задач, возникающих в экономике, развитие умения практически применять в указанной предметной области математические концепции и результаты на основе компьютерных технологий, совершенствование общей культуры мышления и точности действий.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, обязательные дисциплины.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Пакеты OpenOffice.org (LibreOffice) и MS Office, математические пакеты в экономических расчетах. Электронные таблицы OpenOffice.org (LibreOffice) Calc и MS Excel, программы Maxima, Octave. Решение задач математического программирования в электронных таблицах OpenOffice.org (LibreOffice) Calc и MS Excel, программах Maxima, Octave. Решение экономических задач, сводимых к задаче математического программирования.

Базы данных (списки), деловая графика в OpenOffice.org (LibreOffice) Calc и MS Excel. Прогнозирование в Open Office.org (LibreOffice) Calc и MS Excel, Octave.

Системы одновременных уравнений, векторная регрессия в OpenOffice.org (LibreOffice) Calc и MS Excel, Octave.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, ПК-2, ПК-3.

**Б1.В.05 Компьютерные технологии  
в стохастической финансовой математике**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Обучение студентов специализации «Математические методы в экономике и финансах» применению современных программных средств, как в повседневной практической деятельности, так и для разработки и компьютерной реализации математических моделей и методов решения конкретных задач, возникающих в экономике и финансах; развитие умения практически применять в указанной предметной области математические концепции и результаты на основе компьютерных технологий, совершенствование общей культуры мышления и точности действий.

Обучение студентов специализации «Математические методы в экономике и финансах» применению современных программных средств для реализации основных моделей и методов классической и стохастической финансовой математики и для решения конкретных задач, возникающих в управлении финансами и в экономике.

Развитие умения практически применять в указанной предметной области математические концепции и результаты на основе компьютерных технологий, совершенствование общей культуры мышления и точности действий.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, обязательные дисциплины.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Стохастическое программирование. Многокритериальная оптимизация. Оптимум Парето. Расчёты по многокритериальным моделям

Стохастическая финансовая математика. Методы анализа риска. Компьютерная реализация различных способов оценки риска. Компьютерная реализация однопериодных моделей. Однопериодная модель Тобина. Однопериодные модели Марковица, Шарпа, рыночная модель, АРТ. Модификации однопериодных моделей для реальных условий (ограничения разиеров позиций, кредитное плечо). Расчёты по однопериодным моделям в OpenOffice.org (LibreOffice) Calc, MS Excel и других программах.

Непрерывные модели.  $(B,S)$  – модель. Риск-менеджмент при помощи деривативов. Опционы. Формула Блэка-Скоулза. Компьютерное статистическое моделирование.

Оптимизация торговых роботов на исторических данных. Методы анализа финансовой информации в условиях неполной определённости.

Фундаментальный анализ. Технический анализ. Компьютерные средства технического анализа. Количественные методы. Финансовая инженерия. Расчёты структурных продуктов.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-3; ОПК-3, ПК-



## **Б1.В.06 Теория прогнозирования**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является овладение знаниями по теории, методологии и организации планирования территориальных систем различного уровня, а также некоторыми практическими навыками формирования и обоснования плановых показателей и мероприятий, обеспечивающих социально-экономическое развитие.

**Задачи при изучении дисциплины:**

- изучить теоретические основы планирования социально-экономического развития страны и регионов, секторов экономики, предприятий;
- выявить принципы, законы и типы планирования;
- охарактеризовать организацию и процесс планирования на федеральном, региональном, отраслевом, корпоративном уровнях;
- научиться пользоваться методами и технологией планирования.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, обязательные дисциплины.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Модуль 1: Теоретические основы социально-экономического прогнозирования и планирования. Особенности эволюции и прогнозирования развития социально-экономических систем. Методология прогнозирования и планирования социально-экономического развития территории.

Модуль 2: Прогнозирование и планирование базовых условий социально-экономического развития. Особенности формирования комплексной программы научно-технического развития территории. Прогнозирование научно-технологического и инновационно-инвестиционного развития

Модуль 3: Прогнозирование и планирование развития материального производства. Планирование развития государственного и муниципального секторов экономики. Разработка программ повышения эффективности использования федеральной и муниципальной собственности.

**Форма текущей аттестации:** контрольная, курсовая работа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3; ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1.

## **Б1.В.07 Элементы теории нелинейного программирования**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; интеллектуальное развитие студентов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, обязательные дисциплины.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Примеры задач нелинейного программирования, решение простейших задач (транспортная нелинейная)

Задача с линейной целевой функцией и нелинейной системой ограничений.

Задача с нелинейной целевой функцией и линейной системой ограничений.

Задача с нелинейной целевой функцией и нелинейной системой ограничений.

Математическая модель задачи. Алгоритм решения графическим методом.

Экономическая интерпретация задач дробно-линейного программирования.

Применение дробно-линейного программирования для определения себестоимости изделий. Сведение задачи дробно-линейного программирования к задаче линейного программирования.

Элементы выпуклого анализа. Выпуклые функционалы и их свойства. Критерий выпуклости и оптимальности. Теорема Куна-Таккера. Задача о размещении производства.

Алгоритм метода множителей Лагранжа. Случаи, когда система ограничений является системой равенств, неравенств, случай смешанной системы ограничений. Достаточные условия экстремума. Решение задач.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5; ПК-2.

### **Б1.В.08 Эконометрические модели**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целями дисциплины «Эконометрические модели» являются: получение представления об экономических измерениях, освоение системой статистических и экономико-математических методов для построения экономической модели, оценки ее параметров и прогнозирования.

Задачи дисциплины: освоение основных понятий и специфических терминов эконометрики; получение теоретических знаний и практических навыков по вопросам построения эконометрических моделей и их анализа.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, обязательные дисциплины.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Лекции: Предмет, цель и задачи эконометрики. Эконометрические методы. Основные понятия эконометрики. Оценка параметров линейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Прогнозирование в линейной регрессии. Условия Гаусса-Маркова

Отбор факторов и выбор формы уравнения множественной регрессии. Оценка тесноты и значимости связи между переменными. Обобщенный метод наименьших квадратов.

Виды нелинейной регрессии. Линеаризация. Методы нелинейного оценивания регрессионных параметров. Корреляция. Коэффициенты эластичности. Оценка существенности нелинейной регрессии. Понятие временных

рядов и их виды. Модели стационарных временных рядов.

Практические занятия: Оценка параметров линейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Оценка существенности уравнения регрессии и ее параметров. Прогнозирование в линейной регрессии. Интервалы прогноза. Условия Гаусса-Маркова. Гетероскедастичность и методы ее определения

Метод наименьших квадратов для множественной регрессии. Частные уравнения. Оценка тесноты и значимости связи между переменными. Оценка надежности уравнения множественной регрессии.

Метод наименьших квадратов для нелинейной регрессии. Методы нелинейного оценивания регрессионных параметров. Корреляция. Коэффициенты эластичности. Оценка существенности нелинейной регрессии. Производственные функции.

Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры. Моделирование сезонных и циклических колебаний. Модель авторегрессии и проинтегрированного скользящего среднего.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3; ОПК-3; ПК-1.

### **Б1.В.09 Экономико-математические методы и модели**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Обучение студентов специализации «Математические методы в экономике и финансах» применению современных программных средств для прогнозирования в социально-экономических науках.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, обязательные дисциплины.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Системная динамика Дж. Форрестера, динамика компании, города, мировая динамика. Язык Дунато. «Русский крест». Работы С.П.Капицы.

Имитационное моделирование. Работы Н.Н.Моисеева и В.В.Александрова по имитационному моделированию вооружённых конфликтов. Ядерная зима.

Программы Statistica, SPSS, Weka, MATLAB, Megaputer, Microsoft SQL Server, Microsoft Excel, Deductor. Обзор.

Методы анализа финансовой информации в условиях неполной определённости.

Фундаментальный анализ. Технический анализ. Компьютерные средства технического анализа. Количественные методы

**Форма текущей аттестации:** контрольные.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОПК-1; ПК-1.

### **Б1.В.10 Элементы выпуклого анализа**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; совершенствование математического образования. Основная задача — обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, обязательные дисциплины.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Игры в нормальной форме. Понятия оптимальности по Парето, равновесия по Нэшу и Штакельбергу. Теорема Нэша. Модель олигополистической конкуренции Курно. Концепция конкурентного равновесия. Модель Эрроу-Дебре. Теорема Эрроу-Дебре. Модели межотраслевого баланса. Продуктивные матрицы, критерии продуктивности, теорема о резольвенты в ряд Неймана. Экономическая интерпретация двойственности: трудовая теория стоимости и ее критика. Экономическая интерпретация принципа максимума в моделях экономического роста.

Модель Хаутеккера-Иохансена. Обобщенная лемма Неймана-Пирсона и ее экономическая интерпретация. Двойственность производственных функций и функций прибыли. Модели нелинейного межотраслевого баланса и их использование для качественного анализа эволюции экономических механизмов управления советской и российской производственной системой. Неподвижные точки. Теоремы Брауэра и Какутани. Лемма Гейла - Никайдо - Дебре. Теорема Фань-Цзы. Вариационные неравенства. Теоремы существования решения вариационных неравенств. Двойственность для вариационных неравенств. Вариационные неравенства в модели Эрроу-Дебре.

Оптимальность по Парето конкурентного равновесия (первая теорема теории благосостояния). Теорема Дебре (вторая теорема теории благосостояния). Модель чистого обмена. Ящички Эджворта и Баласко.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3; ОПК-2, ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.01.01 Дифференциальные уравнения, неразрешённые относительно производной**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; интеллектуальное развитие студентов; совершенствование математического

образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, дисциплины по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Дифференциальные уравнения в банаховом пространстве, разрешённые относительно производной. Решение задачи Коши для линейных стационарных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений. Формула Коши. Операторы, имеющие число ноль нормальным собственным числом. Решение линейного алгебраического уравнения в банаховом пространстве с необратимым оператором при неизвестной. Эквивалентность линейного уравнения системе уравнений в подпространствах. Регулярность операторного пучка. Эквивалентность регулярности операторного пучка полноте жорданова набора элементов. Свойства правой резольвенты. Расщепление дескрипторного уравнения на уравнения в подпространствах. Решение дифференциальных уравнений в подпространствах. Условия существования и единственности решения задачи Коши. Решение задачи Коши в регулярном и нерегулярном случае.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОПК-1, ОПК-2; ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.01.02 Теория игр**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; совершенствование математического образования. Основная задача — обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, дисциплины по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** 1. Задачи о ранце: линейная, нелинейная, 0-1 (задача альтернативного выбора проектов). Связь прямой и обратной задач о ранце. Задачи о "ближайшем соседе".

2. Многошаговые модели и динамическое программирование (ДП). Вывод основных рекуррентных соотношений ДП. Алгоритм ДП с одним прямым и одним обратным ходом. Релаксационный алгоритм.

3. Принцип оптимальности Беллмана. Сравнение с полным перебором.



Многомерная задача ДП.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОПК-1, ОПК-2; ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.02.01 Динамический хаос**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является освоение основных понятий и фактов хаотической динамики, овладение основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с основными топологическими понятиями и фактами, овладение основными методами решения задач, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач хаотической динамики и других математических дисциплин.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, дисциплины по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Понятие динамической системы. Потоки и каскады (диффеоморфизмы). Связь с дифференциальными уравнениями. Функция последования Пуанкаре. Топологическая сопряженность каскадов. Орбитальная топологическая сопряженность потоков. Грубость. Грубые системы на двумерных компактных многообразиях. Теорема Андронова-Понтрягина. Подкова Смейла. Построение инвариантного канторова совершенного множества. Символическая динамика. Построение топологической схемы Бернулли для подковы Смейла. Свойства подковы Смейла на инвариантном канторовом совершенном множестве. Гиперболический автоморфизм Аносова на двумерном торе. Всюду плотное счетное множество периодических точек. Топологическое перемешивание. Альфа и омега предельные множества, аттракторы. Странные аттракторы. Бифуркации динамических систем. Бифуркация рождения цикла. Бифуркация удвоение цикла. Универсальность Фейгенбаума.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-2; ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.02.02 Аттракторы динамических систем**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является освоение основных понятий и фактов теории динамических аттракторов, овладение основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с основными топологическими понятиями и фактами, овладение основными методами решения задач,

выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач динамических систем и других математических дисциплин.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, дисциплины по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Траекторные аттракторы. Глобальные аттракторы. Аттракторы полугрупп. Аттракторы уравнений движения ньютоновской жидкости. Энергетические оценки для уравнений движения вязкоупругих сред. Аттракторы для уравнений движения вязкоупругих сред. Траекторный аттрактор для уравнений движения вязкоупругой жидкости. Неинвариантность пространства траекторий уравнений движения вязкоупругой жидкости. Глобальный аттрактор для уравнений движения вязкоупругой жидкости.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-2; ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.03.01 Программная реализация метода Штифеля**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является изучение методов обыкновенных и модифицированных жордановых исключений и их программной реализации. Студенты должны научиться составлять блок-схемы и программы на языке DELPHI 7 для решения задач линейной алгебры и математического программирования методом Штифеля.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, дисциплины по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** 1. Метод жордановых исключений. Метод обыкновенных жордановых исключений. Метод модифицированных жордановых исключений.

2. Применение метода жордановых исключений в линейной алгебре. Составление блок-схем и программ решения систем линейных уравнений и нахождения ранга матрицы методом обыкновенных жордановых исключений.

3. Применение метода Штифеля в линейном программировании. Составление блок-схемы и программы решения задачи линейного программирования методом Штифеля.

4. Применение метода Штифеля в целочисленном программировании. Составление блок-схемы и программы решения задачи целочисленного программирования методом Штифеля.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОПК-1, ОПК-3; ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.03.02 Компьютерная реализация матричных игр**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является изучение методов обыкновенных и модифицированных жордановых исключений и их программной реализации. Студенты должны научиться составлять блок-схемы и программы на языке DELPHI 7 для решения задач нахождения оптимальных смешанных стратегий и цены игры средствами математического программирования.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, дисциплины по выбору.

#### **Краткое содержание учебной дисциплины:**

1. Метод жордановых исключений. Метод обыкновенных жордановых исключений. Метод модифицированных жордановых исключений.
2. Матричные игры. Чистые и смешанные стратегии, цена игры. Сведение задачи решения игры в смешанных стратегиях к задаче линейного программирования.
3. Применение метода жордановых исключений в линейном программировании. Составление блок-схемы и программы решения задачи линейного программирования методом жордановых исключений.
4. Составление блок-схемы и программы решения задачи теории игр методом жордановых исключений.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОПК-1, ОПК-3; ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.04.01 Математические методы в теории оптимального управления хозяйством**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение экономико-математических методов и моделей в управлении производством; исследование тематики по прогнозированию экономической динамики социально-экономических систем в условиях роста глобальной нестабильности; изучение основных положений теории экономической динамики Харрода и анализ российской экономики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, дисциплины по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Принципы моделирования в экономике. Корреляционно-регрессионный анализ. Производственные функции. Системы эконометрических уравнений.

Основы математического программирования. Методы управления хозяйственной деятельностью предприятий. Модель оперативно-календарного планирования производства на предприятии. Модели управления запасами. Основы динамического программирования. Методы и модели массового обслуживания.

Межотраслевой баланс производства и распределения продукции.

Модификация основной схемы межотраслевого баланса. Динамическая модель межотраслевого баланса. Матричная модель на уровне предприятий.

Общие положения социального анализа и прогнозирования. Уравнения спроса, потребления. Поверхности безразличия. Нормативные модели потребления.

Прогнозирование в системе управления. Основы теории графов. Сетевые графики. Неопределенность, риск. Игры и стратегии.

Теория экономической динамики Харрода и анализ российской экономики.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ОПК-2; ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.04.02 Теория массового обслуживания**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса «Теория массового обслуживания» является изучение моделей массового обслуживания и методов их исследования. Построение математических моделей реальных систем в виде систем обслуживания, нахождение и интерпретация основных вероятностно-временных характеристик систем обслуживания.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, дисциплины по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Дисциплина «Теория массового обслуживания» является основополагающей в формировании представлений об управлении процесса обслуживания клиентов в торговой и производственной сфере, а также в сфере оказания услуг.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ОПК-2; ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.05.01 Решение задач для уравнений межотраслевого баланса**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для продолжения образования; интеллектуальное развитие студентов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, дисциплины по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Уравнение межотраслевого баланса в дифференциальной форме: Постановки задач. Вопросы существования, единственности решения начальной задачи для дифференциального уравнения Леонтьева.

Свойства матрицы фондоемкости: Необратимость матрицы фондоемкости, свойства необратимых матриц.

Решение дифференциальных уравнений, разрешённых относительно производной в конечномерных пространствах: Формула Коши решения начальной задачи, матричная экспонента, построение решений

Условия существования и единственности вектора конечного спроса в начальной задаче для уравнения межотраслевого баланса: Связь единственности вектора решения с регулярностью операторного пучка, с полнотой Жорданова набора элементов. Фазовое пространство.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.05.02 Теория игр в экономике**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; совершенствование математического образования. Основная задача — обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, дисциплины по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Задачи о ранце: линейная, нелинейная, 0-1 (задача альтернативного выбора проектов). Связь прямой и обратной задач о ранце. Задачи о "ближайшем соседе".

Многошаговые модели и динамическое программирование (ДП). Вывод основных рекуррентных соотношений ДП. Алгоритм ДП с одним прямым и одним обратным ходом. Релаксационный алгоритм.

Принцип оптимальности Беллмана. Сравнение с полным перебором. Многомерная задача ДП.

Сетевое планирование и управление. Представление комплекса операций (проекта) в виде сетевой модели (СМ).

Параметры и алгоритмы анализа СМ. Алгоритм Форда для вычисления рангов событий. Метод ветвей и границ. Применение к задаче коммивояжера.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.06.01 Теория рисков**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Освоение студентами современных методов количественного финансового анализа и методик финансово-экономических расчетов, позволяющих анализировать, сравнивать и измерять эффективности различных финансово-кредитных и коммерческих операций.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** вариативная часть, дисциплины по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Классическая схема оценки финансовых операций в условиях неопределенности. Определение и сущность риска. Матрицы последствий и рисков. Анализ связанной группы решений в условиях полной и частичной неопределенности. Оптимальность по Парето. Правило Лапласа равновозможности.

Характеристики вероятностных финансовых операций. Количественная оценка риска. Риск отдельной операции. Некоторые общие измерители риска. Риск разорения. Кредитный риск. Депозитный риск.

Общие методы уменьшения рисков. Диверсификация. Хеджирование. Страхование. Качественное управление рисками. Форвардная и фьючерсная торговля.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Формы промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3; ОПК-1, ОПК-2; ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.06.02 Современные компьютерные технологии в бухгалтерии и финансах**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** овладение теоретическими и практическими основами существующих технологий обработки данных в бухгалтерии и финансах. Изучить существующие информационные технологии, математических модели и методы, применяемые в экономике. Научиться программное обеспечение для сбора, хранения и обработки бухгалтерской и для решения прикладных задач.

Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по применению информационных технологий в системах автоматизированной обработки экономической информации.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Вариативная часть, дисциплины по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Рассматривается понятие информационных технологий. Применение современных информационных технологий и систем для постановки, описания и компьютерной реализации

экономических задач, моделирования и анализа экономических процессов. Информационные технологии в бухгалтерском учете. Программное обеспечение. Информационные системы в бухгалтерском учете.

Документы в системах бухгалтерского учета. Отчетность в системах бухгалтерского учета. Понятие математической модели. Виды моделей. Решение задач программными средствами.

Понятие риска. Мера риска. Стратегические игры. Принятие решений в условиях неопределенности. Финансовые решения в условиях риска. Решение задач программными средствами.

**Форма текущей аттестации:** контрольная.

**Формы промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3; ОПК-1, ОПК-2; ПК-2.

### **ФТД.В.01 Исследования компьютерными методами колебательных процессов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целями и задачами курса являются:

1) ознакомление студентов с основными эффектами колебательной и волновой природы в динамических системах, которые реализуются во многих реальных оптических системах и системах другой природы,

2) обучение студентов математическим методам анализа колебательных и волновых явлений,

3) формирование у студентов навыков самостоятельного решения прикладных задач, в которых встречаются сложные колебательные и волновые явления.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** факультатив.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Свободные колебания консервативной системы с одной и двумя степенями свободы. Влияние линейных диссипативных сил на свободные колебания. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Колебания в динамической системе. Параметрические колебания.

**Формы промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ОПК-3.

### **ФТД.В.02 Введение в финансовую математику**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цели: познакомить студентов с ролью и местом приложений математики в системе теоретических и практических задач финансового анализа; продемонстрировать модели и методы количественного анализа финансовых операций; познакомить студентов с применением в финансовом анализе общедоступных вычислительных средств.

**Задачи:**

- дать определение базовых понятий финансовой математики; изложить ряд теоретических сведений об этих понятиях, лежащих в основе практических приложений;

- привести практические примеры расчетов наиболее распространенных финансовых операций;

- способствовать выработке у студентов навыков применения основных понятий финансовой математики в своей практической деятельности;

- сформировать у студентов навыки самостоятельного применения

общедоступных вычислительных средств (табличного процессора Excel) в финансовых расчетах.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** факультатив.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Правила приведения во времени. Эквивалентные процентные ставки. Эффективная ставка. Нарращение процентов и инфляция. Потоки платежей в схеме сложных процентов. Потоки платежей в схеме простых процентов. Кредит. Погашение кредита. Потребительский кредит. Ипотечный кредит. Замена и объединение займов. Льготные кредиты. Понятие инвестиционного проекта. Показатели эффективности инвестиционного проекта. Анализ единичного проекта. Анализ конкурирующих проектов. Ценные бумаги. Доходность ценных бумаг и операций с ними. Курсовые стоимости ценных бумаг. Финансовые риски и инвестиционный портфель.

**Формы промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ОПК-3.