

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 Избранные разделы теории интеграла и меры

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: Определение интеграла Перрона. Основные свойства интеграла Перрона. Свойства интеграла Перрона. Неопределенный интеграл Перрона. Интеграл с переменным верхним пределом. Определение интеграла Лебега по Юнгу. Сравнение интегралов Перрона и Лебега. Абстрактный интеграл. Обобщения абстрактного интеграла. Узкий интеграл Данжуа. Теорема Хаке. Теорема Александрова-Ломана. Широкий интеграл Данжуа.

Определение Пи-интеграла. Свойства Пи-интеграла. Приложение Пи-интеграла. Связь Пи-интеграла с интегралом Лебега-Стилтьеса.

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 Математические методы в актуарных расчетах

Цели и задачи учебной дисциплины: Целями дисциплины «Математические методы в актуарных расчетах» являются: получение представления о случайных событиях и величинах, характеризующих финансовый риск в страховом бизнесе, освоение системой статистических и экономико-математических методов актуарных расчетов и определения финансовых взаимоотношений при страховании.

Задачи дисциплины:

освоение основных понятий и специфических терминов в страховании; получение теоретических знаний и практических навыков по вопросам построения страховых тарифов, применения математических моделей и методов, необходимых для определения характеристик продолжительности жизни, разовых и периодических премий, резервов для различных видов страхования.

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

Краткое содержание учебной дисциплины: Основные понятия. Классификация актуарных расчетов. Абсолютные и расчетные показатели страховой статистики. Страховая статистика как база для расчета страховой премии. Основные показатели страховой статистики.

Структура страхового тарифа. Брутто-ставка. Нетто-ставка. Тарифная политика Принципы тарифной политики. Методики определения нетто-ставки по массовым рисковым видам страхования. Расчет основной части нетто-ставки. Определение рисковой надбавки. Определение нетто-ставки. Определение максимальной суммы страхового покрытия. Определение брутто-стоимости полиса.

Таблица смертности. Расчет единовременных ставок. Расчет нетто-ставки по коммутационным числам. 2. Переход от единовременной нетто-ставки к ставке при уплате страховой премии в рассрочку. Расчет годовых нетто-ставки и брутто-ставки.

Форма текущей аттестации: контрольная.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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

Б1.В.04 Исследование операций

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; интеллектуальное развитие студентов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение системой математических знаний. Умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, развитие математических способностей, ориентации на профессию.

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

Краткое содержание учебной дисциплины: Задача о форме струны, принятой под воздействием внешней силы. Задача о стержне. Принцип Гамильтона-Лагранжа. Вывод уравнения и краевых условий для различных случаев закрепления концов.

Колебания струны. Формула Даламбера. Случай бесконечной и ограниченной струны.

Управление колебаниями струны при различных условиях закрепления концов. Построение в явном виде управления, при различных условиях (свободный, жестко закрепленный) закрепления струны, когда на другом конце ведется управление режимом колебаний, либо упругой силой.

Управление колебаниями стержня при различных условиях закрепления концов. Построение в явном виде управления, при различных условиях (шарнирно, жестко закрепленный) закрепления стержня, когда на другом конце ведется управление режимом колебаний, либо упругой силой.

Форма текущей аттестации: контрольная.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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

Б1.В.05 Математические модели и теория краевых задач

Цели и задачи учебной дисциплины: Развитие логического и алгоритмического мышления студентов, позволяющего им осваивать приемы исследования и решения математически формализованных задач, вырабатывать умения применять полученные знания при формализации и решении прикладных задач.

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

Краткое содержание учебной дисциплины: Понятие дифференциального уравнения на отрезке. Понятие связного открытого геометрического графа (сети). Дифференциальные уравнения на сети. Корректность постановки краевой задачи на отрезке и на сети (необходимое и достаточное условие). Моделирование некоторых физических процессов, приводящих к краевым задачам. Вариационный подход в построении краевых задач. Существование и единственность решения краевой задачи на отрезке и на сети. Функция Грина и её использование в решении краевых задач. Характеристики и использование их в решении краевых задач.

Форма текущей аттестации: контрольная.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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

Б1.В.06 Математические методы в статистических расчётах, реализованные средствами MS Excel

Цели и задачи учебной дисциплины: Курс «Математические методы статистических расчётов, реализованных средствами MS Excel» направлен как на изучение вопросов формирования математических моделей в научных исследованиях, так и на освоение навыков практического использования таких моделей и соответствующих методов.

Содержание данного курса предполагает дальнейшее углубление и детализацию полученных учащимися знаний как с учетом развития аппаратного и программного обеспечения, так и с учетом гораздо большей практической направленности, т. к. при решении профессионально-ориентированных задач учащиеся не только глубже усваивают понятия статистики, но и добиваются получения осознанных навыков работы с компьютером. Кроме того, решение статистических задач при использовании MS Excel обогащает социальный опыт, систематизирует полученные ими знания, помогает легче освоить профессиональную терминологию, формирует умение создавать алгоритмы конкретных расчетов.

В соотношении теоретических и практических занятий в программе перевес сделан в сторону практической деятельности учащихся. Задания разного уровня сложности, позволяют создать для каждого учащегося индивидуальную образовательную траекторию и учесть в процессе обучения темп работы каждого обучающегося.

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

Краткое содержание учебной дисциплины: *Лекции:* Место математического и компьютерного моделирования в решении практических задач из различных областей. Классификация систем и моделей. Математическое моделирование: классы математических моделей. Сложные и простые модели. Инструментарий компьютерного моделирования для решения практических задач.

Надстройка Анализ данных. Надстройка Поиск решения. Эконометрические методы анализа данных: корреляционный и регрессионный анализ. Дисперсионный анализ. Кластерный анализ. Непараметрические показатели связи. Обзор статистических пакетов обработки информации: Statistica, Excel. Применение стандартных статистических функций в MS Excel.

Задачи планирования на предприятии. Предплановые расчеты. Планирование наличия мощности. Планирование потребности в мощности. Планирование потребности в материалах. Планирование численности персонала. Планирование фонда оплаты труда. Планирование себестоимости товарной продукции. Расчет основных итоговых показателей плана. Задачи и функции решения задач оптимизации. Общие аспекты использования надстройки поиск решения. Решение оптимизационной задачи. Разработка оптимального плана производства.

Статистические функции в Excel. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции и его разновидности. Линейная и ранговая корреляция. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Статистическая значимость модели линейной регрессии.

Практические занятия: Основные приемы работы с рабочими листами и книгами. Категории функций. Основы работы со списками. Основы работы с фильтрами. Средства Excel для подготовки различных сводок и отчетов: сводные таблицы. Графический анализ данных. Надстройка Анализ данных. Надстройка Поиск решения.

Дисперсионный анализ. Примеры применения однофакторного дисперсионного анализа. Примеры применения двухфакторного дисперсионного. Кластерный анализ. Примеры анализа в "Excel". Планирование производства красок. Транспортная задача. Транспортная задача с дефицитом. Транспортная задача с профицитом. Планирование штатного расписания.

Примеры использования статистических функций в MS Excel. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции и его разновидности. Линейная и ранговая корреляция. Пример анализа в Excel. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Статистическая значимость модели линейной регрессии. Проверка наличия корреляции. Пример статистической обработки данных в MS Excel.

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 Введение в язык программирования Python

Цели и задачи учебной дисциплины: Цель дисциплины – сформировать у студентов комплекс знаний, умений и навыков, в области алгоритмизации и программирования на языке Python. Задача дисциплины – изучить основные подходы к созданию программ на высокоуровневом языке программирования Python.

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

Краткое содержание учебной дисциплины: Понятия алгоритма. Свойства и способы записи алгоритма. Блок-схема. Инструменты для построения блок-схем: онлайн-редакторы, Microsoft Office Word, Microsoft Office Visio. Основные алгоритмические конструкции (следование, ветвление, цикл). Запись и чтение алгоритмов.

Описание языка Python. Установка Python. Создание файла с программой и ее запуск. Структура программ. Скрытые возможности IDLE. Типы и структуры данных (числа, стандартные математические функции, операции с числами, строки, операции над строками, кортежи, списки). Именованые переменных. Ввод и вывод данных. Стиль программирования.

Линейные алгоритмы. Операции с числами и строками. Ветвление и оператор выбора. Циклические алгоритмы.

Реализация численных методов для краевых 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 Обратные задачи для динамических систем

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: Определения. Линейные и нелинейные динамические системы. Стационарные и нестационарные системы. Системы с обратной связью. Системы, замкнутые обратной связью. Дискретные системы. Программное управление. Двухточечная обратная задача. Многоточечная задача с условиями на функцию состояния. Многоточечная задача с условиями на функцию состояния и входную функцию. Программное

управление.

Простейшая задача управления. Критерии полной управляемости линейных стационарных и нестационарных систем по состоянию. Условия полной управляемости по выходу. Условия устойчивости. Состояния системы программное и реальное. Экспоненциальное сближение траекторий системы.

Возмущения внутренние и внешние. Малая чувствительность (жёсткость, робастность) системы. Сингулярно возмущённые системы. Условия инвариантности. Гашение возмущений. Определение «свободности» системы. Примеры задач оптимального управления.

Форма текущей аттестации: контрольная.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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

Б1.В.09 Формула Даламбера в задачах на сетях

Цели и задачи учебной дисциплины: Сообщить студентам теоретические сведения по данному курсу, обучить их соответствующему математическому аппарату, способствовать воспитанию математической культуры, необходимой эрудиции в вопросах приложения математики. Способствовать развитию логического мышления.

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

Краткое содержание учебной дисциплины: Уравнение гиперболического типа. Типичные постановки задач. Модели физического происхождения. Краевые условия первого, второго и третьего родов. Задачи о колебаниях: струны, мембраны и распространение звука. Различные формы представления решения краевой задачи. Единственность решения смешанной задачи. Методы Фурье, Римана и Даламбера.

Прямая и обратная волна. Метод распространяющихся волн для задач с краевыми условиями первого, второго и третьего родов. Рекуррентное построение решения в форме Даламбера. Дифференциально-разностные уравнения. Построение аналога формулы Даламбера. Многочлены Лагерра. Задача о нагруженной струне.

Открытый геометрический граф (сеть). Ребра внутренние вершины (узлы), граничные вершины. Класс дифференцируемых функций. Невырожденность краевой задачи. Аналог формулы Даламбера на некотором классе геометрических графов.

Форма текущей аттестации: контрольные.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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

Б1.В.10 Сингулярно возмущённые дифференциальные уравнения

Цели и задачи учебной дисциплины: Специальный курс «Сингулярно возмущённые дифференциальные уравнения» обеспечивает приобретение знаний по одному из важнейших направлений современной прикладной науки. Он знакомит студентов с дифференциальными уравнениями в абстрактных пространствах, с уравнениями, содержащими малый параметр при старшей производной, учит нахождению решений возмущённых задач в виде асимптотических разложений. Знакомство с методами решений сингулярно возмущённых уравнений способствует воспитанию математической культуры, необходимой эрудиции в вопросах приложений математики, готовит к работе в НИИ, КБ и т. д.

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

Краткое содержание учебной дисциплины: Дифференциальные уравнения с малым параметром при старшей производной. Сингулярно возмущённые дифференциальные уравнения. Функции погранслоя. Критерий принадлежности функции классу функций погранслоя. Явление погранслоя. Диаграмма Ньютона. Асимптотические ряды. Асимптотическое представление решения сингулярно возмущённого дифференциального уравнения. Метод Вишика-Люстерника-Васильевой.

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 Решение задач управления

Цели и задачи учебной дисциплины: Специальный курс «Решение задач управления» обеспечивают приобретение знаний по одному из важнейших направлений современной прикладной науки. Он знакомит студентов с системами управления в абстрактных пространствах, учит методам нахождения управляемого процесса для динамических систем, в том числе для систем, описываемых уравнениями, содержащими малый параметр при старшей производной, учит нахождению решений возмущённых задач управления в виде асимптотических представлений. Знакомство с методами решений задач управления для дифференциальных систем способствует воспитанию математической культуры, необходимой эрудиции в вопросах приложений математики, готовит к работе НИИ, КБ и т. д.

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

Краткое содержание учебной дисциплины: Управление движением динамических систем. Свойства систем управления. Постановки задач управления. Основные понятия, определения в теории управления. Критерии полной управляемости стационарной и нестационарной динамических систем. Методы решения задач управления для линейных динамических систем. Каскадный метод решения задач управления. Построение функций состояния и управления в различных видах. Определение свободности динамической системы. Решение многоточечных задач для сингулярно возмущённых систем. Решение прикладных задач управления.

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 Осцилляционная теория краевых задач

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: В процессе изучения учебной дисциплины предполагается ознакомиться с осцилляционной теорией Штурма (о числе нулей собственных функций) для краевых задач с негладкими коэффициентами, включая задачи на графах. Рассматриваются следующие вопросы: вариационная мотивация подхода; теория интеграла Стильеса; сведение уравнения с негладкими коэффициентами к уравнению с дифференциалами Стильеса; аналог теоремы Коши-Пеано; неосцилляция уравнения с дифференциалами Стильеса; непрерывная зависимость решения от параметров; распределение нулей однородного уравнения с дифференциалами Стильеса; аналоги теорем Штурма (сравнения и о перемежаемости); дифференциальные неравенства; критическая неосцилляция; теорема о неявной функции; функция влияния (функция Грина) и ее свойства; структура спектра; аналог осцилляционной теоремы Штурма.

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 Осцилляционная теория негладких задач

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

Место учебной дисциплины в структуре ООП: вариативная часть,

дисциплины по выбору.

Краткое содержание учебной дисциплины: Вариационный принцип Ферма. Принцип Гамильтона-Лагранжа. Получение краевой задачи о форме струны путем минимизации функционала потенциальной энергии. Различные варианты закрепления концов. Запись с помощью интеграла Стильтьеса.

Пространство решений, его размерность, представление решений неоднородного уравнения. Определитель Вронского, его свойства, связанные с линейной независимостью решений. Аналог формулы Лиувилля.

Распределение нулей однородного уравнения. Теорема сравнения и о перемежаемости нулей. Достаточное условие неосцилляции. Теорема об эквивалентных условиях неосцилляции.

Дифференциальные неравенства. Знакорегулярность решений. Получение аксиоматики функции Грина из вариационных принципов. Изучение свойств функции влияния. Невырожденность краевой задачи.

Свойства неотрицательности, симметричности, непрерывности, скачки производной на диагонали. Дискретность, вещественность, положительность спектра. Кратность собственных значений. Теорема о неявной функции. Дифференцируемость по параметру. Ветви нулей. Осцилляционные свойства.

Форма текущей аттестации: контрольная.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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

Б1.В.ДВ.05.02 Методы математического анализа **в расчете электронных схем**

Цели и задачи учебной дисциплины: Изучение роли математического анализа в электрорадиотехнике, например, при подборе параметров элементов или при оптимизации режима работы; изучение роли создания математической модели и ее изучения для дальнейшего построения реальных цепей и приборов.

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

Краткое содержание учебной дисциплины: Рассмотрение простейших электронных схем и построение их моделей.

Использование матричных методов для описания различных электронных схем. Построение уравнений, описывающих цепи. Изучение различных численных методов решения уравнений и их систем.

Характеристики цепи, их параметры. Расчет характеристик линейных цепей.

Форма текущей аттестации: контрольная.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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

Б1.В.ДВ.06.01 Управление колебаний упругих систем

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; интеллектуальное развитие студентов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение системой математических знаний. Умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, развитие математических способностей, ориентации на профессию.

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

Краткое содержание учебной дисциплины: Динамические системы. Системы управления. Дискретные системы управления. Задачи, приводящие к дискретным системам управления. Задача «базы-магазина». Задача снабжения армии. Непрерывные стационарные системы управления. Модели движения материальной точки. Непрерывные нестационарные системы управления. Модели нестационарного движения. Нелинейные системы управления. Задачи управления для нелинейных систем. Deskрипторные динамические системы. Задачи, приводящие к задачам управления для deskрипторных динамических систем. Условия управляемости динамических систем. Критерии управляемости по состоянию. Критерии управляемости по выходу.

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 Теория краевых задач

Цели и задачи учебной дисциплины: Целями освоения дисциплины являются: получение базовых знаний по теории краевых задач для аналитических функций и связанным с ней разделам анализа.

При освоении дисциплины вырабатывается общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения задач, связанных с приложениями краевых задач.

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

Краткое содержание учебной дисциплины: Интеграл типа Коши и его свойства. Формула Племели - Сохоцкого. Задача о скачке. Решение задачи Римана на замкнутых и разомкнутых контурах методом факторизации. Преобразование Гильберта. Задача Шварца. Краевая задача Гильберта. Сингулярный интегральный оператор. Сингулярные интегральные уравнения и их свойства. Обобщенная краевая задача Римана (ОКЗР). Теорема единственности.

Решение ОКЗР для элементарных двухфазных структур.

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.