

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (английский) Б1.Б.4

Цель освоения дисциплины: приобретение коммуникативных навыков, необходимых для иноязычной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей и смежных областях науки и техники, а также для делового профессионального общения.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Иностранный язык является базовой частью блока 1 дисциплин (модулей) подготовки по направлению: **01.04.02** Прикладная математика и информатика. **Магистерская программа:** Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей. Математическое моделирование.

Задачами дисциплины являются:

- совершенствование языковых навыков и умений устной речи в рамках тематики, предусмотренной программой (устный обмен информацией, доклады, сообщения);
- совершенствование языковых навыков и умений письменной речи (деловая переписка, заполнение анкет, аннотирование);
- совершенствование языковых и грамматических навыков;
- совершенствование навыков работы с оригинальной литературой по специальности (чтение, перевод, аннотирование и реферирование);
- совершенствование навыков самостоятельной работы со специальной литературой на иностранном языке с целью получения необходимой информации;
- развитие познавательного интереса ко всем сторонам жизни страны изучаемого языка (история, политика, наука, экономика, культура);

Содержание дисциплины. Международные слова. Time. Синонимы. “Only”, “the only”. Модальные глаголы. Эквиваленты модальных глаголов. Пассивный залог. “That” – функции. Эквиваленты к словосочетаниям. “Due to”, “owing to”, “thanks to”, “in order to”. Перевод предложений с заданными словосочетаниями: “because”, “because of” ... Типы придаточных предложений. Безличные и неопределенные личные предложения. Неполные придаточные предложения, “should”, “would”. Функции – “It”. Условные предложения 3^x типов. “both ... and”; “but for”, “either or”, Функции FOR. Многозначность слова. Идиомы и устойчив. – Устойчивые словосочетания словосочетания. Существительные в функции определения. Другие части речи в функции определения и придаточные определительные предложения союзные и бессоюзные. Эмфатические конструкции. Словосложение. Устная тема: My speciality (моя специальность).

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника: ОК-1.

Программой предусмотрены следующие виды контроля: - текущий контроль успеваемости, предусматривающий контроль посещаемости (на практических занятиях), устный или письменный опрос на практических занятиях для проверки усвоения материала, контроль результатов выполнения заданий на практических занятиях (ПЗ) по отдельным темам дисциплины, контроль результата выполнения заданий для СРС, текущая аттестация в форме письменного тестирования по итогам изучения отдельных разделов дисциплины Итоговый контроль – дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Программой дисциплины предусмотрены практические занятия - 34 часов, самостоятельная работа студента – 38 часов.

Аннотация дисциплины

Современные проблемы прикладной математики и информатики – Б1.Б.1

Цель освоения дисциплины состоит в изучении методологии приложений фундаментальных научных достижений в математике и информатике к решению

прикладных задач с учетом возрастающих возможностей компьютерной техники и современных компьютерных технологий.

Задачи дисциплины – приобретение базовых знаний по следующим разделам:
философские концепции естествознания, основы методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени;
современное состояние и проблемы прикладной математики и информатики;
применение фундаментальных теоретических знаний в прикладных областях;
методология приобретения с помощью информационных технологий и использования в практической деятельности новые знания и умения;
методология порождения новых идей, получения новых научных и прикладных результатов;
концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части общенаучного цикла дисциплин основной образовательной программы подготовки магистров «Математическое моделирование». Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов. Философские концепции естествознания, основы методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени. Постулат абсолютного пространства и времени И. Ньютона. Волновая теория света О. Френеля. Открытие и объяснение звездной aberrации Д. Бредли. Теория Дж. К. Максвелла о распространении магнитных волн. Волновая природа света по Г. Герцу. Эксперимент А.А. Майкельсона. Преобразования Г. Лоренца. Пространство Г. Минковского. Формула А. Пуанкаре о массе энергии излучения. Отказ от теории эфира в пользу преобразований четырехмерного пространства и времени. Создание теории обратных и некорректных задач А.Н. Тихоновым. Методология математического моделирования и вычислительного эксперимента А.А. Самарского. Модели динамики биосферы и её стабильности при антропогенных воздействиях. Количественные оценки возможных последствий ядерной войны («ядерная зима» или «ядерная ночь») Н.Н. Моисеева. Создание теории алгоритмов (А. Тьюринг, А.А. Марков) и математической кибернетики (Н. Винер, Дж. фон Нейман, А.А. Ляпунов, А.И. Берг, Н.В. Тимофеев Ресовский, С.В. Яблонский). Проблемы искусственного интеллекта (Г.С. Поспелов). Создание математических методов защиты информации на основе достижений современной алгебраической теории (А. Вейль и Дж. Тейт). Доказательство великой теоремы П. Ферма. К. Шеннон и В.А. Котельников – создатели современной теории информации и теории секторной связи. Современные информационно поисковые системы. Методология приобретения с помощью информационных технологий и использования в практической деятельности новых знаний и умений. Математические ресурсы Интернет: электронные математические библиотеки классов, «облачные» вычисления. Электронные образовательные ресурсы: методология создания, пополнения и использования. Методология порождения новых идей, получения новых научных и прикладных результатов. Сравнение индивидуальных и групповых подходов в организации творческой деятельности. Концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач. Разработка и оптимизация бизнес-планов научно-прикладных проектов. Управление проектами, планирование научно-исследовательской деятельности, анализ рисков, управление командой проекта. Организация процессов корпоративного обучения на основе технологий электронного и мобильного обучения и развития корпоративных баз знаний

Аннотация дисциплины

История и методология прикладной математики и информатики – Б1.Б.2

Цель освоения дисциплины состоит в изучении основных фактов, событий и идей в ходе многовекового развития математики в целом и одного из ее важнейших направлений – прикладной математики, зарождения и развития вычислительной техники, программирования и компьютерных технологий.

Задачи дисциплины:

– приобретение базовых знаний по следующим основным историческим методологическим аспектам развития математики и информатики и их приложений:

основные этапы становления математики докомпьютерного периода;

современная математика;

математическое моделирование и вычислительный эксперимент;

история вычислительной техники;

современная вычислительная техника;

математическое обеспечение ЭВМ и компьютерных сетей;

современные компьютерные технологии;

– приобретение навыков углубленно анализировать проблемы, ставить и обосновывать задачи научной и проектно-технологической деятельности с учетом исторических и методологических аспектов прикладной математики и информатики.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю математическое моделирование направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика. Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов. Возникновение первых исторических понятий. Математика древнего Египта, Вавилона и Греции. Появление арифметики. Зарождение алгебры и тригонометрии. Пифагор Самосский, Период элементарной математики, “Начала” Евклида. Творчество Архимеда. Появление теории чисел, Диофант Александрийский. Создание алгебры. Пифагорейское учение о гармонии. Математика Востока. Математика в Европе. Период упадка науки. Эпоха Возрождения. Достижения в алгебре. Математика после эпохи Возрождения. Математика и астрономия. Изобретение логарифмов (Дж. Непер). Символический язык Ф. Виета для записи уравнений, Уравнения П. Ферма, «Геометрия» Декарта. Формирование математики переменных величин. Создание анализа бесконечно малых (Л. Эйлер), дифференциального и интегрального исчисления (И. Ньютон, Г. Лейбниц). Введение понятия системы координат (Н. Орземский, Р. Декарт). Появление и развитие аналитической геометрии (Л. Эйлер, Ж. Лагранж, Г. Монж). Символическая логика Г. Лейбница. Алгебра логики Дж. Буля. Алгебра логики Э. Шрёдера и П.С. Порецкого. Семантический треугольник Г. Фреге. Алгебра и алгебраическая теория чисел. Доказательство основной теоремы алгебры (К. Гаусс). Становление теории групп и теории конечных полей (Н. Абель, Э. Галуа, А. Кэли). Теория алгебраических чисел (К. Гаусс). Теория дивизоров Л. Кронекера. Аналитические методы теории чисел (Б. Риман, Ш. Эрмит, П.Л. Чебышев). Становление вариационного исчисления. Появление и развитие теории вероятностей (П. Лаплас, К. Гаусс, Ж. Бертран, А. Пуанкаре). Русская школа теории вероятностей (П.Л. Чебышев). Зарождение математической статистики (Л. Больцман, К. Пирсон). Создание теории функций комплексного переменного (Г. Риман, О. Коши, К. Вейерштрасс). Неевклидова геометрия (Н.И. Лобачевский, Я. Бойяи). Риманова геометрия. Развитие теорий дифференциальных уравнений, уравнений с частными производными, уравнений математической физики (Ж. Фурье, С. Пуассон, Л. Больцман, О. Коши, М.В. Остроградский, С.В. Ковалевская, П. Дирихле, Д. Стокс, Г.Р. Кирхгоф, А. Пуанкаре, Ж. Адамар). Достижения российских ученых П.Л. Чебышева, А.А. Маркова, А.М. Ляпунова, А.Н. Колмогорова. Появление функционального анализа и его роль в современной науке (С. Банах, Д. Гильберт). Проблемы Д. Гильберта и их решение в XX в. Уточнение понятия алгоритма и доказательство алгоритмической неразрешимости ряда проблем (А.А. Марков, А. Тьюринг, Э. Пост, А. Черч). Понятие и исследование классов и критериев

полноты систем k -значных функций (Э. Пост, С.В. Яблонский). Обоснование математической логики (А. Черч, С. Клини). Создание и развитие теории игр (Дж. Фон Нейман, Дж. Нэш) и исследования операций, линейного и нелинейного программирования (Р. Акоф, Р. Беллман, Г. Данциг, Г. Кун, Т. Саати, Р. Чермен, А. Кофман, Р. Форд, Л.В. Канторович, Б.В. Гнеденко, М. П. Бусленко, В.С. Михалевич, Н.Н. Моисеев, Ю. М. Ермолаев, Н.З. Шор). Создание теории оптимального управления (Л.С. Понтрягин, Я.З. Цыпкин). Открытие прикладных аспектов теории алгебраических кривых (А. Вейль, Дж. Тейт, В. Миллер, Н. Коблиц). Создание и развитие теории сложности алгоритмов (С. Кук, Р. Карп, А. Шамир, А.Е. Андреев). Становление и развитие вычислительной математики (С.Л.Соболев, А.Н. Тихонов, А.А. Самарский, Н.С. Бахвалов, С.К. Годунов, В.С. Рябенский, Г.И. Марчук, А.А. Дородницын, О.М. Белоцерковский, Н.Н. Яненко, В.И. Лебедев). Развитие теории и практики математического моделирования. Вычислительный эксперимент как методология решения прикладных задач. Основные этапы решения прикладной задачи с применением компьютеров. Доэлектронная история вычислительной техники. Системы исчисления. Абак и счеты. Логарифмическая линейка. Арифмометр. Вычислительные машины Бэббиджа (программное управление). Алгебра Буля. Табулятор Холлерита, счетно-перфорационные машины. Электромеханические и релейные машины. Проект MARK-1 Айкена. Аналоговые вычислительные машины. Первые электронные вычислительные машины ENIAC, EDSAC, МЭСМ, М-1. Роль первых ученых – разработчиков ЭВМ – Атанасова, Эккерта и Моучли, Дж. Фон Неймана, С.А. Лебедева, И.С. Брука. Развитие элементной базы, архитектуры и структуры ЭВМ. Поколения ЭВМ. Специализированные ЭВМ. Развитие параллелизма в работе устройств ЭВМ, многопроцессорные и многомашинные вычислительные системы. Суперкомпьютеры. Появление персональных ЭВМ. Микропроцессоры. Роль фирм Apple, IBM, Intel, HP и др. Компьютерные сети. От сети ARPAnet до Интернета. Кластеры. Глобальные информационные сети. Вклад выпускников МЭИ в создание отечественной вычислительной техники (В.С. Бурцев, М.А. Карцев, А.М. Ларионов, В.К. Левин, Г.П. Лопато, Н.Я. Матюхин, В.А. Мельников, В.В. Пржиялковский, Б.И. Рамеев, В.С. Семенихин, Б.Н. Наумов). Этапы развития программного обеспечения. Развитие теории программирования. Библиотеки стандартных программ, ассемблеры (50-е годы XX века). Языки и системы программирования (60-е годы). Операционные системы (60-70-е годы). Системы управления базами данных и пакеты прикладных программ (70-80-е годы). Языки и системы программирования. Первые языки – Фортран, Алгол-60, Кобол. Языки Ada, Pascal, PL/1. История развития объектно-ориентированного программирования. Simula и Smalltalk. Языки C и Java. Операционные системы. Системы “Автооператор”. Мультипрограммные (пакетные) ОС. ОС с разделением времени. ОС реального времени, сетевые ОС. Диалоговые системы. История C и UNIX. Системы управления базами данных и знаний. Модели данных СУБД. Реляционные и объектно-ориентированные СУБД. Системы искусственного интеллекта. Графические системы. Машинный перевод. Программная инженерия. Защита информации. Информатика как наука, изучающая информацию и ее свойства в естественных, искусственных и гибридных системах. Место информатики в системе наук. Информатика как обрабатывающая информацию отрасль индустрии и инфраструктурная область, ее роль и значение в ускорении научно-технического прогресса. Вклад профессоров и выпускников МЭИ в информатику (И.А. Башмаков, В.А. Горбатов, Д.А. Пospelов, Ф.Е. Темников).

Аннотация дисциплины **Непрерывные математические модели - Б1.Б.3**

Цель освоения дисциплины состоит в изучении математических моделей сложных систем и процессов и методов их решения.

Задачи дисциплины – освоение базовых знаний по следующим разделам:

- основные принципы решения задач рассматриваемого типа методами математического моделирования;
- основные этапы решения задач рассматриваемого типа методами математического моделирования.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к базовой части общенаучного цикла БЗ основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 010400 «Прикладная математика и информатика» по профилю № 2 «Математическое моделирование». Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов. Математическое моделирование в задачах экологии. Математическое моделирование лесных пожаров. Построение математических моделей лесных пожаров. Разработка алгоритмов решения систем уравнений моделей лесных пожаров и численных методов решения полученных подсистем уравнений. Модели некоторых механических систем и процессов. Модель малых поперечных колебаний тонких упругих пластин и ее применение в задачах геоэкологии. Разностная аппроксимация задачи малых поперечных колебаний тонких упругих пластин.

Аннотация дисциплины Иностранный язык – Б1.Б.4

Цель освоения дисциплины состоит в приобретении коммуникативных навыков, необходимых для иноязычной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей и смежных областях науки и техники, а также для делового профессионального общения.

Задачи дисциплины:

- совершенствование языковых навыков и умений устной речи в рамках тематики, предусмотренной программой (устный обмен информацией, доклады, сообщения, деловая переписка, заполнение анкет, аннотирование);
- совершенствование языковых и грамматических навыков;
- совершенствование навыков работы с оригинальной литературой по специальности (чтение, перевод, аннотирование и реферирование);
- совершенствование навыков самостоятельной работы со специальной литературой на иностранном языке с целью получения необходимой информации;
- развитие познавательного интереса ко всем сторонам жизни страны изучаемого языка (история, политика, наука, экономика, культура);
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям народов разных стран.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин ОПОП магистерской программы: Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей. Математическое моделирование. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов. Английский язык. Времена глагола в английском языке: группы Indefinite, Continuous, Perfect. Согласование времен. Дополнительные придаточные предложения. Определения. Определительные придаточные предложения. Модальные глаголы и их эквиваленты. Сочетания no longer, because of, due to, thanks to.... Причастия. Герундий. Значение слова since. Устная тема: My speciality (моя специальность). **Немецкий язык.** Сложное глагольное сказуемое (употребление модальных глаголов). Употребление глаголов haben и sein в модальном значении Пассивный залог. Синонимы и антонимы. Правила перевода устойчивых словосочетаний. Типы придаточных предложений. Безличные и неопределенные личные предложения. Многозначность предлогов,

Прилагательные с суффиксом -los префиксом un- . Устная тема Meine Fachrichtung (моя специальность). **Французский язык.** Местоимение. Pronoms indéfinis. Pronoms démonstratifs. Pronoms relatifs. «У» – pronom et adverbe. «En» – pronom et adverbe. Глагол. Особенности спряжения глаголов III группы. Образование и употребление будущих времен Futur Simple. Futur immédia, Futur antérieur, Futur dans le passé. Прошедшие времена Passé composé, Passé simple, Passé immédia, Passé antérieur, Plus-que-parfait. Употребление глаголов, спрягающихся с глаголом être в сложных временах. Согласование времен изъявительного наклонения. Пассивный залог. Условное наклонение. Conditionnel présent. Conditionnel passé. Употребление времен Conditionnel после союза «si». Сослагательное наклонение. Subjonctif présent. Subjonctif passé. Неличные формы глагола. Construction participe. Proposition participe absolue. Proposition infinitive. Infinitif passé. Ограничительные обороты «ne...que». Усилительные обороты «c'est...qui; c'est...que, ce sont...qui, ce sont ...que». Устная тема: Ma spécialité.

Аннотация дисциплины Современные компьютерные технологии – Б1.Б.5

Цель освоения дисциплины состоит в изучении средств и современных компьютерных технологий, используемых при разработке интернет приложений.

Задачи дисциплины:

- освоение общих принципов построения интернет приложений;
- изучение технологий разработки интернет приложений;
- освоение методов использования СУБД в интернет приложениях;
- освоение принципов поиска информации в сети интернет.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части основной образовательной программы подготовки магистров по магистерской программе «Математическое моделирование» направления 01.04.02 «Прикладная математика и информатика». Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов. Разделение кода и содержания, использование шаблонов. Системы управления содержанием (CMS), основные функции, обзор используемых систем. Использование баз данных в веб-приложениях. СУБД MySQL, особенности языка запросов. Применение транзакций, хранимых процедур и триггеров при построении бизнес-логики приложений. Особенности использования графики в веб-приложениях. Использование библиотеки GDLib в приложениях на PHP. Генерация документов в формате PDF. Протоколы приема и передачи почты POP3, SMTP, IMAP. Авторизация при отправке почты. Отправка и прием почты в веб-приложениях на PHP. Другие средства коммуникации. Основные принципы. Шифрование и дешифрование конфиденциальной информации. Обмен данных по защищенному протоколу. Протокол SSL. Основы поиска информации. Поисковые системы. Индексация ресурсов. Релевантность запросов. Ранжирование ресурсов, ссылочное ранжирование. Поисковая оптимизация ресурсов.

Аннотация дисциплины Дискретные математические модели – Б1.Б.6

Цель освоения дисциплины состоит в изучении основ дискретного математического моделирования.

Задачи дисциплины:

- освоение базовых знаний по следующим разделам дискретного математического моделирования:
 - логические модели;

графовые модели;
автоматные модели;
машины Тьюринга для дискретного моделирования;
сетевые модели;
компьютерные (имитационные) модели;
теоретико-числовые модели.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю №1 - «Математическое моделирование» направления 01.04.02 «Прикладная математика и информатика». Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов. Общее определение модели и моделирования. Прямая и обратная задачи математического моделирования. Классификация моделей. Этапы моделирования: уяснение целей моделирования, построение концептуальной модели, разработка алгоритма и программы модели, планирование эксперимента, выполнение эксперимента с моделью обработка, анализ и интерпретация данных эксперимента. Понятие адекватности модели. Виды проверки модели для признания адекватности. Требования, предъявляемые к моделям. Простые примеры дискретного моделирования. Предварительные сведения из математической логики, необходимые для построения дискретных логических моделей. Задачи на построение дискретных логических моделей. Предварительные сведения из теории графов, необходимые для построения дискретных графовых моделей. Задачи на построение дискретных графовых моделей. Предварительные сведения из теории конечных автоматов, необходимые для построения дискретных автоматных моделей. Задачи на построение дискретных автоматных моделей. Предварительные сведения из теории алгоритмов и теории рекурсивных функций, необходимые для построения дискретных моделей с помощью машин Тьюринга. Задачи на построение соответствующих дискретных моделей. Предварительные сведения из теории сетей Петри, необходимые для построения дискретных сетевых моделей. Задачи на построение дискретных сетевых моделей. Предварительные сведения из информатики, необходимые для построения дискретных имитационных моделей. Задачи на построение дискретных имитационных моделей. Предварительные сведения из вычислительной математики, необходимые для построения дискретных численных моделей. Задачи на построение дискретных численных моделей.

Аннотация дисциплины

Параллельное программирование и параллельные вычисления – Б1.Б.7

Цель освоения дисциплины состоит в изучении средств и современных компьютерных технологий, используемых при разработке интернет приложений.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов построения параллельных компьютеров;
- освоение технологий, используемых при разработке программ для параллельных компьютеров;
- изучение языков программирования и методов разработки программ для параллельных компьютеров;
- изучение принципов построения вычислительных методов для решения научных и инженерных задач с использованием параллельных компьютеров.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части основной образовательной программы подготовки магистров по магистерской программе «Математическое моделирование» направления 01.04.02 «Прикладная математика и информатика». Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов. Архитектура многопроцессорных вычислительных систем. Параллельные и векторные ЭВМ. Компоненты многопроцессорных вычислительных систем.

Основные характеристики параллельных и векторных машин. Конфигурации связей, кластеры. Классификация архитектур, классификация Флинна. Основные характеристики параллелизма и векторизации. Производительность, меры параллелизма, ускорение, эффективность, степень векторизации. Закон Амдаля-Уэра, специальные случаи. Загрузка конвейера, балансировка загрузки, масштабируемость. Согласованность векторных (параллельных) алгоритмов. Разработка параллельных алгоритмов. Анализ потоков данных. Алгоритмы сдваивания и рекурсивного удвоения. Иерархия уровней параллелизма. Модели параллельных вычислений, стена Фокса. Современные концепции и средства параллельного программирования. Цели и базовые примитивы синхронизации. Особенности создания и отладки параллельных приложений. Стандарт и библиотека MPI. Основные принципы. Инициализация, процессы, коммутаторы. Двухточечные обмены. Коллективные операции. Барьеры. Определение пользовательских типов. Работа с группами, коммутаторами, топологиями. Работа с файлами. Односторонние коммуникации, вопросы синхронизации. OpenMP. Основные принципы. Базовые способы распараллеливания. Средства синхронизации. Процессы и потоки. Стандарт POSIX. Создание/завершение потоков. Атрибуты. Средства синхронизации: мьютексы, условные переменные, барьеры, spin-блокировки, блокировки чтения/записи, семафоры. Потоки Windows. Создание/завершение потоков. Критические секции. Мьютексы, семафоры, события. Особенности организации SIMD вычислений в современных процессорах x86. MMX. SSE. SSE инструкции для вещественной арифметики, целочисленных данных, работы с памятью, сравнений, перестановки. Программирование для массивно-параллельных (графических) процессоров. GPGPU, Cuda, OpenCL. Реконфигурируемые процессоры на базе ПЛИС. Подходы к их программированию. Особенности программирования для реконфигурируемых процессоров на языках высокого уровня (System-C, Handel-C, Mitrion-C). Распараллеливание матрично-векторных операций. Параллельные и векторные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Методы Гаусса, Жордана, Хаусхолдера, Гивенса. Блочные методы. Решение трехдиагональных систем. Параллельные методы решения уравнений в частных производных. Синхронные и асинхронные итерации. Методы Якоби, Зейделя, последовательной верхней релаксации, полинейные методы. Многоцветные упорядочивания. Альтернирующий метод Шварца. Параллельные алгоритмы сортировки.

Аннотация дисциплины

Математические методы в экономике – Б1.В.ОД.1

Цель освоения дисциплины состоит в изучении математических методов исследования содержательных экономических задач, проблем и методов принятия решений

Задачи дисциплины:

– изучение математических методов исследования содержательных экономических задач;

– изучение проблем и методов принятия решений .

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Математическое моделирование» направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика. Количество зачетных единиц – 7.

Содержание разделов. Исторический обзор развития экономических теорий.

Взаимосвязь теории и экономической политики. Математическое моделирование экономики, его роль и значение. Индивид-потребитель и система его предпочтений. Пространство товаров, вектор

цен, цена набора товаров. Бюджетное множество, его ограниченность и замкнутость.

Свойства функции полезности. Примеры функций полезности. Предельные полезности.

Первый закон Госсена. Точка спроса и ее характеристика. Второй закон Госсена, его

содержательный смысл и значение. Функция спроса. Уравнение Слуцкого. Производственные множества и производственные функции. Постановка задачи фирмы. Характеристика оптимального размера фирмы - "золотое правило экономики". Функция спроса на ресурсы и функция предложения выпуска продукции. Фирма на конкурентном рынке и фирма-монополист. Действия фирмы при акцизном налоге и налоге на прибыль. Сотрудничество и конкуренция двух фирм на рынке одного товара. Параметры модели Солоу. Стационарные траектории в модели Солоу. Модель Солоу с производственной функцией Кобба-Дугласа. "Золотое правило" экономического роста. Продуктивность модели Леонтьева. Модель Неймана. Основы теории кооперативных игр. Ядро, решение по Нейману-Моргенштерну, вектор Шепли. Модель экономики частной собственности. Теорема существования ядра. Равновесие на рынке одного товара. Равновесие на рынке, теорема Дебре. Система равновесных цен и закон Вальраса. Классические модели рынков. Рынок рабочей силы. Рынок денег. Рынок товаров. Кейнсианский взгляд на экономику. Сетевой график как представление порядка выполнения проекта. Анализ сетевых графиков. Составление ресурсных профилей. Основные понятия теории полезности и задачи принятия решений. Возможные правила принятия решений группой лиц. Парадоксы голосования. Теорема Эрроу о несуществовании демократической процедуры. Оптимальность по Парето. Групповые функции полезности. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Системы с отношениями. Шкалы и их типы. Адекватные статистики. Теорема о медиане. Экспертные оценки альтернатив. Необходимость использования экспертных оценок. Особенности экспертной информации. Основные этапы и методы обработки экспертных оценок.

Аннотация дисциплины **Программирование на языке Java – Б1.В.ДВ.1.1**

Цель дисциплины состоит в изучении объектно-ориентированного программирования на языке Java, способов разработки графического интерфейса программ на языке Java.

Задачи дисциплины:

- изучение объектно-ориентированного программирования на языке Java;
- изучение способов разработки графического интерфейса программ на языке Java;
- приобретение практических навыков программ на языке Java.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по магистерской программе "Математическое моделирование" направления 01.04.02 "Прикладная математика и информатика". Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов. Простые типы данных, массивы. Операции, выражения, операторы. Классы и объекты, наследование, полиморфизм. Абстрактные классы и методы. Статические члены классов. Исключения. Интерфейсы, определение интерфейса, реализация интерфейса, интерфейсные ссылки. Основные элементы управления AWT. Менеджеры компоновки. Обработка событий, модель делегирования событий, классы-адаптеры, использование внутренних классов, анонимные внутренние классы. Работа с окнами, диалоговые окна. Организация меню, создание меню, обработка событий от меню. Класс JApplet. Значки и метки. Текстовые поля. Кнопки, флажки, переключатели. Поля со списком. Панели прокрутки, таблицы. Панели со вкладками. Деревья. Класс StringTokenizer. Классы-оболочки. Классы Math, Arrays, System. Графика в Java. Классы потоков InputStream, OutputStream, Reader, Writer. Ввод-вывод на консоль, класс BufferedReader. Чтение и запись файлов, классы FileInputStream, FileOutputStream. Сериализация, классы ObjectInputStream и ObjectOutputStream, интерфейс Serializable. Интерфейс Servlet. Класс-оболочка GenericServlet.

Класс HttpServlet. Получение параметров запроса. JSP-страницы, создание страницы JSP. Директивы, элементы создания сценариев.

Аннотация дисциплины Теория разностных схем – Б1.В.ДВ.1.2

Цель освоения дисциплины заключается в изучении принципов построения, методов исследования и способов практической реализации разностных схем.

Задачи дисциплины:

- знакомство с основными принципами построения разностных схем;
- изучение методов построения и исследования свойств разностных схем;
- изучение методов практической реализации и применения разностных схем.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части общенаучного цикла основной образовательной программы подготовки магистров по магистерской программе "Математическое моделирование" направления 010400 "Прикладная математика и информатика". Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов. Разностная схема для задачи Дирихле для уравнения Пуассона в прямоугольнике. Принцип максимума и теоремы сравнения. Априорная оценка решения, его существование и единственность. Погрешность аппроксимации. Оценка погрешности в равномерной норме. Разностная схема повышенного порядка точности и ее свойства. Разностная схема для уравнения Пуассона на неравномерной сетке и ее свойства. Случай области, составленной из прямоугольников. Способы аппроксимации третьего краевого условия и их погрешность. Сеточный метод Фурье в одномерном случае. Метод Фурье для двумерного сеточного оператора Лапласа и сеточной задачи Дирихле. Методы решения сеточной задачи Дирихле для уравнения Пуассона, основанные на разложении решения в двукратную и однократную суммы Фурье. Сеточные нормы, связанные с двумерным сеточным оператором Лапласа, формулы и неравенства для них. Оценки решения сеточной задачи Дирихле. Обобщенная и вариационная постановки краевой задачи для эллиптического уравнения. Интегральное тождество и функционал энергии. Связь между постановками. Свойства билинейной формы и линейного функционала в обобщенной постановке. Разностные аналоги обобщенной и вариационной постановок краевой задачи (метод сумматорных тождеств). Связь между этими постановками. Модифицированная сеточная обобщенная постановка, ее алгебраическая форма записи. Существование и единственность решения. Свойства сеточных билинейной формы и линейного функционала. Оценка разностного решения. Разностная форма записи. Структура и свойства матрицы соответствующей системы линейных алгебраических уравнений. Свойства метода Холецкого, метода простой итерации (с постоянным параметром) и k-шагового итерационного метода в применении к системам сеточных эллиптических уравнений. Эквивалентность матриц по спектру. Двухступенчатые (неявные) итерационный метод с постоянным параметром и (неявный) k-шаговый итерационный метод. Обобщенная алгебраическая задача на собственные значения. Неявный аналог итерационного метода скорейшего спуска. Понятие о методе сопряженных градиентов и его неявном аналоге. Начально-краевая задача для параболических уравнений. Полудискретный метод ее решения. Двухслойные разностные схемы (явная, неявная, симметричная, с весами). Их погрешность аппроксимации. Устойчивость явной и чисто неявной разностных схем для параболической задачи в равномерной норме. Спектральный метод исследования устойчивости абстрактной разностной схемы с весами. Энергетический метод исследования устойчивости абстрактной разностной схемы с весами. Приложения. Экономичные методы для уравнения теплопроводности с несколькими пространственными переменными. Метод переменных направлений, его вычислительная реализация, устойчивость и погрешность.

Метод приближенной факторизации и его свойства. Метод с расщепляющимся оператором. Локально-одномерные методы и их свойства.

Аннотация дисциплины **Организация корпоративных сетей – Б1.В.ДВ.2.1**

Цель освоения дисциплины состоит в изучении современных технологий построения вычислительных сетей на предприятиях, получении практических навыков проектирования, развертывания и администрирования корпоративных вычислительных сетей.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов построения корпоративных вычислительных сетей;
- изучение современных технологий и стандартов, используемых при построении корпоративных вычислительных сетей;
- освоение навыков проектирования и развертывания вычислительных сетей на предприятиях;
- освоение навыков эксплуатации и администрирования вычислительных сетей на предприятиях.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по профилю «Математическое моделирование» направления 01.04.02 «Прикладная математика и информатика». Количество зачетных единиц – 7.

Содержание разделов. Основные понятия передачи данных. Организация локальных и глобальных сетевых систем. Модель OSI. Адрес, протокол, интерфейс. Сетевые топологии. История развития вычислительных сетей. Источники стандартов в области вычислительных сетей. Структурированные кабельные системы: стандарты, принципы построения, особенности реализации. Обзор сетевых технологий и протоколов для локальных и глобальных сетей. Сети Ethernet. Протоколы семейства TCP/IP. Маршрутизация. Сетевые операционные системы, функции, принципы построения, история развития. ОС Windows 2003. Особенности организации, сетевая инфраструктура. Внедрение ОС Windows в корпоративных сетях. Установка ОС Windows 2003 Server. Настройка базовых сетевых средств. Средства настройки и тестирования сетей в Windows 2003. Сетевые сервисы DHCP, DNS. Настройка маршрутизации и NAT. Служба каталогов Active Directory: организация, возможности, развертывание. Средства доступа к файлам и принтерам в ОС Windows. Распределенная файловая система DFS, отказоустойчивость и репликация. Организация терминального доступа на базе Windows 2003 terminal server. Internet Information Services. СУБД Microsoft SQL Server. Распространение и лицензирование ПО. Программное обеспечение с открытыми исходными текстами. Свободное программное обеспечение. Лицензия GNU GPL, особенности свободных лицензий. ОС Linux, история создания, особенности организации. Внедрение ОС Linux в корпоративных сетях. Установка ОС Linux. Организация файловой системы ОС Linux. Основные конфигурационные файлы и средства. Сетевая инфраструктура ОС Linux. Средства настройки и тестирования сетей. Сетевые сервисы DHCP, DNS. Настройка маршрутизации, фильтрации и трансляции пакетов. Средства терминального доступа (telnet, rsh, ssh, vnc). Средства доступа к файлам и принтерам, интеграция с ОС Windows (nfs, samba). Web сервисы (ftp, http, php). СУБД MySQL. Принципы построения и подходы к организации вычислительного кластера на базе MPI. Установка и настройка MPICH. Подходы к обеспечению безопасности корпоративной информации. Административные и технические средства. Разработка политики безопасности. Средства обеспечения безопасности в ОС Windows и Linux.

Аннотация дисциплины

Дополнительные главы уравнений математической физики – Б1.В.ДВ.2.2

Цель освоения дисциплины состоит в изучении дополнительных глав уравнений математической физики, включающих применение методов функционального анализа к исследованию нелинейных краевых и начально-краевых задач.

Задачи дисциплины:

- изучение элементов нелинейного функционального анализа;
- изучение свойств регулярных и обобщенных функций со значениями в банаховых пространствах;
- изучение методов исследования нелинейных краевых и начально-краевых задач.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части общенаучного цикла М.1 основной образовательной программы подготовки магистров по магистерской программе "Математическое моделирование" направления 010400 "Прикладная математика и информатика". Количество зачетных единиц – 7.

Содержание разделов. Принципы неподвижной точки и их применение к доказательству разрешимости краевых задач. Условие Каратеодори. Оператор Немыцкого и его свойства. Примеры краевых задач, приводящих к операторным уравнениям вида $A(u)=f$. Сильная и слабая дифференцируемость функционалов. Необходимые и достаточные условия существования точки минимума. Слабо полунепрерывные снизу функционалы и их минимизация. Потенциальные операторы. Критерии потенциальности. Задача о минимальной поверхности. Монотонные операторы. Критерии монотонности. Свойства монотонных операторов. Монотонные потенциальные операторы. Разрешимость уравнения $A(u)=f$ с монотонным и потенциальным оператором. Лемма "об остром угле". Основная теорема теории монотонных операторов. Теоремы о разрешимости уравнений с операторами, обладающими свойством M и уравнений с операторами "вариационного исчисления". Отображение двойственности и его свойства. Обобщенные функции со значениями в банаховом пространстве. Регулярные функции со значениями в банаховом пространстве. Измеримые и слабо измеримые функции. Интеграл Бохнера и его свойства. Дифференцируемость и слабая дифференцируемость функций со значениями в банаховом пространстве. Пространство $W=W_{\{p_0,p_1\}}(a,b;X_0,X_1)$. Вложение пространства W в $C([a,b],X_1)$, компактность вложения. Теорема Обэна о компактности вложения W в $L_p(a,b;X)$. Теорема Дубинского о компактности. Вложение пространства $W_{\{p_0,p_1\}}(a,b;V,V')$ в $C([a,b];H)$. Начально-краевые задачи как операторные дифференциальные уравнения. Теорема Каратеодори о локальной разрешимости задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Теорема о глобальной разрешимости. Задача на собственные значения для оператора Лапласа и ее свойства. Использование метода компактности для доказательства разрешимости нелинейной начально-краевой задачи для параболического уравнения. Использование метода монотонности для доказательства разрешимости начально-краевой задачи для нелинейного параболического уравнения. Существование и единственность решения начальной задачи для эволюционного операторного уравнения $u' + A(u) = f$ с монотонным оператором A . Разрешимость начально-краевой задачи для нелинейного гиперболического уравнения.

Аннотация дисциплины

Методы защиты информации и распознавания образов – Б1.В.ДВ.3.1

Цель освоения дисциплины состоит в изучении математических методов распознавания образов и их применения в интеллектуальных системах, в частности, системах обработки и анализа изображений, изучение современных математических методов и протоколов защиты информации.

Задачи дисциплины:

– приобретение базовых знаний по следующим разделам теории распознавания образов:

классификация и распознавание в метрических пространствах,
кластеризация с использованием полуметрик,
распознавание частично-упорядоченных объектов,
тестовый подход к распознаванию,
классификация и распознавание топологических форм,
распознавание оптических образов текстов;

– приобретение базовых знаний по следующим разделам теории и практики защиты информации:

основные задачи криптографической защиты информации и разновидности атак,
назначение, надежность и классификация шифров,
современные симметричные системы шифрования,
криптосистемы с открытым ключом,
цифровая подпись,

методы и протоколы разделения секрета и распределения ключей в компьютерной сети,
протоколы с нулевым разглашением секрета,
семантически секретные криптосистемы.

системное программное обеспечение безопасности коммуникаций.

– освоение математических методов распознавания образов;

– приобретение навыков углубленно анализировать проблемы, ставить и обосновывать задачи научной и проектно-технологической деятельности с позиций информационной безопасности.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Математическое моделирование направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика. Количество зачетных единиц – 9.

Содержание разделов. Меры сходства объектов и их совокупностей. Некоторые алгоритмы кластеризации. Решающие функции и их свойства. Распознавание линейно разделимых образов. Метод потенциальных функций. Градиентные методы построения решающих функций. Предварительная обработка образов. Отбор признаков и преобразование кластеров. Кластеризация с максимальной энергией. Кластеризация с минимальным потенциалом. Кластеризация с минимальным размером. Функциональная интерпретация задачи распознавания. Алгоритмы разделения и распознавания. Общая схема. Алгоритмы разделения и распознавания. Примеры. Применение в молекулярной биологии. Сжатие генетического кода. Аналитические представления решающих правил. Схемы из функциональных элементов. Об устойчивости и сложности обучения. Понятие теста. Линейные тестовые алгоритмы распознавания. Алгоритм Кудрявцева голосования по тестам. Топологические формы. Некоторые модели топологических форм. Принцип конечной топологии. Классификация и распознавание. Распознавание оптических образов текстов. Основные задачи криптографии: обеспечение конфиденциальности и целостности информации, аутентификация, предотвращение отказа от авторства. Процессы шифрования и расшифрования. Симметричные и асимметричные криптосистемы. Задача дешифрования. Виды криптографических атак. Примеры криптосистем. Криптосистема RSA, особенности выбора параметров, использование в компьютерной сети. Цифровая подпись RSA. Атака по выбираемому шифртексту. Криптосистема Рабина, ее теоретическая стойкость и условия однозначности расшифрования. Криптосистема Эль Гамала, условия безопасности использования. Реализация в мультипликативной группе конечного поля и в группе точек эллиптической кривой. Криптосистемы Гольдвассер–Микали и Блума–Гольдвассер. Понятия семантически стойкой и полиномиально стойкой криптосистем. Полиномиально

неразличимые вероятностные распределения. Предсказатель следующего бита. Криптографическая стойкость генератора псевдослучайных чисел на основе проблемы квадратичного вычета. Инфраструктура открытого ключа. Общая характеристика протоколов с нулевым разглашением секрета. Полнота и устойчивость. Протоколы при ограниченных вычислительных возможностях доказывающего: доказательство знания дискретного логарифма, протокол Фиата–Шамира, протокол Шнорра. Протоколы при неограниченных возможностях доказывающего: доказательство знания квадратичного вычета или квадратичного невычета. Протоколы с двусторонней ошибкой. Скрытая передача. Неинтерактивные протоколы с нулевым разглашением. Понятие криптографической хеш-функции. Бесключевые и ключевые хеш-функции и их свойства. Применение хэш-функций в финансовой криптографии. Электронные платежи. Системы Pay Word и MicroMint. Стандарты хеш-функций. Понятие, назначение и необходимые свойства цифровой подписи. Цифровая подпись Эль Гамала. Условия безопасного использования. Особенности Российского и американского стандартов. Реализация в мультипликативной и аддитивной группах. Цифровая подпись с возвратом сообщения на эллиптических кривых. Цифровая подпись с личностным ключом проверки Билинейная проблема Диффи–Хеллмана. Вычислительный и распознающий варианты. Спаривание на эллиптических кривых. Свойства билинейности, и невырожденности. Протоколы, основанные на спаривании: однораундовый трехсторонний протокол Антуана Жу, Протокол короткой цифровой подписи, протокол шифрования личностным ключом. Принципы построения блочных систем шифрования. Схема Фейстеля. Блоки (этапы) нелинейного преобразования. Примеры блочных систем шифрования: стандарты шифрования DES, ГОСТ 28147-89, AES. Криптоанализ блочных систем шифрования: метод компромисса «время-объем памяти», дифференциальный криптоанализ. Режимы использования блочных шифров. Код аутентификации сообщения. Протоколы распределения ключей по открытым каналам: протокол Диффи–Хеллмана, протокол Мессе–Омуры, MQV-протокол. Распределение ключей по секретным каналам. Схема Блома распределения ключей. Условия безопасности использования при компрометации части ключевого материала. KDP-схема предварительного распределения ключей. Протоколы распределения ключей с использованием симметричной криптосистемы. Протокол Нидман–Шроедера. Протокол Kerberos. Сетевые протоколы. Протокол SSL и протоколы TLS. Атаки на SSL и TLS протоколы Уязвимости протоколов. Схемы разделения секрета. Проверяемое разделение секрета.

Аннотация дисциплины

Методы функционального анализа в математической физике – Б1.В.ДВ.3.2

Цель освоения дисциплины состоит в изучении постановок и результатов современной теории линейных уравнений с частными производными, основанных на применении методов теории функций и функционального анализа.

Задачи дисциплины:

- освоение базовых знаний по постановкам и результатам современной теории эллиптических краевых задач и задач на собственные значения, параболических и гиперболических 2-го порядка начально-краевых задач;
- приобретение навыков применения различных методов и результатов теории функций и функционального анализа для постановки и исследования задач для уравнений с частными производными.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части общенаучного цикла БЗ основной образовательной программы подготовки магистров по

направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» по профилю № 2 «Математическое моделирование». Количество зачетных единиц – 9.

Содержание разделов. Задача Дирихле для общего линейного эллиптического уравнения 2-го порядка. Классическая и обобщенная постановки. Связь между ними. Пространства Соболева $H^1(\Omega)$ и $H_0^1(\Omega)$. Неравенства Пуанкаре и Фридрихса. Теорема Реллиха. Гильбертовость $H_0^1(\Omega)$. Понятие о теоремах вложения. Первое основное неравенство для эллиптических операторов. Теорема существования и единственности обобщенного решения из $H_0^1(\Omega)$ задачи Дирихле для самосопряженного эллиптического уравнения. Редукция обобщенной постановки задачи Дирихле для общего эллиптического уравнения к операторному уравнению Фредгольма в гильбертовом пространстве. Вспомогательная теорема существования и единственности для несамосопряженного эллиптического уравнения. Разрешимость по Фредгольму в $H_0^1(\Omega)$ задачи Дирихле для общего эллиптического уравнения. Обобщенная постановка задачи на собственные значения для самосопряженного эллиптического оператора в $H_0^1(\Omega)$. Простейшие свойства собственных значений, теорема разложения в ряд по собственным функциям. Вариационные свойства и минимаксный принцип собственных значений. Понятие следа на границе для функций из $H^1(\Omega)$, оценка L_2 нормы следа. Краевая задача для эллиптического уравнения с неоднородным условием Дирихле. Другие краевые задачи. Вариационная постановка неоднородной задачи Дирихле для самосопряженного эллиптического уравнения. Связь между обобщенной и вариационной постановками. Вариационный метод доказательства теоремы существования и единственности обобщенного решения из $H_0^1(\Omega)$. Обобщенное решение из $H^2(\Omega) \cap H_0^1(\Omega)$. Второе основное неравенство для эллиптических операторов; преобразование и оценки слагаемых по области и по ее границе. Первая краевая задача для эллиптического уравнения в пространстве $H^2(\Omega) \cap H_0^1(\Omega)$. Априорная оценка решения. Применение метода продолжения по параметру. Теорема существования и единственности решения из $H^2(\Omega) \cap H_0^1(\Omega)$. Фредгольмова разрешимость задачи Дирихле в пространстве $H^2(\Omega) \cap H_0^1(\Omega)$. Свойство локальной зависимости гладкости решения эллиптической краевой задачи от гладкости данных. Теорема Лакса-Мильграма-Вишика и метод Галеркина. Обобщенные решения из $L_2(\Omega)$ задачи Дирихле для эллиптического уравнения, их существование и единственность. Начально-краевая задача для общего линейного параболического уравнения 2-го порядка. Классическое решение. Обобщенное решения из $V_2(Q_T)$. Леммы Гронуолла и Гронуолла-Беллмана. Теорема существования решения из $V_2(Q_T)$ и метод Фаэдо-Галеркина: построение приближенных решений, их существование и единственность, равномерная энергетическая оценка, предельный переход. Дробная гладкость по t обобщенного решения из $V_2(Q_T)$. Оператор Div и запись параболического уравнения с его использованием. Теорема единственности решения из $V_2(Q_T)$. Обобщенные решения из $V_2(Q_T)$, их априорная оценка, существование и единственность. Обобщенные решения из $H_2^{2,1}(Q_T)$, их априорная оценка, существование и единственность. Свойство локальной зависимости гладкости решения параболической начально-краевой задачи от гладкости данных. Сопряженный параболический оператор и начально-краевая задача. Обобщенные решения из $L_2(Q_T)$, их существование и единственность. Метод Фурье для параболического уравнения с не зависящими от t коэффициентами. Доказательство энергетической оценки методом Фурье (включая вывод обобщенного неравенства Минковского). Использование теории неограниченных операторов в гильбертовом пространстве: построение замыкания

параболического оператора, замкнутость его образа, анализ ортогонального дополнения. Обобщенные решения из энергетического класса начально-краевой задачи для гиперболического уравнения 2-го порядка с не зависящими от t коэффициентами и самосопряженной эллиптической частью. Теорема существования (метод Фаэдо-Галеркина): построение приближенных решений, их существование и единственность, равномерная энергетическая, предельный переход. Теорема единственности обобщенного решения из энергетического класса. Сильные обобщенные решения гиперболической задачи, их априорная оценка, существование и единственность. Слабые обобщенные решения гиперболической задачи, их априорная оценка, существование и единственность. Метод Фурье для гиперболической задачи начально-краевой задачи.

Аннотация дисциплины **Информационные системы – Б1.В.ДВ.4.1**

Цель освоения дисциплины состоит в изучении основных классов информационных систем (ИС) и технологий использования баз данных в составе ИС.

Задачи дисциплины:

- изучение критериев классификации информационных систем;
- изучение современных средств проектирования баз данных в составе ИС,
- изучение проблем безопасности и целостности данных ИС и средств их поддержания;
- совершенствование навыков создания приложений баз данных;
- ознакомление с тенденциями развития ИС, в частности, с внедрением искусственного интеллекта.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной (по выбору) части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю №2 -“Математическое моделирование” направления 01.03.02 “Прикладная математика и информатика”. Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов. Определение информации. Информация и данные. Синтаксический, семантический и прагматический аспекты оценки информации. Информационные процессы в обществе. Роль информационных систем (ИС) в обеспечении решения тактических и стратегических задач управления на примере автоматизированной системы управления предприятием. Эволюция методов организации и обработки данных. Применения информационных систем. Создание информационной системы с помощью CASE-средства AllFusion Modeling Suite. Обеспечение информационной деятельности. Банки данных. Информационные технологии. Совершенствование информационных технологий; кадровое обеспечение. Понятия машины баз данных и машины баз знаний. Сетевые серверы в качестве средства поддержки коллективного доступа к базам данных. SQL-сервер как открытая система со свойствами: переносимость, интероперабельность, расширяемость. Архитектура информационных систем, использующая технологию «клиент-сервер». Двухзвенная и трехзвенная клиент-серверная архитектура. Языки баз данных. Язык Transact-SQL, его назначение, основные команды, примеры применения. Обработка транзакций. Различные виды классификации ИС. Документальные и фактографические системы. Поддержание целостности данных. Обеспечение безопасности данных. Управление доступом к данным. Рабочие группы пользователей. Защита объектов приложений ИС. Шифрование данных. Ограничения целостности данных; реализация ограничений целостности средствами языков SQL и Transact-SQL. Структура однопользовательской и многопользовательской, малой и корпоративной, локальной и распределенной ИС. Корпоративные комплексные автоматизированные системы управления (КИС). Поток информации. Иерархия информации в КИС. Базовые стандарты управления в КИС. Управление производством, материальными потоками и финансами. Классификация КИС.

Информационные системы в государственном управлении. Перспективы искусственного интеллекта в информационных системах.

Аннотация дисциплины Оптимальное управление – Б1.В.ДВ.4.2

Цель освоения дисциплины состоит в изучении основ теории и методов решения задач оптимального управления процессами, описываемыми уравнениями с частными производными.

Задачи дисциплины:

– приобретение базовых знаний по следующим разделам дисциплины:

градиент, условия оптимальности;

методы минимизации функционалов;

сопряженные уравнения и методы оптимального управления в задачах математической физики.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Математическое моделирование» направления 01.04.02 «Прикладная математика и информатика». Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов. Дифференцируемые функционалы. Выпуклые функционалы. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условия оптимальности. Теорема Вейерштрасса в функциональных пространствах. Градиентный метод. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Метод возможных направлений. Метод сопряженных направлений. Метод Ньютона. Метод с кубической скоростью сходимости. Метод штрафных функций. Постановка задачи. Сопряженная краевая задача. Градиент. Условие Липшица для градиента. Условия оптимальности. Методы решения. Задачи оптимального управления колебаниями струны и стержня. Постановка задач. Сопряженные краевые задачи. Градиент. Условие Липшица для градиента. Условия оптимальности. Методы решения.

Аннотация дисциплины Параллельное программирование – Б1.В.ДВ.4.3

Цель освоения дисциплины состоит в изучении современных технологий параллельного программирования для последующего использования их при создании параллельных программ различного назначения.

Задачи дисциплины:

- изучение современных технологий создания параллельных приложений для универсальных и специализированных ЭВМ;
- приобретение базовых знаний о возможностях и особенностях применения различных современных программных средств создания параллельных приложений;
- изучение способов использования конкретных программных средств создания параллельных приложений при последующем создании параллельных программ различного назначения;
- приобретение практических навыков написания параллельных программ различного назначения.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по

профилю «Математическое моделирование» направления 01.04.02 «Прикладная математика и информатика». Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов. Современные концепции и средства параллельного программирования. Программирование для ЭВМ с общей и распределенной памятью. Процессы и потоки. Цели и базовые примитивы синхронизации. Особенности отладки параллельных приложений. Библиотека передачи сообщений MPI. Основные принципы. Инициализация, процессы, коммутаторы. Двухточечные обмены. Коллективные операции. Барьеры. Определение пользовательских типов. Работа с группами, коммутаторами, топологиями. Работа с файлами. Односторонние коммуникации, механизмы синхронизации при использовании односторонних коммуникаций. Средства распараллеливания OpenMP. Основные принципы. Базовые способы распараллеливания, распараллеливание циклов. Средства синхронизации. Процессы и потоки. Стандарт POSIX. Потоки POSIX. Создание/завершение потоков. Атрибуты и работа с ними. Средства синхронизации: мьютексы, условные переменные, барьеры, spin-блокировки, блокировки чтения/записи, семафоры. Потоки и процессы Windows. Создание/завершение потоков и процессов. Критические секции. Мьютексы, семафоры, события. Особенности использования библиотек и ресурсов ОС в многопоточном приложении. SIMD расширения в современных процессорах. Особенности организации SIMD вычислений в процессорах x86. MMX. SSE. SSE инструкции для вещественной арифметики, целочисленных данных, работы с памятью, сравнений, перестановки. Использование SSE с помощью intrinsic-функций. Программирование для массивно-параллельных процессоров. GPGPU, Технологии Cuda, OpenCL. Реконфигурируемые процессоры на базе ПЛИС. Подходы к их программированию. Особенности программирования для реконфигурируемых процессоров на языках высокого уровня (System-C, Handel-C, Mitrion-C).

Аннотация дисциплины

Финансовая и актуарная математика – Б1.В.ДВ.5.1

Цель освоения дисциплины состоит в изучении основ математического аппарата современных методов количественного финансового анализа, необходимого для осуществления широкого спектра разнообразных финансово-экономических расчетов и принятия обоснованных управленческих решений.

Задачи дисциплины:

- освоение математических методов финансового анализа в условиях определенности (потоки платежей, ренты, кредитные расчеты, оценка инвестиционных проектов, характеристики финансовых инструментов);
- освоение методов стохастической финансовой математики (изменение расчетных схем в условиях неопределенности, финансовые риски и методы их уменьшения, портфели ценных бумаг, модели финансового рынка, расчет опционов);
- освоение основ расчетов схем страхования жизни.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к дисциплинам по выбору №3 профессионального цикла М2 основной образовательной программы подготовки магистров по магистерской программе “Математическое моделирование“ направления 01.04.02 “Прикладная математика и информатика“. Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов. Нарращение и дисконтирование денежных сумм. Нарращение простых процентов. Нарращение сложных процентов. Мультиплицирующие и дисконтирующие множители. Удержание простых и сложных процентов. Эквивалентность во времени денежных сумм. Номинальная и эффективная процентные ставки. Влияние инфляции на ставку процента. Потоки платежей. Конечная годовая рента. Определение параметров годовой ренты. Конечная рента с платежами и начислением процентов несколько

раз в году. «Вечная» годовая рента. Объединение и замена рент. Дюрация потоков платежей. Кредитные расчеты. Различные схемы погашения займа. Общий метод погашения займа. Формирование погасительного фонда по более высоким процентам. Потребительский кредит и его погашение. Льготные кредиты. Погашение традиционной ипотечной ссуды. Замена одного займа другим. Объединение займов. Оценка инвестиционных проектов. Общие понятия и обозначения. Расчет характеристик конечного проекта. Расчет характеристик бесконечного проекта. Сравнение инвестиционных проектов. Определение размера платы за аренду оборудования. Различные виды доходности финансовых операций. Доходность абсолютная и относительная, текущая и полная. Поток платежей и его доходность. Другие виды доходности. Мгновенная доходность. Эффективная и эквивалентная ставки процента. Общие сведения о финансовых инструментах. Курсы и доходности различных видов облигаций. Зависимость цены облигации от ставки процента. Цена вечной акции. Банковские депозитные сертификаты. Арбитраж и характеристики финансовых инструментов. Изменение расчетных схем в условиях неопределенности. Рисковые инвестиционные процессы. Общее понятие детерминированного эквивалента финансового показателя. Количественная оценка риска. Некоторые общие измерители риска. Кредитный риск. Депозитный риск. Общие методы уменьшения рисков. Диверсификация. Хеджирование. Страхование. Качественное управление рисками. Оптимальный портфель ценных бумаг. Диверсификация портфеля. Портфели Марковица и Тобина минимального риска. Портфели Марковица и Тобина максимальной эффективности. Формирование оптимального портфеля с помощью ведущего фактора финансового рынка. Элементы дискретного стохастического анализа: стохастический базис, условное математическое ожидание, мартингалы, стохастические уравнения. Стохастическая модель финансового рынка. Арбитраж и полнота. Модель рынка и инвестиционные стратегии. Маргинальные меры и арбитраж. Маргинальные меры и полнота. Расчет опционов европейского типа в полных рынках. Платежные обязательства и опционы европейского типа. Общие формулы расчета цен и хеджирующих стратегий для опционов европейского типа. Биномиальная модель (B,S)-рынка. Формула Кокса-Росса-Рубинштейна. Финансовые расчеты на полном рынке с использованием несомофинансируемых стратегий. Неполные рынки. Расчеты опционов и проблемы минимизации риска. Верхняя и нижняя цены. Формулы расчета верхней и нижней цен для выпуклых платежных обязательств. Понятие о непрерывных моделях. Предельные переходы от дискретного рынка к непрерывному. Формула Блэка-Шоулса. Формула Мертона. Распределения продолжительности жизни и таблицы смертности. Функция дожития. Продолжительность предстоящей жизни для лица в возрасте x . Интенсивность смертности. Различные схемы страхования жизни: страхование на чистое дожитие, страховые ренты, пожизненное страхование, страхование жизни на срок. Коммутационные функции и их использование.

Аннотация дисциплины

Дополнительные главы дискретной математики – Б1.В.ДВ.5.2

Цель освоения дисциплины состоит в изучении основных принципов дискретного математического моделирования и алгоритмизации информационных процессов, применения методов дискретной математики и алгебры для хранения, преобразования, передачи и защиты информации.

Задачи дисциплины:

- дать обучающимся базовые знания по следующим разделам дискретной математики: функциональные системы многозначной логики, кодирование в алфавите произвольной конечной мощности;
- теория и практика алфавитного кодирования;
- алгебраическая теория помехоустойчивого кодирования;

энтропия и количество информации, пропускная способность канала связи. совершенное шифрование и совершенная имитостойкость хранения и передачи информации.

детерминированные и недетерминированные конечные автоматы, автоматы с ϵ -переходами и автоматы с магазинной памятью, формальные языки и грамматики.

– научить пользоваться терминологией, моделями и методами соответствующих разделов дискретной математики, применяемыми в практике инженерных и научно-технических расчетов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариантной части профессионального цикла Б2 основной образовательной программы подготовки магистров по профилю “Математическое моделирование“. Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов. Информация, ее формы и методы преобразования - кодирование. Алфавит и слова, алфавит произвольной конечной мощности и коды в нем. Функции конечнозначной логики. Стандартные формулы над фиксированными базисами. Примеры полных систем, замкнутых и предполных классов. Принцип порождения кодовых слов. Проблема однозначности декодирования. Префиксные коды. Длина кода Неравенство Макмиллана-Крафта. Оптимальное кодирование и сжатие информации с учетом избыточности. Алгоритмы кодирования Фано, Шеннона, Хаффмана. Линейные коды, их задание матрицами и контрольными соотношениями. Кодовое расстояние и корректирующие способности линейного кода. Коррекция ошибок и декодирование. Бинарные коды со специальными методами декодирования: коды Хэмминга, Рида-Маллера. Преобразование Адамара и матрицы Адамара как основа декодирования кодов Рида-Маллера первого порядка. Циклические и БЧХ коды. Анализ и решение уравнений в конечных полях как основа декодирования циклических кодов. Энтропия произвольной системы и источника сообщений. Количество информации. Пропускная способность канала связи с помехами, ее расчет для двоичного симметричного канала. Надежность и имитостойкость шифра. Теоремы Шеннона. Определение недетерминированного конечного автомата (НКА). Расширенная функция переходов. Язык НКА. Эквивалентность детерминированных и недетерминированных конечных автоматов. Конечные автоматы с ϵ -переходами (ϵ -НКА). Формальная запись ϵ -НКА. ϵ -замыкание. Расширенные переходы и языки ϵ -НКА. Устранение ϵ -переходов. Операторы регулярных выражений. Конечные автоматы и регулярные выражения. Преобразование ДКА в регулярное выражение методом исключения состояний. Преобразование регулярного выражения в автомат. Алгебраические законы для регулярных выражений. Лемма о накачке для регулярных языков. Замкнутость регулярных языков относительно булевых операций. Обращение. Гомоморфизмы. Обратный гомоморфизм. Свойства разрешимости регулярных языков. Определение автомата с магазинной памятью. Графическое представление МП-автоматов. Конфигурации МП-автомата. Языки МП-автоматов. Допустимость по заключительному состоянию. Допустимость по пустому магазину. От пустого магазина к заключительному состоянию. От заключительного состояния к пустому магазину. Определение детерминированного МП-автомата. Регулярные языки и детерминированные МП-автоматы. Детерминированные МП-автоматы и КС-языки. Детерминированные МП-автоматы и неоднозначные грамматики. Определение контекстно-свободных грамматик. Порождения с использованием грамматики. Левые и правые порождения. Язык, задаваемый грамматикой. Эквивалентность МП-автоматов и КС-грамматик. Деревья разбора. Вывод, порождение и деревья разбора. Неоднозначные грамматики. Исключение неоднозначности из грамматик. Левые порождения как способ выражения неоднозначности. Существенная неоднозначность. Размер деревьев разбора. Утверждение леммы о накачке.

Аннотация дисциплины Дополнительные главы вычислительной математики – Б1.В.ДВ.5.3

Цель освоения дисциплины состоит в изучении специальных разделов вычислительной математики.

Задачи дисциплины:

- изучение современных итерационных методов решения СЛАУ;
- изучение методов решения интегральных уравнений;
- знакомство с методами решения некорректных задач;
- знакомство с многосеточными методами.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла М.2 основной образовательной программы подготовки магистров по магистерской программе "Математическое моделирование" направления 010400 "Прикладная математика и информатика". Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов. Классические итерационные методы. SOR – метод, SSOR – метод. Проекционные методы. Методы подпространства Крылова. Методы решения систем с симметричными матрицами. Методы сопряженных градиентов и сопряженных невязок, MINRES. Метод Ланцоша. Алгоритм Арнольди. Методы решения систем с несимметричными матрицами. GMRES, Биортогонализация Ланцоша. Метод бисопряженных градиентов. GMRES – stab. Предобусловливание. Предобусловленный метод сопряженных градиентов. Предобусловленный GMRES. Неполная LU-факторизация. Матрица Фурье и быстрое дискретное преобразование Фурье. Циркулянтные матрицы. Теплицевы матрицы. Решение систем уравнений с циркулянтными и теплицевыми матрицами. Интегральные уравнения Фредгольма второго рода. Введение в теорию. Метод квадратур. Проекционные методы. Методы наименьших квадратов и коллокации. Метод замены ядра на вырожденное. Интегральные уравнения Вольтера второго рода. Интегральные уравнения Вольтера первого рода. Нелинейные интегральные уравнения. Некорректные задачи. Метод подбора. Квазиришения. Метод регуляризации решения операторных уравнений. Понятие регуляризирующего оператора. Метод Лагранжа построения регуляризирующих операторов. Определение параметра регуляризации по невязке. Построение регуляризирующих операторов с помощью минимизации сглаживающего функционала. Решение вырожденных и плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений. Метод регуляризации решения линейных интегральных уравнений Фредгольма второго рода. Приближенные методы решения интегральных уравнений типа свертки первого рода. Понятие о многосеточных методах. Базовые итерационные алгоритмы. Двухсеточный метод. Сглаживающее свойство базовых итерационных методов. Коррекция с грубой сетки. Продолжение, проектор, оператор на грубой сетке. Классический многосеточный метод. V-, W- и F – циклы. Предсглаживание и постсглаживание. Матрица итераций. Сходимость многосеточного метода. Сходимость W-цикла. Свойства сглаживания и аппроксимации. Анализ многосеточного метода на примере задачи Пуассона.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНА ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (немецкий) Б1.Б.4

Цель освоения дисциплины: приобретение коммуникативных навыков, необходимых для иноязычной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей и смежных областях науки и техники, а также для делового профессионального общения.

Место дисциплины в структуре ОПОП: является базовой частью блока 1 дисциплин (модулей) подготовки по направлению: 01.04.02 Прикладная математика и

информатика. **Магистерская программа:** Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей. Математическое моделирование.

Количество зачетных единиц - 2.

Содержание разделов Сложное глагольное сказуемое (употребление модальных глаголов). Употребление глаголов *haben* и *sein* в модальном значении. Пассивный залог. Синонимы и антонимы. Правила перевода устойчивых словосочетаний. Типы придаточных предложений. Безличные и неопределенные личные предложения. Многочисленность предлогов. Прилагательные с суффиксом *-los* префиксом *un-*. Устная тема *Meine Fachrichtung* (моя специальность).

Аннотация дисциплины ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (французский) Б1.Б.4

Цель дисциплины: приобретение коммуникативных навыков, необходимых для иноязычной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей и смежных областях науки и техники, а также для делового профессионального общения.

Место дисциплины в структуре ОПОП: «Иностранный язык» является базовой частью блока 1 дисциплин (модулей) подготовки по направлению: 01.04.02 Прикладная математика и информатика. **Магистерская программа:** Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей. Математическое моделирование.

Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Местоимение. *Pronoms indéfinis*. *Pronoms démonstratifs*. *Pronoms relatifs*. «*Y*» – *pronom et adverbe*. «*En*» – *pronom et adverbe*. Устная тема: *Ma spécialité*. Глагол. Особенности спряжения глаголов III группы. Образование и употребление будущих времен *Futur Simple*. *Futur immédia*, *Futur antérieur*, *Futur dans le passé*. Прошедшие времена *Passé composé*, *Passé simple*, *Passé immédia*, *Passé antérieur*, *Plus-que-parfait*. Употребление глаголов, спрягающихся с глаголом *être* в сложных временах. Согласование времен изъявительного наклонения. Пассивный залог. Устная тема: *Ma spécialité*. Условное наклонение. *Conditionnel présent*. *Conditionnel passé*. Употребление времен *Conditionnel* после союза «*si*». Сослагательное наклонение. *Subjonctif présent*. *Subjonctif passé*. Устная тема: *Ma spécialité*. Неличные формы глагола. *Construction participe*. *Proposition participe absolue*. *Proposition infinitive*. *Infinitif passé*. Ограничительные обороты «*ne...que*». Усилительные обороты «*c'est...qui*; *c'est...que*, *ce sont...qui*, *ce sont ...que*». Устная тема: *Ma spécialité*.

