

*Аннотации к рабочим программам дисциплин
основной профессиональной образовательной программы высшего образования
по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика
с направленностью (профилем)
«Исследование операций и системный анализ»*

Б1.Б.1 История

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части блока 1 “Дисциплины (модули)” программы бакалавриата.

В основу курса положены проблемно-хронологический принцип и современные подходы в оценках исторического прошлого нашей страны, научная методология с широким использованием различных источников общенаучных и специфических методов познания. В условиях ограниченного учебного времени невозможно подробно осветить всё разнообразие многовековой истории страны, поэтому, используя элементы формационного и цивилизационного методов, излагаются лишь основные узловые проблемы. При этом авторы не претендуют не только на исчерпывающее изложение всех тем, но и на единственно правильное их толкование. В издаваемых ныне курсах истории России есть немало спорных вопросов или недостаточно доказательных положений. Авторы отдают себе отчёт в том, что сейчас идёт активный процесс восстановления объективной оценки, трактовки истории нашего Отечества, отказ от былых догм, стереотипов исследования и накопления важнейших источников по истории страны. Отправной точкой курса является IX век российской истории, а завершающей – век XXI.

Б1.Б.2 Философия

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части блока 1 “Дисциплины (модули)” программы бакалавриата.

Формирование представления о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования; овладение базовыми принципами и приемами философского познания; введение в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами. Изучение дисциплины направлено на развитие навыков критического восприятия и оценки источников информации, умения логично формулировать, излагать и аргументированно отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения; овладение приемами ведения дискуссии, полемики, диалога.

Б1.Б.3 Иностранный язык

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части блока 1 “Дисциплины (модули)” программы бакалавриата.

Основной целью курса является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

Б1.Б.4 Экономика

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части блока 1 “Дисциплины (модули)” программы бакалавриата.

В курсе излагается современный взгляд на экономическую теорию и экономическую политику. Структура курса: микро-, макро- и мегаэкономика, глобальная экономика.

Б1.Б.5 Математический анализ

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части блока 1 “Дисциплины (модули)” программы бакалавриата. Дисциплина изучается на 1 курсе во 1, 2 семестре.

Вещественные числа. Предел числовой последовательности. Предел и непрерывность функции одной переменной. Дифференцирование функций одной переменной. Интегрирование функций одной переменной. Исследование функции и построение её графика. Определённый интеграл Римана. Приложения и приближённые вычисления интеграла Римана. Предел последовательности в E_n и предел функции нескольких переменных. Дифференцирование функций нескольких переменных. Неявные функции, зависимость и независимость функций. Локальный экстремум (условный и безусловный) функции нескольких переменных. Числовые ряды. Бесконечные произведения, двойные и повторные ряды.

Б1.Б.6 Алгебра и геометрия

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части блока 1 “Дисциплины (модули)” программы бакалавриата. Дисциплина изучается на 1 курсе во 1, 2 семестре.

Матрицы и операции над ними. Элементарные преобразования матриц и приведение их к ступенчатой форме. Определитель n -го порядка и его свойства. Теорема Лапласа и ее следствия. Обратная матрица. Линейные операции над векторами. Понятие вещественного линейного пространства. Линейная зависимость векторов и ее геометрический смысл. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и ее следствия. Система линейных алгебраических уравнений. Системы с квадратной невырожденной матрицей. Исследование систем общего вида.

Б1.Б.7 Основы информатики

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата.

Основные понятия информатики, информация, меры и кодирование информации. Системы счисления, представление чисел в ЭВМ, моделирование, алгоритмы, архитектура ЭВМ. Эпохи развития вычислительной техники. Языки программирования. Основы защиты информации. Компьютерные сети и телекоммуникации, операционные системы, прикладное программное обеспечение. Системы искусственного интеллекта. Базы данных. WWW. Телеконференции. Правовые основы информатизации.

Б1.Б.8 Архитектура компьютеров

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе во 2 семестре.

В рамках дисциплины изучаются такие темы, как: развитие компьютерной архитектуры, многоуровневая компьютерная организация, организация компьютерных систем (процессор, шина, основная память, вспомогательная память, системы ввода, системы вывода), внутрипроцессорный параллелизм, мультипроцессоры, мультикомпьютеры, основы компьютерных сетей и телекоммуникаций.

Б1.Б.9 Функциональный анализ

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части блока 1 “Дисциплины(модули)” программы бакалавриата. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Комплексные числа и операции над ними. Линейное пространство над произвольным полем. Линейные подпространства: сумма, пересечение. Линейное аффинное многообразие. Евклидово и унитарное пространство. Ортогональные системы векторов. Матрица линейного оператора. Линейное пространство линейных операторов. Умножение линейных операторов, обратный оператор. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Инвариантные подпространства и треугольная форма матрицы линейного оператора. Корневые подпространства и жорданова форма линейного оператора. Линейные операторы в евклидовом (унитарном) пространстве. Сопряженный оператор. Нормальный, унитарный и самосопряженный

операторы. Квадратный корень из оператора. Квадратичные формы в линейном пространстве. Приведение квадратичной формы к каноническому виду и закон инерции. Квадратичные формы в евклидовом пространстве.

Б1.Б.10 Комплексный анализ

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Комплексные числа и операции над ними. Линейное пространство над произвольным полем. Линейные подпространства: сумма, пересечение. Линейное аффинное многообразие. Евклидово и унитарное пространство. Ортогональные системы векторов. Матрица линейного оператора. Линейное пространство линейных операторов. Умножение линейных операторов, обратный оператор. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Инвариантные подпространства и треугольная форма матрицы линейного оператора. Корневые подпространства и жорданова форма линейного оператора.

Б1.Б.11 Компьютерная графика

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части обязательные дисциплины Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Основы человеко-машинного взаимодействия (HCI). Эргономичность HCI; человеко-машинного взаимодействия; окружение HCI (средства взаимодействия; гипермедиа и Web, средства связи); разработка и развитие систем, ориентированных на пользователя; модели пользователя (восприятия, мониторинга, мышления, взаимодействия, организации работы, адаптации к многообразию); принципы разработки удобных пользовательских HCI; критерии и проверка легкости использования. Основные методы компьютерной графики. Иерархическая организация графического ПО; использование графических интерфейсов; цветовые модели и системы (RGB, HSB, CMYK); однородные координаты; аффинные преобразования (поворот, сдвиг, масштабирование); матрицы преобразований; отсечение. Графические системы. Понятие растровой и векторной графики; видеодисплеи; физические и логические устройства ввода; принципы разработки графических систем. Интерактивная компьютерная графика.

Б1.Б.12 Физика

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3-4 семестре.

Курс содержит три раздела: классическая механика (включая основы теории относительности), аналитическая механика и статистическая механика. В первом разделе излагаются кинематика материальной точки и твердого тела, кинематика сложного движения, динамика материальной точки и твердого тела, законы сохранения импульса, энергии и момента импульса. В качестве примеров рассматриваются движение частицы в центральном силовом поле и плоское движение твердого тела. Во втором разделе вводятся основные понятия аналитической механики, дан вывод уравнений Лагранжа и Гамильтона. В качестве примеров рассматриваются вопросы равновесия механических систем и физика колебаний. В третьей части дается распределение плотности вероятности для различных состояний системы в условиях термодинамического равновесия (распределение Гиббса), а также элементарная теория процессов в неравновесных системах (диффузия и теплопроводность). В качестве примеров рассматриваются распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла), распределение частиц в потенциальном силовом поле (распределение Больцмана), формулируется теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы.

Б1.Б.13 Безопасность жизнедеятельности

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Введение в безопасность. Основные понятия и определения. Человек и техносфера. **Человек и среда обитания**; основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности; безопасность и экологичность технических систем: безопасность в чрезвычайных ситуациях; управление безопасностью жизнедеятельности; основы электробезопасности; безопасность автоматизированных объектов; системы автоматического контроля; психологические факторы при работе с информационными системами.

Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации. Управление безопасностью жизнедеятельности.

Б1.Б.14 Дискретная математика

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата. Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Целью данного курса является знакомство с основными понятиями, определениями и свойствами объектов дискретной математики: множествами, отношениями, графами, кодами, функциями алгебры двумерной логики, высказываниями и предикатами, возможными сферами их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла. Результатом освоения дисциплины являются навыки решения задачи теории множеств, теории графов, теории кодирования, построению дизъюнктивных и конъюнктивных нормальных форм, комбинаторных и переключательных схем, применению полученных навыков в научно-исследовательской работе; овладение навыками определения функциональной полноты системы логических функций, правильности аргумента, области истинности предиката и их применения в решении профессиональных задач.

Б1.Б.15 Дифференциальные уравнения

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части блока 1 «Дисциплины(модули)» программы бакалавриата. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3,4 семестре.

Основные понятия и методы интегрирования. Задача Коши для ОДУ первого порядка и нормальной системы ОДУ. Непрерывность решений задачи Коши по начальным данным и параметрам. Общая теория линейных ОДУ и систем линейных ОДУ. Основы теории устойчивости. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям математической физики. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные уравнения и системы. Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Метод Лагранжа вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Нормальная система дифференциальных уравнений. Векторная запись нормальной системы. Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Б1.Б.16 Теория вероятностей и математическая статистика

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата. Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

Целью данного курса является знакомство с основными понятиями комбинаторного анализа: формулами расчета числа размещений с повторениями и без повторений, числа сочетаний с повторениями и без повторений, числа перестановок с повторениями и без повторений; основными формулами для нахождения вероятности случайного события; основными видами дискретных и непрерывных распределений случайных величин. Результатом освоения дисциплины являются навыки решения задачи с применение основных формул и схем для нахождения вероятности случайных событий; нахождения числовые характеристики случайной величины; использования статистических методов обработки информации для построения эмпирических распределений случайных результатов экспериментов и нахождения точечных и интервальных оценок числовых характеристик этих распределений.

Б1.Б.17 Операционные системы

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата

В курсе определяется понятие вычислительная система (ВС) и рассматриваются взаимосвязи архитектурных особенностей аппаратуры ЭВМ и компонентов системного программного обеспечения. Рассматриваются базовые понятия, связанные с операционными системами. Внимание уделяется типовым методам организации и свойствам основных компонентов ОС на примере ОС Unix. Рассматриваются методы организации файловых систем, подходов к обеспечению безопасности функционирования ОС, взаимодействия процессов. Рассматриваются базовые сведения об организации многомашиных ассоциаций и взаимодействие процессов в рамках сети.

Б1.Б.18 Численные методы

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата

Дисциплина (модуль) изучается на 3-4 курсах в 5-7 семестре.

Теория погрешности. Численные методы алгебры. Приближение функций. Численное интегрирование. Методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Численные методы решения задач математической физики.

Решаются реальные практические примеры и задачи теории погрешности. Применяются численные методы алгебры. Находятся наилучшие приближения функций. Вычисляются численно различные интегралы. Используются методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений для решения задач математической физики.

Б1.Б.19 Методы оптимизации

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 1 семестре.

В курсе изучаются элементы выпуклого анализа, численные методы линейного и нелинейного программирования, теория оптимального управления и вариационное исчисление.

Б1.Б.20 База данных

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 1 семестре.

Дисциплина посвящена рассмотрению общих вопросов систем управления базами данных (СУБД) и основ реляционных баз данных: изучение теоретических основ проектирования баз данных, характеристик современных СУБД, средств автоматизации проектирования БД, современных технологий организации БД, языка реляционных баз данных SQL, а также приобретение навыков работы в среде конкретных СУБД.

Б1.Б.21 Языки и методы программирования

Обзор языков программирования (ЯП). История ЯП; обзор основных парадигм программирования (процедурная, объектно-ориентированная, функциональная парадигмы); роль трансляции в процессе программирования. Принципы разработки ЯП. Цели и принципы разработки; способы типизации в ЯП; модели структур данных. Виртуальные машины. Понятие виртуальной машины; иерархия виртуальных машин; промежуточные языки; проблемы безопасности выполнения программного кода на другой машине. Введение в трансляцию. Сравнение процессов компиляции и интерпретации; фазы трансляции ЯП (лексический анализ, синтаксический разбор, генерация кода, оптимизация); машинно-независимые и машинно-зависимые аспекты трансляции; использование процессов трансляции в программной инженерии.

Б1.Б.22 Физическая культура

Физическая культура - сфера социальной деятельности, направленная на сохранение и укрепление здоровья, развитие психофизических способностей человека в процессе осознанной двигательной активности. Физическая культура - часть культуры, представляющая собой совокупность ценностей, норм и знаний, создаваемых и используемых обществом в целях физического и интеллектуального развития способностей человека, совершенствования его двигательной активности и формирования здорового образа жизни, социальной адаптации путем физического воспитания, физической подготовки и физического развития.

Б1.В.ОД.1 Педагогика и психология

Педагогика и психология должна сформировать у студентов целостное теоретическое представление об общих принципах и концептуальных подходах, раскрыть содержание основных понятий педагогики и психологии, сущность и основные категории педагогики и психологии; дать представление о наиболее общих и широко распространённых методах исследования, воспитания, обучения, способствовать формированию у студентов целостного представления об условиях успешности профессиональной деятельности человека, ознакомить с достижениями и перспективами развития педагогики и психологии. Педагогика: объект, предмет, задачи, функции, методы педагогики. Основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача. Образование как общечеловеческая ценность. Образование как социокультурный феномен и педагогический процесс. Образовательная система России. Цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования самообразования. Педагогический процесс. Образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения. Воспитание в педагогическом процессе. Общие формы организации учебной деятельности. Урок, лекция, семинарские, практические и лабораторные занятия, диспут, конференция, зачет, экзамен, факультативные занятия, консультация. Методы, приемы, средства организации и управления педагогическим процессом. Семья как субъект педагогического взаимодействия и социокультурная среда воспитания и развития личности.

Б1.В.ОД.2 Экономико-правовые основы рынка ПО

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з. е. (108 акад. часов).

Содержание дисциплины включает основные разделы: Понятие интеллектуальной собственности (ИС). Классификация объектов интеллектуальной собственности (ОИС). Программа для ЭВМ как ОИС. Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных. Стандартные лицензии на распространение программного обеспечения (ПО). Рынок ПО. Маркетинг ПО. Оценка нематериальных активов (НМА) и ОИС. Управление ИС на предприятии.

Б1.В.ОД.3 Математические модели социальных систем

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 1 семестре. Дисциплина является основой для дальнейшего более углубленного изучения математических моделей социальных систем, применения методов математического моделирования в исследовании конкретных социальных объектов и выработке практических рекомендаций по их управлению, а также для подготовки выпускных квалификационных работ. В рамках курса изучаются модели представления качественных признаков, методы формирования признакового пространства, методы моделирования социальных процессов.

Б1.В.ОД.4 Математическая экономика

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата.

Введение в математическую экономику, методологические аспекты. Математическая теория потребления. Математическая теория производства. Математическая теория конкурентного равновесия. Линейные модели экономики. Моделирование экономики в условиях несовершенной конкуренции.

Б1.В.ОД.5 Функциональный анализ - 2

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части обязательные дисциплины блока 1 “Дисциплины(модули)” программы бакалавриата. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Излагаются начальные главы функционального анализа: теория меры и интеграл Лебега, метрические пространства, принцип сжимающих отображений, функциональные пространства и операторы, обобщенные производные, пространства Соболева, теория Фредгольма, теорема о неподвижной точке.

Б1.В.ОД.6 Физика –2

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата.

Введение, световые волны, поляризация электромагнитных волн, некогерентные волны, взаимодействие света с веществом, интерференция света, дифракция света, поляризация света, оптика анизотропных сред, атомная физика, основы квантовой механики, основы ядерной физики.

Б1.В.ОД.7 Действительный анализ

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части обязательные дисциплины блока 1 “Дисциплины(модули)” программы бакалавриата. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3,4 семестре.

Функциональные последовательности и ряды. Степенные ряды. Разложение непрерывных функций в степенные ряды. Двойной и n-кратный интегралы. Криволинейные интегралы. Поверхности и поверхностные интегралы. Элементы теория поля. Интегралы, зависящие от параметра. Ряды Фурье.

Б1.В.ОД.8 Уравнения математической физики

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части обязательные дисциплины блока 1 “Дисциплины(модули)” программы бакалавриата. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5,6 семестре

Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных. Колебательные процессы, теплопроводность и диффузия, стационарные процессы. Электромагнитное поле, уравнения Максвелла. Классификация линейных уравнений в частных производных второго порядка и приведение их к каноническому виду. Характеристическое уравнение. Постановка основных задач: задача Коши, краевые задачи, смешанные задачи, корректность постановки задач. Уравнение Лапласа. Формула Грина. Теорема о среднем, принцип максимума. Функция Грина и ее применение к решению краевых задач. Формула Пуассона для шара, круга. Задача на собственные значения и собственные функции для оператора Лапласа. Свойства собственных функций и собственных значений. Метод Фурье решения краевых задач для уравнения Пуассона и смешанных задач для волнового уравнения и уравнения теплопроводности. Функции Бесселя. Решение краевых задач для уравнения Пуассона и смешанных задач для волнового уравнения и уравнения теплопроводности в цилиндрических областях. Интегральные уравнения Фредгольма второго рода. Теоремы Фредгольма. Методы решения интегральных уравнений. Потенциалы. Сведение краевых задач для уравнения Пуассона к интегральным уравнениям с помощью потенциалов. Задача Коши для волнового уравнения. Формулы Даламбера, Пуассона, Кирхгофа. Принцип Гюйгенса. Задача Коши для уравнения теплопроводности. Интеграл Пуассона.

Б1.В.ОД.9 Многопроцессорные вычислительные системы и параллельное программирование

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 1 семестре.

Целью ведения дисциплины является приобретение навыков параллельного программирования на многопроцессорных (многоядерных) вычислительных системах. Рассматриваются следующие вопросы: основные направления развития высокопроизводительных компьютеров; оценки производительности вычислительных систем; классификация многопроцессорных вычислительных систем; проблемы создания кластерных систем; парадигмы, модели и технологии параллельного программирования; параллельное программирование с использованием интерфейса передачи сообщений MPI, на системах с общей памятью (OpenMP), на системах смешанного типа; отладка, трассировка и профилирование параллельных программ; основные понятия параллелизма алгоритмов, алгоритмы матричной алгебры и их распараллеливание.

Б1.В.ОД.10 Языки программирования

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата

В курсе дается обзор основных понятий системы программирования. Рассматриваются ее основные компоненты: излагаются их назначение, возможности, схемы функционирования. Большое внимание уделяется теории формальных языков и грамматик и ее применению для построения трансляторов. Рассматриваются также вопросы сборочного программирования на основе библиотек компонент. Динамические структуры данных, введение в компиляцию, объектно-ориентированные языки программирования, конструкции распределенного и параллельного программирования.

Б1.В.ОД.11 Исследование операций

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата

Общие вопросы ИО. Календарное планирование программ сетевыми методами. Теория игр. Теория массового обслуживания. Имитационное моделирование.

Б1.В.ОД.12 Высшие финансовые расчеты

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата. Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе во 2 семестре. Знания, полученные по дисциплине, являются основой для дальнейшего более углубленного изучения математических моделей социо-эколого-экономических систем, применения математических методов в анализе конкретных экономических объектов и выработке практических рекомендаций по их управлению. В ходе курса изучаются

– финансовые расчеты в условиях определенности, основы стохастической математики, модели ценообразования активов, инвестиционные проекты и их оценка, оптимальный портфель ценных бумаг. (модуль) изучается на 3 курсе во 2 семестре. Знания, полученные по дисциплине, являются основой для дальнейшего более углубленного изучения математических моделей социо-эколого-экономических систем, применения математических методов в анализе конкретных экономических объектов и выработке практических рекомендаций по их управлению. В ходе курса изучаются

– финансовые расчеты в условиях определенности, основы стохастической математики, модели ценообразования активов, инвестиционные проекты и их оценка, оптимальный портфель ценных бумаг

Б1.В.ОД.13 Анализ и написание выпускной работы

Данная дисциплина реализуется в рамках обязательных дисциплин вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Целью данного курса является помощь выпускникам в выполнении выпускных квалификационных работ (ВКР). В курсе рассматриваются вопросы планирования исследований, работы с научной литературой, ее сбора и анализа. Даются рекомендации по оформлению ВКР в соответствии с общими рекомендациями по оформлению рукописей, а также в соответствии с положениями о выпускных квалификационных работах, принятых на математическом факультете КемГУ. Также даются методические указания по составлению докладов работ и сопровождающих презентаций.

Б1.В.ОД.14 Теория прогнозирования

Данная дисциплина реализуется как дисциплина по выбору в рамках вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина направлена на освоение методов прогнозирования и исследования временных рядов, которые могут послужить базой для дальнейшего более углубленного изучения вопросов применения математических и статистических методов в анализе тенденций развития различных объектов и выработке прогнозов их поведения в будущем. Она использует аппарат теории вероятностей, математической статистики, связана с такими разделами математики, как эконометрика, математическая экономика, анализ данных, теория временных рядов и др.

Б1.В.ОД.15 Математические основы теории автоматического управления

Данная дисциплина реализуется в рамках обязательных дисциплин вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Цель преподавания дисциплины состоит в том, чтобы дать студентам достаточно полное представление об основных концепциях и принципах получения, преобразования и анализа различных видов математических моделей, используемых в теории автоматического управления для описания объектов управления различной природы и систем управления различных классов. Кроме того, студенты должны овладеть навыками решения практических задач, связанных с математическим моделированием в теории автоматического управления, рационально используя математический аппарат.

Дисциплина включает в себя следующие основные разделы:

- требования к системам автоматического управления, точность, астатизм и добротность, устойчивость: критерий Стодоле, алгебраические и частотные критерии устойчивости;
- количество систем автоматического управления (САУ): прямые и косвенные критерии качества. Метод симплекс-планирования. Метод Д-разбиения;
- модели систем автоматического управления (САУ) в терминах пространства состояний. Основные принципы и методы проектирования управляющих алгоритмов. Учет случайных воздействий в процессах управления.

Б1.В.ОД.16 Имитационное моделирование

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Предмет имитационного моделирования, классификация имитационных моделей. Логика дискретной имитации. Метод Монте-Карло. Разыгрывание дискретной случайной величины методом Монте-Карло. Разыгрывание непрерывной случайной величины методом Монте-Карло. Разыгрывание двумерной случайной величины. Языки имитационного моделирования. Моделирование систем массового обслуживания. Идентификация закона распределения.

Элективные курсы по физической культуре

Б1.В.ДВ.1.1 Русский язык и культура речи

Данная дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Русский язык и культура речи включает теоретические сведения о различных нормах языка, стилях речи, предлагает упражнения, корректирующие произношение, постановку ударения, употребление грамматических форм и конструкций. Рассматриваются нормы словоупотребления, стилистические нормы. Дается система упражнений по развитию навыков ораторского мастерства, грамотного ведения спора, включены материалы, связанные с культурой общения, речевым этикетом.

Б1.В.ДВ.1.2 Культурология

Данная дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Культурология - наука, изучающая культуру, наиболее общие закономерности её развития. В задачи культурологии входит осмысление культуры как целостного явления, определение наиболее общих законов её функционирования, а также анализ феномена культуры как системы.

Б1.В.ДВ.2.1 Компьютерная автоматизация в науке и производстве

Данная дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Целью изучения дисциплины является формирование у будущего выпускника целостной системы знаний о современных компьютерных технологиях и особенностях их применения для решения задач науки и производства.

Дисциплина изучает принципы и устройства автоматизации науки и промышленного производства на базе микропроцессорной техники: структура компьютерно-интегрированного производства, датчики и исполнительные устройства, программируемые устройства управления и их связь с объектами автоматизации, языки программирования, системы SCADA, промышленные шины, интеллектуальные системы автоматизации.

Б1.В.ДВ.2.2 Метод слабой аппроксимации

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части дисциплины по выбору блока 1 «Дисциплины(модули)» программы бакалавриата. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Студенты 4-го курса математического факультета уже прослушали ряд специальных разделов уравнений математической физики, курс численных методов и готовы к восприятию систематического изложения избранных разделов вычислительной математики. Основное содержание курса составляют: математические модели динамики вязких жидкостей; метод слабой аппроксимации для системы уравнений Навье-Стокса вязкой сжимаемой жидкости

Б1.В.ДВ.3.1 Избранные главы прикладной статистики

Данная дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Целью дисциплины является изучение на практических занятиях модульного принципа прикладных статистических программ: «Statistica», «SPSS»; управление данными в программе

Statistica. Проводится первоначальный разведывательный анализ: описание исходных данных, поиск различий, поиск взаимосвязей.

Изучаются непараметрические критерии: критерии проверки гипотезы о нормальном законе распределения, поиск различий в случае отсутствия нормального распределения показателей.

Изучается дисперсионный анализ: однофакторный дисперсионный анализ, многофакторный дисперсионный анализ, дисперсионный анализ с повторными измерениями; регрессионный анализ: линейная однофакторная регрессионная модель, множественный регрессионный анализ, логистическая регрессия; кластерный анализ: основные понятия кластерного анализа, методы кластеризации.

Б1.В.ДВ.3.2 Бессеточные методы

Данная дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Целью освоения дисциплины является – ознакомление с бессеточными методами, освоение методов конечных элементов в бессеточной постановке, метода сглаженных частиц для сжимаемых и несжимаемых сред на персональных компьютерах при решении уравнений математической физики; освещение проблематики, связанной с использованием математических моделей и проекционных методов для численного решения задач динамики сплошной среды, введение студентов в круг понятий и задач, связанных с решением широкого круга задач математической физики при помощи компьютера.

Б1.В.ДВ.4.1 Математические основы технической кибернетики

Данная дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Основные понятия кибернетики. Системный подход и системные модели проблемных ситуаций. Черты кибернетического подхода и основные принципы управляющих воздействий. Иерархические системы и принцип эмерджентности. Сложные системы и их свойства. Динамические системы и причинно-следственный принцип. Основные задачи управления. Основные понятия теории информации. Энтропия и количество информации. Сигналы и их математические модели. Классификация сигналов. Основные принципы построения генераторов сигналов. Примеры ортогональных систем функций. Линейные замкнутые системы и их математические модели. Математическое моделирование статических и динамических объектов. Основные положения аналитического и экспериментального подходов в моделировании

Б1.В.ДВ.4.2 Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части дисциплин по выбору блока 1 «Дисциплины(модули)» программы бакалавриата. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

В основу курса положены знания по основным разделам математического анализа, алгебры и геометрии, дифференциальным уравнениям, дифференциальным уравнениям в частных производных (уравнения математической физики), функциональному анализу. В ходе изучения дисциплины обучающиеся получают знания о постановке краевой задачи, основным проблемам качественного анализа этих задач; формируют умения: моделировать различные краевые задачи, анализировать эти модели, редуцировать краевую задачу к интегральному уравнению, использовать полученные знания в смежных предметах; приобретают навыки решения основных задач курса и техники доказательства основных утверждений курса.

Б1.В.ДВ.5.1 Нейронные сети

Данная дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 1 семестре.

В курсе изучаются регрессионные модели, алгоритмы обучения, методы структурно-параметрического синтеза математических моделей и искусственные нейронные сети (НС).

Б1.В.ДВ.5.2 Метод дробных шагов

Данная дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 1 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з. е. (108 акад. часов)

Содержание дисциплины включает основные разделы: Основные понятия разностных схем. Методы прогонки. Схема продольно-поперечной прогонки. Схема стабилизирующей поправки.

Б1.В.ДВ.6.1 Системный анализ

Данная дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата.

Введение в системный анализ. Системные исследования и системный подход. Концепция элементарной системы. Общесистемные принципы. Модели и моделирование. Наблюдения и эксперименты над системой. Модели принятия решений.

Б1.В.ДВ.6.2 Методы решения сеточных уравнений

Данная дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата.

Дисциплина изучается на третьем курсе. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з. е. (108 акад. часов).

Содержание дисциплины включает основные разделы: Методы дискретизации задач механики сплошных сред. Дополнительные сведения из теории разностных схем. Численные методы решения задач эллиптического типа. Численные методы решения задач параболического типа.

Б1.В.ДВ.7.1 Многокритериальная оптимизация

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе во 2 семестре.

Дисциплина «Многокритериальная оптимизация» находит широкое применение в задачах моделирования и анализа явлений на основе числовых закономерностей при решении различных задач принятия решений. В курсе изучаются метод взвешенных сумм, целевое программирование, векторная оптимизация, интерактивные процедуры.

Б1.В.ДВ.7.2 Численные методы решения вариационных неравенств

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части дисциплины по выбору Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях студентами общих курсов функционального анализа, уравнений математической физики. Курс «Численные методы решения вариационных неравенств» дает математику прикладнику средства для анализа явлений и процессов различной природы математическими методами.

Б1.В.ДВ.8.1 Математическая теория риска

Данная дисциплина реализуется как дисциплина по выбору в рамках вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина изучается на 3 курсе. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з. е.

Предварительные сведения. Теория риска. Портфельный анализ. Построение меры риска. Процессы риска

Б1.В.ДВ.8.2 Итерационные методы решения СЛАУ

Данная дисциплина реализуется как дисциплина по выбору в рамках вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина изучается на 3 курсе. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з. е.

Содержание дисциплины включает основные разделы: Двухслойные итерационные методы. Итерационные методы вариационного типа. Треугольные итерационные методы. Методы решения уравнений с незнакомоопределенными и вырожденными операторами.

Б1.В.ДВ.9.1 Математические модели в экологии

Данная дисциплина реализуется как дисциплина по выбору в рамках вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина направлена на знакомство с различными классами математических моделей эколого-экономических систем (балансовые, оптимизационные, имитационные и др.). Она опирается на такие разделы прикладной математики, как исследование операций, методы оптимизации, теория оптимальных процессов, математическая экономика, системный анализ.

Б1.В.ДВ.9.2 Введение в механику сплошных сред

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части дисциплин по выбору блока 1 «Дисциплины(модули)» программы бакалавриата. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Дисциплина «Введение в механику сплошных сред» охватывает круг вопросов, связанных с изучением и использованием математических моделей теории упругости и пластичности, гидродинамики идеальной и вязкой жидкости, а также дозвуковой и сверхзвуковой газовой динамики.

Б1.В.ДВ.10.1 Цифровые системы управления и мониторинга

Данная дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Цель данной дисциплины показать значимость и особенности цифровых систем управления. Математический аппарат дискретных систем. Определение и свойства дискретной передаточной функции: исследование влияния шага дискретизации на структурное соответствие дискретной и непрерывной моделей объекта; полюса, нули дискретной системы. Понятие устойчивости ЦСУ: критерий устойчивости Джури; критерий устойчивости Ляпунова; графоаналитические критерии устойчивости ЦСУ. Исследование управляемости и наблюдаемости дискретных динамических систем.

Б1.В.ДВ.10.2 Пакеты визуализации гидродинамических расчетов

Данная дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Содержание дисциплины включает основные разделы: 1) Интерфейс и информационный обмен (интерфейс; механизм фильтров; основные фильтры), 2) Построение графиков. Работа с данными (построение графиков; загрузка данных; типы сеток). 3) Дополнительные возможности системы (анимация; макросы).

Б1.В.ДВ.11.1 Программирование в системах реального времени

Данная дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Цель дисциплины в том, чтобы показать роль вычислительной техники в управлении технологическими процессами. Изучить предмет систем реального времени, классификацию, время реакции системы, методы программирования в реальном масштабе времени. Познакомить с основными принципами преобразования и передачи сигналов. Дать характеристики и виды аналогово-цифровых преобразователей. Рассмотреть промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры, промышленные шины. Изучить методы программирования систем реального времени; языки программирования SFC, ST, FBD, LD, IL; организацию интерфейса пользователя в системах реального времени. Дать понятие SCADA-систем Пакеты Intouch, Citect, Master-SCADA.

Б1.В.ДВ.11.2 Общие принципы математического моделирования

Данная дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Содержание дисциплины включает основные разделы: 1) Общие принципы: Построение математической модели. Общие требования к вычислительным алгоритмам, некоторые принципы разработки программ. 2) Математические модели. Обзор математических моделей. Математические модели в естествознании, экологии и экономике. Математические модели в поддержке принятия решений.

Б1.В.ДВ.12.1 Эконометрика

Дисциплина «Эконометрика» входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к дисциплинам по выбору. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з. е.

Содержание дисциплины включает основные разделы: Структура эконометрики. Специфика экономических данных. Линейная модель парной регрессии. Общая линейная модель. Расширения общей линейной модели

Б1.В.ДВ.12.2 Вычислительная гидродинамика

Дисциплина «Эконометрика» входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к дисциплинам по выбору. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з. е.

Содержание дисциплины включает основные разделы: Основные уравнения движения несжимаемой жидкости. Методы дискретизации задач гидродинамики. Сведения из теории разностных схем. Численные методы решения двумерной системы уравнений Навье-Стокса в переменных «функция тока – вихрь». Численные методы решения системы уравнений Навье-Стокса в физических переменных. Численные методы решения трехмерной системы уравнений Навье-Стокса в переменных «вихрь-векторный потенциал».

Б1.В.ДВ.13.1 Теория оптимальных процессов

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе во 2 семестре. Содержание дисциплины является основой для изучения теории дифференциальных игр, многокритериальной оптимизации. В ходе дисциплины изучаются методологические основы теории оптимальных процессов, линейные и нелинейные задачи оптимального управления, синтез оптимальных управлений.

Б1.В.ДВ.13.2 Программная инженерия

Данная дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Цель дисциплины – освоение базовых знаний по вопросам проектирования и разработки информационных систем.

Объектами изучения в данной дисциплине являются: технологии проектирования, модели и методы поддержки жизненного цикла программного обеспечения.

Основными задачами изучения дисциплины являются: знакомство с основными этапами жизненного цикла программного обеспечения; знакомство с технологиями функционального и объектно-ориентированного проектирования; приобретение навыков работы со средствами автоматизации разработки ПО; приобретение навыков по созданию программного средства с использованием базы данных; подготовка студентов к изучению других дисциплин по информационным технологиям.

Б1.В.ДВ.14.1 Теория случайных процессов

Данная дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Цель данной дисциплины изучить стационарные и нестационарные случайные процессы, классы случайных процессов, точечные процессы, преобразования случайных процессов: дифференцирование, интегрирование, разложение в ряд. Цепи Маркова. Уравнения Колмогорова. Процессы гибели и размножения. Практические применения.

Б1.В.ДВ.14.2 Консервативные методы решения дифференциальных уравнений

Данная дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Методы дискретизации задач механики сплошных сред. Методы дискретизации задач механики сплошных сред. Консервативные разностные схемы. Метод контрольных объемов.

Б1.В.ДВ.15.1 Анализ данных

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 1 семестре.

Знания, полученные по дисциплине, являются основой для дальнейшего более углубленного изучения вопросов применения математической статистики в анализе информации разной природы. В курсе изучаются основные положения анализа данных, решающие функции и методы их построения, статистические методы распознавания, методы снижения размерности.

Б1.В.ДВ.15.2 Параллельные вычислительные алгоритмы

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части Блока 1 дисциплин по выбору программы бакалавриата.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 5 семестре. Является одной из дисциплин, в рамках которых изучаются технологии и средства параллельного программирования, способы распараллеливания вычислительных алгоритмов. Дисциплина посвящена вопросам проектирования, реализации и анализа параллельных алгоритмов обработки данных для систем с общей и распределенной оперативной памятью с использованием библиотеки MPI и директив OpenMP. Рассматриваются теоретические аспекты проектирования и анализа алгоритмов параллельной обработки данных, но в большей степени дисциплина направлена на формирование практических навыков разработки параллельных программ для высокопроизводительных вычислительных ресурсов с общей и распределенной памятью. Рассматриваются алгоритмы, используемые при численном моделировании, а также алгоритмы, используемые в задачах оптимизации и компьютерной обработки данных.

Курс рассчитан на студентов, имеющих подготовку по предшествующим курсам, касающимся основ программирования с использованием алгоритмических языков Си или Фортран, вычислительным методам, а также технологиям параллельного программирования. Знания, навыки и умения, приобретенные в результате прохождения курса, будут востребованы при выполнении итоговой квалификационной работы, связанной с реализацией высокоэффективных параллельных алгоритмов, математическим моделированием и обработкой результатов экспериментов, решением задач естественно-научного направления.