



Негосударственное образовательное учреждение  
высшего образования  
Московский технологический институт



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебно-  
методической работе  
к.ф.н. Яблонская Т.В.

24 июня 2016 г.

## **АННОТАЦИИ**

### **РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН**

#### **09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

##### **Программа подготовки**

*Сети ЭВМ и телекоммуникации*

**Квалификация (степень) выпускника**  
магистр

**Москва - 2016**

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Интеллектуальные системы»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями освоения дисциплины Интеллектуальные системы** является изучение общих принципов построения интеллектуального программного обеспечения и получение навыков практического применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) при создании сложных программных комплексов.

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

- построение моделей слабоструктурированных приложений;
- решение задач проектирования и управления на основе методов искусственного интеллекта;
- разработка программного обеспечения на языке Пролог;

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

а) дисциплина Интеллектуальные системы относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»;

б) изучение дисциплины Интеллектуальные системы опирается на материал дисциплин бакалавриата и обеспечивает успешное изучение всех дисциплин профессионального цикла.

в) успешное освоение дисциплины требует знаний студента в области аппаратного и программного обеспечения современных информационных систем;

г) освоение данной дисциплины предшествует изучению дисциплин профессионального цикла и итоговой государственной аттестации.

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

#### ***Раздел 1 "Представление знаний в интеллектуальных системах"***

Основные понятия искусственного интеллекта. Базы данных и знаний. Основные области применения и задачи интеллектуальных систем. Классификация интеллектуальных систем. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Логические модели представления знаний. Продукционные системы (ПС). Компоненты продукционной системы: рабочая память, набор продукции и интерпретатор. Направления поиска в ПС. Режимы применения продукции. Стратегии поиска. Пространства состояний. Методы поиска в ширину и глубину. Поиск в больших пространствах состояний. Поиск при неполных и неточных данных и знаниях. Фреймы. Структура и типы фреймов. Фреймы-примеры и фреймы-прототипы. Процедуры-случаи и процедуры-демоны. Основные операции в базе знаний на основе фреймов. Пример фреймовой модели знаний. Семантические сети (СС). Экстенциональные и интенциональные СС. Виртуальные отношения в сетях. Операции на сетях. Пример представления знаний с помощью СС.

#### ***Раздел 2 "Исчисление предикатов первого порядка"***

Формальные системы. Алфавит, формулы, аксиомы и правила вывода теории. Исчисления высказываний. Алфавит исчисления предикатов первого порядка (ИППП). Правильно построенные формулы. Интерпретация формальной теории. Вывод в ИППП. Метод резолюции. Примеры применения ИППП для представления знаний.

#### ***Раздел 3 "Языки искусственного интеллекта"***

Обзор языков представления знаний. Понятие о функциональном программировании. Язык ЛИСП. Понятие о логическом программировании. Язык Пролог.

Связь языка Пролог с ИППП. Синтаксические конструкции языка Пролог. Факты и запросы. Вычисления в Прологе. Сравнения. Операторы. Правила языка Пролог. Возврат (бэктрекинг) в программах на языке Пролог. Списки и рекурсия. Отсечение. Встроенные предикаты языка Пролог. Примеры программ на языке Пролог.

#### ***Раздел 4 "Экспертные системы"***

Области применения экспертных систем. Архитектура экспертных систем. Подсистемы объяснений и накопления знаний. Подсистема общения, естественно-языковой интерфейс. Примеры экспертных систем в АИС.

#### ***Раздел 5 "Введение в нейронные сети"***

Типы искусственных нейронов. Персептрон. Сигмоидальный нейрон. Нейрон Хебба. Инстар Гроссберга. Нейроны типа WTA. Радиальный нейрон. Многослойные сети. Подходы к обучению нейронных сетей. Метод обратного распространения ошибки. Пример использования многослойного персептрона.

#### ***Раздел 6 "Генетические алгоритмы (ГА) и генетическое программирование. Эволюционное моделирование"***

Определения и терминология. Операторы ГА. Селекция, скрещивание, мутации. Выбор родительской пары. Алгоритм работы ГА. ГА в решении задач многопараметрической оптимизации. Количественные оценки параметров ГА. Влияние параметров ГА на эффективность поиска. Операторы кроссовера и мутации. Выбор родительской пары. Механизм отбора. Примеры решения задач методами ГА. Ограничения ГА.

##### ***Генетическое программирование***

Методология эволюционного моделирования (ЭМ). Определения и терминология. Место ЭМ в системах искусственного интеллекта. Предсказание и индуктивный вывод. Решение задачи индуктивного вывода методом ЭМ. Факторы эволюции. Параметрическая и структурная оптимизация. Использование ЭМ в решении технических задач.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы оптимизации»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями освоения дисциплины «Методы оптимизации»** являются освоение студентами методов исследования задач оптимизации. В процессе изучения дисциплины студенты получают знания основных математических методов решения полученных оптимизационных задач, приобретают навыки математической формализации экстремальных прикладных задач, навыки самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

- освоение математических методов решения задач, возникающих в бизнесе;
- изучение методов исследования операций;
- изучение программных реализаций;
- обучение применению математических методов для обоснования управленческих решений.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

- а) Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».
- б) Ядро курса составляют математические и программные методы защиты информационных ресурсов в компьютерных системах в целом и отдельных её элементов, технологии реализации типовых методов защиты информации.
- в) Изучение курса базируется на знаниях разделов дисциплин естественнонаучного цикла программы подготовки бакалавров Дискретная математика, Вычислительная математика, Математическая логика и теория алгоритмов, ЭВМ и периферийные устройства, Программирование, Сети и телекоммуникации.
- г) Дисциплина способствует формированию компетенций, позволяющих эффективно использовать полученные знания в процессе профессиональной деятельности.

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

#### ***Раздел 1. «Основные понятия и задачи теории оптимизации».***

Постановка задачи оптимизации. Понятие критерия оптимальности. Основные задачи оптимизации. Оптимальные решения.

#### ***Раздел 2. «Конечномерные задачи безусловной оптимизации».***

Условия оптимальности в одномерной задаче без ограничений. Знакоопределенные и знакопеременные матрицы. Критерий Сильвестра. Условия оптимальности в многомерной задаче без ограничений.

#### ***Раздел 3. «Задачи условной оптимизации. Метод множителей Лагранжа».***

Геометрическая интерпретация задачи условной оптимизации. Задачи оптимизации с ограничениями в виде равенств. Условия оптимальности. Задачи оптимизации с ограничениями в виде равенств и неравенств. Условия оптимальности. Интерпретация множителей Лагранжа.

#### ***Раздел 4. «Выпуклые задачи».***

Выпуклые множества и выпуклые функции. Выпуклая задача оптимизации. Локальные и глобальные решения в выпуклой задаче. Задача выпуклого программирования. Теорема Куна – Таккера.

#### ***Раздел 5. «Линейное программирование».***

Задачи линейного программирования. Основы симплекс-метода. Транспортная задача. Задача о назначении. Двойственные задачи в линейном программировании. Правила построения двойственной задачи. Основные теоремы двойственности.

**Раздел 6. «Динамическое программирование».**

Задачи динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана. Метод функциональных уравнений.

**Раздел 7. «Вариационное исчисление».**

Сведения из теории функционалов. Простейшая задача вариационного исчисления. Условный экстремум в задачах вариационного исчисления.

**Раздел 8. «Оптимальное управление».**

Задачи оптимального управления. Принцип максимума Понтрягина.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Вычислительные системы»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями освоения дисциплины «Вычислительные системы» является** получение знаний о современных вычислительных системах.

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

- получение студентами знаний о применении перспективных методов исследования и тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий;
- приобретение умения выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации;
- использование в практической деятельности новых знаний и умений в области вычислительных систем.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

а) Дисциплина «Вычислительные системы» является дисциплиной обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

б) Дисциплина «Вычислительные системы» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Математика», «Теория вероятности», «Информационные технологии», «Дискретная математика» программы подготовки бакалавров из программы подготовки бакалавров

в) Для изучения дисциплины «Вычислительные системы» студенту необходимо знание элементарной математики; знание основ программирования.

г) Дисциплина «Вычислительные системы» является предшествующей для дисциплин «Распределенные информационные системы и базы данных», «Системы и сети хранения данных», «Программирование на языке высокого уровня».

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

#### ***Раздел 1. Вычислительные системы***

Цели и области применения вычислительных систем.

Обзор целей и способов повышения производительности вычислительных систем.

Классификации вычислительных систем. Особенности применения.

Критерии оценки вычислительных систем.

#### ***Раздел 2. Модели и технологии параллельного программирования систем высокой производительности***

Краткий обзор моделей и технологий параллельного программирования вычислительных систем.

Особенности использования моделей и технологий при программировании систем разных классов.

#### ***Раздел 3. Технологии программирования***

Технология программирования стандарта MPI и её применение.

Особенности и возможности технологии программирования стандарта MPI.

Технология программирования стандарта OpenMP и её применение.

Особенности и возможности технологии программирования стандарта OpenMP.

#### ***Раздел 4. Современные микропроцессоры***

Классификация многоядерных микропроцессоров.

Направления и способы повышения производительности современных микропроцессоров.

Сравнение моделей современных микропроцессоров и особенности их использования.

***Раздел 5. Виды вычислительных систем***

Современные высокопроизводительные серверы.

Вычислительные системы кластерного типа.

Вычислительные системы Grid-типа.

Вычислительные системы наивысшей производительности.

Реконфигурируемые вычислительные системы.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Технология разработки программного обеспечения»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины «Технология разработки программного обеспечения» является приобретение обучающимися знаний и умений в области проектирования, тестирования, отладки, внедрения и сопровождения программного обеспечения (ПО) вычислительной техники.

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

- Приобретение навыков проектирования, разработки ПО;
- Знакомство со средствами и принципами тестирования ПО;
- Знакомство с этапами внедрения и сопровождения ПО.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

а) Дисциплина «Технология разработки программного обеспечения» является дисциплиной обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

б) Дисциплина «Технология разработки программного обеспечения» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплины «Вычислительные системы».

в) Для изучения дисциплины «Технология разработки программного обеспечения» студенту необходимо знание элементарной математики, основ функционирования операционных систем, наличие практических навыков программирования на одном из языков программирования общего назначения.

г) Дисциплина «Технология разработки программного обеспечения» является предшествующей для дисциплин «Программирование на языке высокого уровня», «Высокопроизводительные вычисления и облачные сервисы».

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Проектирование ПО**

Жизненный цикл ПО.

Разработка и анализ требований к ПО. Работа с заказчиком.

Обзор методологий проектирования программных продуктов.

Проектирование архитектуры и структуры ПО.

#### **Раздел 2. Разработка ПО**

Технологии быстрой разработки программного обеспечения.

Средства информационной поддержки программных проектов и изделий (CALS) технологий. Спецификации программной системы.

#### **Раздел 3. Испытание, внедрение, сопровождение ПО**

Тестирование и отладка программных систем.

Оценка качества программного обеспечения.

Внедрение и сопровождение программных продуктов.



## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Современные проблемы информатики и вычислительной техники»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Основная цель дисциплины – изучение системных вопросов построения автоматизированных систем, ознакомление с подходами к решению наиболее сложных задач проектирования и управления. Одной из мировоззренческих проблем информатики является проблема сущности информации, для введения в нее нужно знать основы теории информации.

#### **Задачи дисциплины:**

- дать студентам представление о современных проблемах информатики и вычислительной техники;
- интегрированных сред разработки приложений;
- освоение студентами генетических алгоритмы для решения задач дискретного программирования;
- освоение студентами концептуальных моделей предметной области;
- освоение студентами методов сжатия данных;
- дать студентам представление о способах представления знаний и управлении знаниями в информационных системах с использованием языков метаданных и онтологий;
- ознакомление студентов с состоянием и перспективами развития технического обеспечения автоматизированных систем и элементной база вычислительной техники; с положениями синергетики об основах эволюции, законах и процессах самоорганизации систем;
- ознакомление студентов с положениями синергетики об основах эволюции, законами и процессами самоорганизации систем.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

Дисциплина базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплины «Интеллектуальные системы».

Для изучения дисциплины студенту необходимо знать современное состояние развития науки и техники, в том числе основы администрирования информационных систем, устройство ЭВМ и ЛВС.

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Общий анализ современных проблем в информатике и вычислительной техники**

Интеллектуальные системы: способы представления и управления знаниями, методы Data Mining, онтологии, системы управления знаниями.

Языки метаданных и онтологий.

Эволюционные методы (генетические методы и алгоритмы).

Синергетика как методология исследования сложных систем.

Нейроинформатика.

Методы интеграции автоматизированных систем. Облачные вычисления.

#### **Раздел 2. Тенденции развития технического обеспечения автоматизированных систем**

Элементная база вычислительной техники: замена кремния в полупроводниковых приборах, графеновый транзистор, литография, наноэлектроника, фуллерены и нанотрубки.

Направления развития микропроцессоров: оптические, квантовые, ассоциативные процессоры.

Архитектурные особенности и области применения современных графических

процессоров и процессоров цифровой обработки сигналов (ЦОС).

Суперкомпьютеры XXI века.

Тенденции в развитии вычислительных систем. Архитектуры и технологии GRID.

### **Раздел 3. Основные тенденции в области эффективного использования ресурсов в IT-отрасли**

Энергосберегающие технологии, используемые в процессорах, персональных компьютерах и серверах: управление электропитанием, технологии виртуализации.

Сокращение расходов на эксплуатацию.

Эффективное использование ресурсов в центрах обработки данных (ЦОД): оптимизация количества единиц техники, применение эффективных систем кондиционирования и охлаждения, технологии виртуализации, энергосберегающие технологии для дисковых массивов.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория автоматического управления»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины состоит в изложении основ теории управления и принципов построения систем автоматического управления, методов анализа и синтеза автоматических систем, используемых в устройствах вычислительной техники, а также в устройствах автоматики, телемеханики и связи, в том числе применяемых на железнодорожном транспорте.

**Задачи:** во время обучения студенты должны получить теоретические знания и практические навыки по расчету динамических и частотных характеристик систем автоматического управления (САУ), ознакомиться с современными методами оценки и коррекции основных показателей качества САУ. Это достигается с помощью лекций, практических занятий в лабораториях с использованием современных методов и технических средств обучения, выполнения контрольной работы и самоподготовки, и направлено на подготовку студентов к успешному освоению ими впоследствии специальных дисциплин.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

Дисциплина «Теория автоматического управления» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплины «Методы оптимизации».

Для изучения дисциплины «Теория автоматического управления» студенту необходимо знать основы компьютерного и математического моделирования, высшую математику, программное обеспечение ЭВМ.

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

**Раздел 1.** Виды управления, назначение и задачи теории автоматического управления

**Раздел 2.** Передаточные функции. Динамические и частотные характеристики. Оценка свойств объектов управления по их математическим моделям (управляемость, наблюдаемость, идентифицированность и чувствительность). Структура автоматических систем. Типовые динамические звенья. Алгебра передаточных функций. Применение компьютерных технологий для анализа динамики типовых динамических звеньев САУ.

**Тема 3.** Понятие устойчивости линейных непрерывных, импульсных и нелинейных систем. Методы оценки устойчивости. Алгебраические и частотные критерии устойчивости САУ. Применение компьютерных технологий для анализа устойчивости САУ.

**Раздел 4.** Исследование качества автоматических систем. Основные понятия и показатели качества автоматического регулирования. Влияние параметров САУ на точность работы. Понятие об инвариантных системах. Методы оценки показателей качества. Последовательные и параллельные корректирующие устройства. Исследование показателей качества САУ на ПЭВМ.

**Раздел 5.** Синтез автоматических систем. Методы синтеза оптимальных и адаптивных систем управления. Цифровые системы управления. Использование микропроцессоров и микро-ЭВМ в системах управления. Особенности программной реализации алгоритмов управления в цифровых системах.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель дисциплины** – изучить современные информационные технологии с целью их практического (прикладного) применения в научной, производственной и преподавательской деятельности специалиста.

**Задачи дисциплины:** дать студентам такие знания, которые позволят им на практике использовать информационные технологии в научной, производственной и преподавательской деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

- а) Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».
- б) Изучение курса базируется на знаниях разделов дисциплин естественнонаучного цикла Дискретная математика, Вычислительная математика, Математическая логика и теория алгоритмов, ЭВМ и периферийные устройства, Защита информации, Программирование, Сети и телекоммуникации программы подготовки бакалавров.
- в) Дисциплина способствует формированию компетенций, позволяющих эффективно использовать полученные знания в процессе профессиональной деятельности.

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

**Раздел 1. «Понятие и классификация информационных систем».** Понятие информационных систем. Примеры ИС. Классификация информационных систем (ИС) по архитектуре. Классификация ИС по типу обработке данных. Классификация ИС по сфере применения. АСУ, АИВС, СППР, обучающие ИС.

**Раздел 2. «Обзор современных информационных технологий».** Понятие компьютера Фон-Неймановского типа. Основные принципы Фон-Неймана. Определение компьютера. Конфигурация компьютера. Обзор операционных систем и платформ. Сетевые информационные технологии. Базы данных. Офисные технологии. Специализированные пакеты прикладных программ для решения задач механики, обзор. COSMOS, CFX, FLUENT, STAR-CD, LS-DYNA, ANSYS, ABAQUS, FlowVision, MSC/NASTRAN, MSC/MARC, MAGMASOFT, SolidWorks, ERTFEM и др.

**Раздел 3. «Информатизация общества и проблема образования».** Концепция опережающего образования – ответ на вызовы XXI – го века. Основные положения концепции опережающего образования и их роль в развитии процесса информатизации общества. Информатизация образования как фундаментальная проблема современности. Новое понимание целей и задач информатизации образования и основные пути их решения. Информационная ориентация содержания образования. Информатизация образования как средство повышения эффективности образовательного процесса. Система Matlab 6.0 в науке и образовании. Педагогическая информатика, ее основные цели, задачи и направления развития.

**Раздел 4. «Метод математического моделирования и СИТ».** Основные этапы МММ. Построение информационной модели на базе математической модели. Численные методы, как основа решения современных задач механики деформируемого твёрдого тела (механики жидкости и газа). Метод конечных элементов и метод граничных элементов, как примеры современных численных методов для решения задач механики.

**Раздел 5. «Интернет, как образовательный ресурс».** Понятие Интернет. Основные подпространства и сервисы Интернет. Web2.0 и Web3.0. Информационное обеспечение системы образования. Развитие информационных сетей в интересах системы образования. Федеральная университетская компьютерная сеть России RUNNet (<http://www.runnet.ru>).

**Раздел 6. «Академические базы данных и базы знаний».** Стандарты архитектуры для технологии образовательных систем (Learning Technology Systems Architecture – LTSA). Примеры ресурсов.

**Раздел 7. «Принципы построения баз знаний с использованием достижений теории искусственного интеллекта».** Понятие базы знаний. Структура информационной системы типа База Знаний. Понятие знания. Основные функции ИС БЗ. Поэтапный переход к системам искусственного интеллекта.

**Раздел 8. «Использовании дистанционных образовательных технологий в процессе обучения».** Понятие дистанционного образования. Дистанционное образование как метод расширения образовательного пространства (<http://www.ido.ru>). Современное состояние и перспективы развития дистанционного образования в России. Система дистанционного образования «Прометей». Международная Академия Открытого Образования

**Раздел 9. «Методические и методологические аспекты разработки электронных образовательных ресурсов (ЭОР)».** Типы образовательных ресурсов. Понятие электронного образовательного ресурса. Мультимедийные технологии в образовании. Методологические проблемы использования ЭОР в процессе обучения.

**Раздел 10. «Информационные технологии, как инструмент для проведения современных научных исследований».** Информационное обеспечение научных исследований. Три основные составляющие процесса моделирования: физическая модель, математическая модель, компьютерная модель. Иерархия моделей, их взаимодействие и наполнение. Информационное обеспечение процесса моделирования. Вычислительный эксперимент как составная часть компьютерной модели. Согласованность компьютерной модели и вычислительных систем. Методы искусственного интеллекта в научных исследованиях. Визуализация научных исследований.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «История и методология науки»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями освоения дисциплины «История и методология науки» является** формирование знаний в области истории науки и методологии выполнения научного исследования и оформления результатов его проведения.

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

- привитие навыков выбора эффективных технических решений методологически грамотного осмысления научных проблем с видением их в мировоззренческом контексте истории науки;
- формирование научного мировоззрения;
- подготовка магистров к восприятию новых научных фактов и гипотез.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

а) Дисциплина «История и методология науки» является обязательной дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

б) Дисциплина «История и методология науки» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин бакалаврской подготовки, полученных при изучении предшествующих дисциплин: «Компьютерные технологии в науке и образовании».

в) Для изучения дисциплины «История и методология науки» студенту необходимо знания философии, концепций современного естествознания, элементарной математики.

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

**Раздел 1. «Предмет и основные концепции современной истории и методологии науки».**

История и методология науки как философская дисциплина, ее социокультурное значение. Предмет, основные концепции истории и методологии науки.

Три аспекта бытия науки: наука как познавательная деятельность, как социальный институт, как особая сфера культуры.

Эволюция подходов к анализу науки.

Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Позитивистская традиция в философии науки.

Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности.

**Раздел 2. «Наука и техника в культуре современной цивилизации».**

Генезис науки и проблема периодизации ее истории.

Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Средневековая наука. Формирование опытной науки в новоевропейской культуре. Декартовская и ньютоновская научные программы.

Главные этапы становления науки на рубеже XIX-XX вв.

Революция в естествознании. Становление неклассической науки.

Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно организованной науки. Технологические применения науки. Формирование технических наук.

Становление социальных и гуманитарных наук.

Научное и вне научное знание. Ценность научной рациональности. Особенности научного познания.

Наука и философия. Наука и искусство. Наука и обыденное познание.

Классификация наук.

Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества: наука как мировоззрение, наука как производительная сила.

### **Раздел 3. «Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса».**

Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук.

Освоение саморазвивающихся «синергетических» систем и новые стратегии научного поиска.

Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания.

Осмысление связей социальных и внутринаучных ценностей как условие современного развития науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Экологическая этика и ее философские основания.

Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации.

Сциентизм и антисциентизм.

Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.

Наука как социокультурный феномен.

Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы

Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия.

Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

### **Раздел 4. «Структура научного знания. Динамика науки как процесс порождения нового знания».**

Научное знание как сложная развивающаяся система. Эмпирический и теоретический уровни познания, критерии их различения.

Структура эмпирического знания. Эксперимент и наблюдение. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Проблема теоретической нагруженности факта.

Структура теоретического знания. Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Развертывание теории как процесс решения задач. Закон как ключевой элемент научной теории.

Основания науки. Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность.

Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).

Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания. Философские идеи как эвристика научного поиска. Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру. Логика и методология науки.

Методы научного познания и их классификация.

Динамика научного знания: модели роста. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины.

Формирование первичных теоретических моделей и законов.

Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории. Генезис образцов решения задач.

Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.

Общие закономерности развития науки.

Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

### **Раздел 5. «Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности».**

Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций.

Прогностическая роль философского знания. Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов.

Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

### **Раздел 6. «Современные философские проблемы социально-гуманитарных и технических наук».**

Философия как интегральная форма научных знаний, в том числе и знаний об обществе, культуре, истории и человеке (Платон, Аристотель, Кант, Гегель, Гоббс, Локк и др.)

Формирование научных дисциплин социально-гуманитарного и технического циклов. Социокультурная обусловленность дисциплинарной структуры научного знания.

Зависимость социально-гуманитарных наук от социального контекста: классическая, неклассическая и постнеклассическая наука.

Сходства и отличия наук о природе и наук об обществе: современные трактовки проблемы.

Особенности общества и человека, его коммуникаций и духовной жизни как объектов познания: многообразие, не повторяемость, уникальность, случайность, изменчивость.

Конвергенция естественнонаучного и социально-гуманитарного знания в неклассической науке, эволюция и механизмы взаимодействия. Гуманизация и гуманитаризация современного естествознания.

Возможность применения математики и компьютерного моделирования в социально-гуманитарных науках.

Научная картина мира в социально-гуманитарных и технических науках.

Индивидуальный субъект, его форма существования.

Включенность сознания субъекта, его системы ценностей и интересов в объект исследования социально-гуманитарных наук.

Индивидуальное и коллективное бессознательное в гуманитарном познании. Коллективный субъект, его формы существования.

Научное сообщество как субъект познания. Коммуникативная рациональность.

Методологические функции «предпосылочного знания» и регулятивных принципов в науке. Явные и неявные ценностные предпосылки как следствия коммуникативности социально-гуманитарных наук. Оценочные суждения в науке и необходимость «ценностной нейтральности» в социальном исследовании.

Роль научной картины мира, стиля научного познания, философских категорий и принципов, представлений здравого смысла в исследовательском процессе социально-



гуманитарных и технических наук.

Ограниченность применения естественнонаучных методов, причинных схем в социально-гуманитарных науках. Познание и «переживание» жизни – основное содержание художественных произведений.

История – одна из форм проявления жизни, объективация жизни во времени (Г. Зиммель, О. Шпенглер, Э. Гуссерль и др.)

Рациональное, объективное, истинное в социально-гуманитарных и технических науках. Классическая и неклассическая концепции истины в социально-гуманитарных и технических науках.

Плюрализм и социологическое требование отсутствия монополии на истину. Релятивизм, психологизм, историзм в социально-гуманитарных и технических науках и проблема истины.

История становления информатики как междисциплинарного направления во второй половине XX в. Теория информации К. Шеннона. Кибернетика Н. Винера, Р. Эшби. У. Мак-Каллока, А. Тьюринга, Д. Бигелоу, Д. фон Неймана, Г.Бэйтсона, М. Мид, А.Розенблюта, У. Питтса, С.Бира. Общая теория систем Л.ФонБерталанфи, А.Раппорта.

Концепция гипертекста В. Буша. Конструктивная кибернетическая эпистемология Х. фон Ферстера и В.Турчина. Синергетический подход в информатике. Г.Хакен и Д. С.Чернавский. Информатика в контексте постнеклассической науки и представлений о развивающихся человекомерных системах.

Информатика как междисциплинарная наука о функционировании и развитии информационно-коммуникативной среды и ее технологизации посредством компьютерной техники. Моделирование и вычислительный эксперимент как интеллектуальное ядро информатики. Конструктивная природа информатики и ее синергетический коэволюционный смысл. Взаимосвязь искусственного и естественного в информатике, нейрокомпьютинг, процессоры Хопфилда, Гроссберга, аналогия между мышлением и распознаванием образов.

Концепция информационной безопасности: гуманитарная составляющая. Проблема реальности в информатике. Виртуальная реальность. Понятие информационно-коммуникативной реальности как междисциплинарный интегративный концепт.

Социальная информатика. Концепция информационного общества: от Питирима Сорокина до ЭмануэляКастельса. Происхождение информационных обществ. Синергетический подход к проблемам социальной информатики. Информационная динамика организаций в обществе. Сетевое общество и задачи социальной информатики. Проблема личности в информационном обществе. Современные психотехнологии и психотерапевтические практики консультирования как составная часть современной социогуманитарной информатики.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Распределенные информационные системы и базы данных»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины «Распределённые информационные системы и базы данных» является получение знаний, необходимых для проектирования архитектуры распределенных систем и баз данных.

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

- Научить студента проектировать распределенные информационные системы и базы данных, а также создавать более эффективные приложения;
- Научить выбирать необходимые технологии, шаблоны, ресурсы.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

а) Дисциплина «Распределённые информационные системы и базы данных» является обязательной дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

б) Дисциплина «Распределённые информационные системы и базы данных» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Вычислительные системы», «Сетевые информационные системы», «Организация ЭВМ и систем».

в) Для изучения дисциплины «Распределённые информационные системы и базы данных» студенту необходимо знание элементарной математики; знание основ программирования, функционирования и разработки информационных систем и баз данных.

г) Дисциплина «Распределённые информационные системы и базы данных» является предшествующей для дисциплин «Проектирование информационных и телекоммуникационных систем», «Средства интеллектуального анализа данных. Хранилища данных, OLAP - приложения», «Высокопроизводительные вычисления и облачные сервисы».

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Основы распределённых систем**

##### **Тема 1. Технология «клиент-сервер»**

Принципы построения распределенных систем обработки информации. Основы технологии «клиент-сервер». Процесс-сервер, процесс-клиент. Схема взаимодействия клиента и сервера.

##### **Тема 2 Серверы приложений и прикладные протоколы**

Серверы приложений: типы, назначение, функции. Протоколы прикладного уровня: Telnet, HTTP, FTP, SMTP. Удаленный вызов процедур RPC. Их назначение и применение.

##### **Тема 3. Представление данных в информационных системах**

Представление данных в информационных системах. Способы представления данных в информационных системах.

#### **Раздел 2. Веб-приложения**

**Тема 1.** Система разработки веб-приложений Dreamweaver. Предварительная

настройка Dreamweaver. Набор и форматирование текста. Работа с таблицами. Вставка графических изображений. Создание гиперссылок. Знакомство со справочной системой.

### **Тема 2. Язык гипертекстовой разметки HTML**

Принципы гипертекстовой разметки. Структура гипертекстовых документов. Идентификаторы UDI. Коды языков. Понятие о стандартном обобщенном языке разметки SGML. Версии языка гипертекстовой разметки HTML. Описание языка HTML. Теги языка HTML и их свойства. Создание HTML-документа. Структура и синтаксис документа.

### **Тема 3. Макетирование документов**

Служебные теги, теги форматирования текста и таблиц. Макетирование документа с применением фиксированных и динамических таблиц.

Теги включения ссылок, изображений, мультимедийных объектов. Фреймы. Формы.

Организация Web-страниц. Каскадные таблицы стилей. Способы определения стилей. Элементы стилей. Синтаксис стилей.

Способы динамического управления страницей. Команды DynamicHTML. Скрипты.

## **Раздел 3. Системы управления базами данных**

### **Тема 1. Введение в базы данных.**

Информация и данные. Базы и банки данных. Предметная область банка данных. Базы данных (БД) в составе автоматизированных систем. Компоненты систем баз данных. Функции приложения базы данных. Функции СУБД (систем управления базой данных). Преимущества и недостатки СУБД. Выбор СУБД.

### **Тема 2. Модели данных**

Понятие модели данных. Структуры данных. Основные операции над данными. Ограничения целостности. Выбор модели данных. Иерархическая, сетевая и реляционная модели данных, их типы структур, основные операции и ограничения. Схема данных.

### **Тема 3. Реляционная алгебра и реляционное исчисление.**

Формальное определение реляционной алгебры. Схема отношения и схема базы данных. Основные и дополнительные операции реляционной алгебры: объединение, выборка, разность, проекция, декартово произведение, селекция, соединение, пересечение, деление. Системы реляционного исчисления: исчисление с переменными кортежами, исчисление с переменными на доменах.

### **Тема 4. Архитектура системы баз данных.**

Архитектура ANSI/SPARC. Внешний, концептуальный и внутренний уровни. Администратор базы данных. Функции администратора базы данных.

## **Раздел 4. Проектирование баз данных**

### **Тема 1. Теория проектирования баз данных**

Методология проектирования БД. Основные этапы проектирования БД; анализ и определение требований к БД; инфологическое проектирование БД; датологическое проектирование БД. Задачи инфологического, логического и физического этапов проектирования.

### **Тема 2.** Инфологическое проектирование БД

Модель "Сущность - связь". Типы связей. Моделирование локальных представлений. Объединение моделей локальных представлений: идентичность, агрегация, обобщение, выявление противоречий. Пример инфологической модели.

### **Тема 3.** Логическое проектирование БД.

Общие положения. Проектирование реляционной логической модели базы данных. Установление дополнительных логических связей. Отображение инфологической модели на реляционную модель. Совокупность отношений реляционной модели. Нормализация отношений: 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК, 4НФ, 5НФ.

### **Тема 4.** Физическое проектирование БД.

Компоненты этапа физического проектирования. Проектирование формата хранимой записи. Проектирование методов доступа. Статическое и динамическое хеширование. Жизненный цикл БД. Реорганизация БД.

### **Тема 5.** Обзор СУБД.

Функциональные возможности СУБД. Производительность СУБД. Обеспечение целостности данных на уровне базы данных. Обеспечение безопасности. Доступ к данным посредством языка запросов SQL. Возможности запросов и инструментальные средства разработки прикладных программ. Схема обобщенной технологии работы в СУБД.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Проектирование информационных и телекоммуникационных систем»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины является приобретение студентами знаний по современным методологиям и технологиям проектирования распределенных информационных систем; применение инструментальных средств разработки информационных систем на основе систем управления базами данных и технологий телекоммуникаций; освоение технологии JavaEE для реализации распределенных информационных систем.

**Задачами** изложения и изучения дисциплины являются:

- определение понятия, структуры и роли информационной системы для повышения эффективности управления в организациях;
- изучение этапов жизненного цикла информационных систем;
- изучение технологий создания и функционирования информационных систем;
- изучение современных инструментальных средств создания распределенных информационных систем;
- изучение вопросов развития и совершенствования информационных систем в направлении использования технологии клиент/сервер;
- освоение современных технологий создания распределенных приложений на основе технологии JavaEE.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

Дисциплина «Проектирование информационных и телекоммуникационных систем» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплины «Вычислительные системы».

Для изучения дисциплины «Проектирование информационных и телекоммуникационных систем» студенту необходимо знать основы программирования, технологий разработки программного обеспечения, администрирования информационных систем, устройство ЭВМ и ЛВС.

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Основы современных телекоммуникационных систем.**

Возрастающая роль телекоммуникационных систем в современном обществе. Телекоммуникационная система и её основные части: источники сигналов; приёмники сигналов; каналы передачи информации. Особенности симплексных, дуплексных и полудуплексных систем. Скорость передачи информации и тенденции её роста. Преодоление помех и искажений в линиях связи. Пути повышения достоверности передачи информации в современных телекоммуникационных системах. Сочетание и соперничество кабельных, волоконно-оптических, беспроводных, космических средств связи. Телекоммуникационное обеспечение локальных, региональных и глобальных компьютерных сетей.

#### **Раздел 2. Методы и средства аналоговой и цифровой обработки сигналов.**

Место аналоговых и цифровых средств в современных телекоммуникационных системах. Достоинства и недостатки аналоговой и цифровой передачи информации. Сравнение различных видов модуляции сигналов. Выбор параметров аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов для конкретных систем. Регенераторы цифровых сигналов в цифровых системах передачи информации. Пакетная передача информации. Достижения технологии, обеспечившие создание и развитие цифровых

телекоммуникационных систем. Система параметров аналоговых и цифровых систем. Аналоговые, цифровые и смешанные системы. Фазовая манипуляция. Системы передачи аудио- и видеoinформации, а также цифровых данных. Стандарты цифровой передачи данных.

### **Раздел 3. Особенности строения и перспективы развития телекоммуникационных систем.**

Основные типы телекоммуникационных систем. Системы на основе проводной и кабельной связи. Системы на основе беспроводной связи. Системы на основе волоконной оптики. Интеграция волоконно-оптических, проводных и беспроводных линий связи в телекоммуникационных системах. Способы частотного, пространственного, поляризационного и временного разделения и уплотнения каналов. Основные особенности и характеристики систем ADSL. Мобильные телекоммуникационные системы. Принципы работы и характеристики систем сотовой связи. Проблемы и перспективы развития цифровых телевизионных систем. Варианты и достоинства телекоммуникационных систем с расширением спектра. Системы и устройства систем с перестройкой частоты. Обеспечение синхронизации в телекоммуникационных системах. Системы Wi-Fi и WiMAX и их использование в современных компьютерных сетях. Виртуальные частные сети. Использование сигналов GPS и ГЛОНАСС в современных телекоммуникационных системах.

### **Раздел 4. Аппаратно-программное обеспечение современных телекоммуникационных систем.**

Аналоговые и цифровые узлы и блоки телекоммуникационных систем и основные требования к ним. Входные и выходные устройства телекоммуникационных систем. Усилители и преобразователи сигналов. Обеспечение требуемого отношения сигнала к шуму в аналоговых системах и достоверности приёма цифровой информации. Частотные фильтры. Устройства кодирования, декодирования и криптозащиты. Цифровые модуляторы и демодуляторы (модемы). Сетевое оборудование: повторители, концентраторы, мосты и коммутаторы. Интеллектуальные функции коммутаторов. Особенности сочетания волоконно-оптических, проводных и беспроводных линий в сетевых технологиях. Особенности и развитие стандарта Ethernet. Особенности и перспективы развития IP адресации. Стандарты беспроводной связи Wi-Fi и WiMAX. IP-телефония. Цифровое телевидение.

**Раздел 5. Проектирование проводных, волоконно-оптических и беспроводных средств передачи данных.** Учёт затухания сигналов: в свободном пространстве; в проводных и кабельных линиях; в оптоволоконных линиях; в соединениях. Учёт дисперсии сигналов в электрических и оптических кабелях. Проектирование структурированных кабельных систем. Особенности, категории и характеристики кабелей на витой паре. Разъёмы для кабелей на витой паре. Одномодовые и многомодовые ВОЛС. Волновое уплотнение в ВОЛС. Особенности проектирования магистральных ВОЛС. Проектирование ВОЛС для локальных сетей. Проектирование пассивных оптических сетей. Выбор оптических разъёмов. Выбор и размещение точек доступа беспроводной связи.

### **Раздел 6. Проектирование телекоммуникационных систем с учётом конкретных особенностей их применения.**

Анализ потребностей предприятий и регионов в совершенствовании телекоммуникационных систем. Разработка технических требований к проектам телекоммуникационных систем. Оптимальный выбор аппаратно-программных средств для проектируемых телекоммуникационных систем. Обеспечение гибкости и надёжности проектируемых телекоммуникационных систем. Технико-экономическое обоснование

проекта. Особенности проектирования корпоративных телекоммуникационных систем и систем малых предприятий. Использование виртуальных частных сетей для передачи корпоративной информации. Использование средств космической связи в проектах телекоммуникационных систем. Обеспечение защиты информации от несанкционированного доступа. Обеспечение соответствия проектируемых телекоммуникационных систем действующим стандартам. Нормативное обеспечение проектов телекоммуникационных систем. Методы разработки, презентации и защиты проектов.

## **Раздел № 7. Проектирование информационных и телекоммуникационных систем**

Понятие информационной системы, требования и проблемы создания ИС. Содержание основных этапов жизненного цикла. Методологические основы технологий создания ИС. Современные методологии создания программного обеспечения. Методы структурного анализа и проектирования ПО. Методы объектно-ориентированного анализа и проектирования ПО. Язык UML. Сравнительный анализ структурного и объектно-ориентированного подходов. Методы моделирования бизнес-процессов и спецификации требований. Методы анализа и проектирования ПО. Современные технологии создания программного обеспечения: Agile, XP, FDD, Scrum, RUP и др. Модели зрелости программной инженерии – CMMI Содержание и применение. Структура и содержание модели зрелости CMMI - 1.1..

## **Раздел № 8. Технологии доступа к данным на платформе Java**

Интерфейс доступа к базам данных – JDBC. Применение DAO-data access object для доступа к данным. Применение Java persistence API (JPA) для доступа к данным на примере реализации Hibernate (EclipseLink). Введение в программирование сетевых сокетов на платформе Java Основы сетевого общения. Классы Java для сетевого программирования. Создание приложения с использованием UDP. Сервер UDP. Клиент UDP. Создание сетевых приложений с использованием TCP/IP Идентификация методов классов Socket и ServerSocket. Создание сервера TCP/IP. Создание клиента TCP/IP. Введение в RMI Обзор распределенных приложений. Вызов удаленного метода. Компоненты приложения RMI. Архитектура RMI. Уровень стаб/скелет. Уровень удаленной ссылки. Транспортный уровень. Пакеты RMI. Распределенная сборка мусора. Создание сервера RMI. Создание клиента RMI. Выполнение приложения RMI. Передача параметров в RMI. RMI поверх IIOP. Введение в JNDI. Использование JNDI в RMI. Архитектура JNDI. Введение в архитектуру JavaEE и сервлеты Java Понятие сервлета Технология Java Servlet. Работа сервлетов. Иерархия классов сервлетов и методы жизненного цикла. Иерархия класса Servlet. Методы жизненного цикла сервлета. Создание сервлета. Программирование сервлета. Servlet API и события жизненного цикла. Параметры инициализации контекста. Пакет javax.servlet.http. Установка заголовков ответа. Перенаправление запросов клиентов. API жизненного цикла сервлета. Технология Java Server Pages (JSP). Введение в XML и WEB-сервисы Роль XML в платформе Java. Введение в концепцию WEB-сервисов. Роли веб-сервисов. Жизненный цикл веб-сервисов. Стандарты веб-сервисов. SOAP. UDDI. WSDL. API и инструменты разработки веб-сервисов на Java. Пакет для разработки Java веб-сервисов (Java Web Services Developer Pack – JWSDP).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Системы и сети хранения данных»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель** освоения дисциплины — на основе изученных дисциплин учебного плана дать студентам завершающие знания в области современных научных и практических методов проектирования и функционирования систем хранения данных (СХД) крупномасштабных АСУ (отраслевых, территориально-промышленных), среднемасштабных АСУ (объединений, крупных предприятий), АСУ технологическими процессами (АСТП), интегрированных (ИАСУ), интегрированных систем обработки информации, АРМ, АСУ малых предприятий.

**Задачей** изучения дисциплины является системное представление частей различных типов систем хранения данных, технологий их проектирования и менеджмента.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

Дисциплина «Системы и сети хранения данных» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплины «Вычислительные системы».

Для изучения дисциплины «Системы и сети хранения данных» студенту необходимо знать основы администрирования информационных систем, устройство ЭВМ и ЛВС.

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Сетевая архитектура систем хранения данных**

Устройства внешней памяти – DAS.

Сетевые устройства хранения – NAS.

Сети хранения данных – SAN.

Интерфейсы, протоколы, стандарты (SCSI, FibreChannel, iSCSI, FCIP, iFCP).

IP-сети хранения данных – IP-SAN.

Контентнозависимые хранилища – CAS.

#### **Раздел 2. Логическая организация хранения данных**

Файловые системы (FAT, NTFS, файловые системы для сетей хранения данных).

Технология дедубликации данных.

#### **Раздел 3. Резервное копирование данных**

Сущность систем резервного копирования, типы резервных копий.

Резервное копирование данных, находящихся в использовании.

Технология непрерывной защиты данных.

Формальное представление процесса резервного копирования.

Архитектура систем резервного копирования.



## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы и средства защиты компьютерной информации»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины «Методы и средства защиты компьютерной информации» является ознакомление студентов с организационными, техническими, алгоритмическими и другими методами и средствами защиты компьютерной информации, с законодательством и стандартами в этой области, с современными криптосистемами, изучение методов идентификации при проектировании автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ).

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

- сформировать взгляд на криптографию и защиту информации как на систематическую научно-практическую деятельность, носящую прикладной характер;
- изучить базовые теоретические понятия, лежащие в основе процесса защиты информации, сервисы и механизмы безопасности;
- получить представление о компьютерной криптографии, включающей программную реализацию криптографических алгоритмов, проверку их качества, генерацию и распределение ключей, автоматизацию работы по анализу перехвата и раскрытию шифров;
- научиться использованию криптографических алгоритмов шифрования, электронной цифровой подписи, хэш-функций, генерации псевдослучайных последовательностей чисел и протоколов аутентификации, используемых в широко распространенных программных продуктах.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

- а) Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».
- б) Ядро курса составляют математические и программные методы защиты информационных ресурсов в компьютерных системах в целом и отдельных её элементов, технологии реализации типовых методов защиты информации.
- в) Изучение курса базируется на знаниях разделов дисциплин естественнонаучного цикла Дискретная математика, Вычислительная математика, Математическая логика и теория алгоритмов.
- г) Освоение дисциплины необходимо для освоения курсов «Системы и сети хранения данных», «Распределенные информационные системы и базы данных». Дисциплина способствует формированию компетенций, позволяющих эффективно использовать полученные знания в процессе профессиональной деятельности.

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

#### **Раздел 1 «Законодательные и правовые основы защиты компьютерной информации информационных технологий».**

Законодательство Российской Федерации в области информационной безопасности. Информация как объект юридической и физической защиты. Государственные информационные ресурсы. Защита государственной тайны как особого вида защищаемой информации. Защита конфиденциальной информации, в том числе интеллектуальной собственности и коммерческой тайны. Нормативно-правовая база защиты компьютерных сетей от несанкционированного доступа. Компьютерные преступления и особенности их расследования.

**Раздел 2 «Проблемы защиты информации в АСОИУ».** Основные определения по защите информации. Основные задачи защиты информации. Классификация и общий анализ угроз безопасности информации. Классификация каналов несанкционированного получения информации. Оценка уязвимости

информации.

### **Раздел 3 «Теоретические основы компьютерной безопасности».**

Архитектура электронных систем обработки данных; формальные модели; модели безопасности; политика безопасности; критерии и классы защищенности средств вычислительной техники и автоматизированных информационных систем; стандарты по оценке защищенных систем; примеры практической реализации; построение парольных систем; особенности применения криптографических методов; способы реализации криптографической подсистемы; особенности реализации систем с симметричными и несимметричными ключами; концепция защищенного ядра; методы верификации; защищенные домены; применение иерархического метода для построения защищенной операционной системы; исследование корректности систем защиты; методология обследования и проектирования защиты; модель политики контроля целостности.

### **Раздел 4 «Современные криптосистемы для защиты компьютерной информации».**

Краткая история развития криптологии. Основные понятия и определения. Подстановочные и перестановочные шифры. Шифры Цезаря, Виженера, Вернома. Исследования Шеннона в области криптографии. Нераскрываемость шифра Вернома. Симметричные системы шифрования (системы с секретным ключом): поточные шифры, блочные шифры. Аддитивные поточные шифры. Методы генерации криптографически качественных псевдослучайных последовательностей. Американский стандарт шифрования DES: алгоритм, скорость работы на различных платформах, режимы пользования, основные результаты по анализу стойкости. Отечественный стандарт шифрования данных ГОСТ 28147-89: алгоритм, скорость работы на различных платформах, режимы пользования. Асимметричные системы шифрования (системы с открытым ключом). Понятия однонаправленной функции и однонаправленной функции с лазейкой. Функции дискретного логарифмирования и основанные на ней алгоритмы: схема Диффи-Хеллмана, схема Эль-Гамала. Схема RSA: алгоритм шифрования, его обратимость, вопросы стойкости.

### **Раздел 5 «Электронная цифровая подпись: анализ и перспективы».**

Общие сведения об электронной цифровой подписи (ЭЦП). Алгоритм ЭЦП в симметричной криптосистеме. Алгоритм ЭЦП в асимметричной криптосистеме. Проблема обмена открытыми ключами при ЭЦП. Сложные математические задачи и алгоритмы ЭЦП с открытыми ключами. Алгоритм DSA. Алгоритм ГОСТ Р34.10–94. Стандарт ЭЦП Р34.10–2001.

### **Раздел 6 «Математические основы криптографических методов».**

Основные понятия и определения теории информации (количество информации, энтропия сообщения, норма языка и т.п.). Практическое применение теории информации, путаница и диффузия. Элементы теории сложности проблем. Классы сложности проблем. Теория чисел (арифметика вычетов, малая теорема Ферма, теорема Эйлера, разложение числа на простые сомножители). Генерация простого числа. Дискретные логарифмы в конечном поле.

### **Раздел 7 «Методы идентификации и проверки подлинности пользователей компьютерных систем».**

Основные понятия и концепции. Идентификация и механизмы подтверждения подлинности пользователя. Взаимная проверка подлинности пользователя. Протоколы идентификации с нулевой передачей знаний. Упрощенная схема идентификации с нулевой передачей знаний. Проблема аутентификации данных и электронная цифровая подпись.

### **Раздел 8 «Методы защиты программ от излучения и разрушающих программных воздействий (программных закладок и вирусов)».**

Классификация способов защиты. Защита от закладок и дизассемблирования. Способы встраивания защитных механизмов в программное обеспечение. Понятие

разрушающего программного воздействия. Модели взаимодействия прикладной программы и программной закладки. Методы перехвата и навязывания информации. Методы внедрения программных закладок. Компьютерные вирусы как особый класс разрушающих программных воздействий. Защита от разрушающих программных воздействий. Понятие изолированной программной среды.

#### **Раздел 9 «Защита компьютерных сетей от удаленных атак».**

Режим функционирования межсетевых экранов и их основные компоненты. Маршрутизаторы. Шлюзы сетевого уровня. Усиленная аутентификация. Основные схемы сетевой защиты на базе межсетевых экранов. Применение межсетевых экранов для организации виртуальных корпоративных сетей. Программные методы защиты. Программно-аппаратные средства защиты ПЭВМ и сетей; методы средства ограничения доступа к компонентам сети; методы и средства привязки программного обеспечения к аппаратному окружению к физическим носителям: методы и средства хранения ключевой информации; защита программ от изучения; защита от разрушающих программных воздействий; защита от изменений и контроль целостности.

#### **Раздел 10 «Комплексная защита процесса обработки информации в компьютерных системах».**

Концепция комплексной защиты информации. Анализ схемы функций защиты и результатов защиты информации. Постановка задач оптимизации систем защиты информации. Методология создания, организации и обеспечения функционирования систем комплексной защиты информации (КЗИ). Пути и проблемы практической реализации концепции КЗИ. Перспективы КЗИ: защищенные информационные технологии.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Объектно-ориентированное программирование»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» является приобретение студентами знаний и навыков программирования, проектирования и разработки приложений с применением объектно-ориентированного подхода и языка программирования C++.

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

- ознакомление студентов с особенностями реализации объектно-ориентированного программирования (ООП) при разработке приложений;
- знакомство с языком UML как инструментом проектирования;
- изучение основ проектирования приложений через моделирование предметной области;
- знакомство с шаблонами проектирования;
- освоение техник командной разработки ПО;
- изучение основ рефакторинга программного кода;
- знакомство с принципами разработки безопасного ПО.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

а) Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование» является обязательной дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

б) Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Вычислительные системы».

в) Для изучения дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» студенту необходимо знание элементарной математики; знание основ программирования.

г) Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование» является предшествующей для дисциплин «Программирование на языке высокого уровня», «Функциональное и логическое программирование».

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

**Раздел 1. Концепции ООП. Наследование. Полиморфизм и виртуальные функции. Инкапсуляция**

Класс, объект. Базовые и производные классы. Построение иерархии классов.

Абстрагирование, наследование, инкапсуляция, полиморфизм. Порядок вызовов конструкторов и деструкторов. Переопределение методов и перегрузка операторов.

Абстрактные классы. Дружественные функции. Изменение модификаторов при наследовании. Управление доступом с помощью свойств.

**Раздел 2. UML и шаблоны проектирования**

UML – унифицированный язык моделирования. Модели процессов разработки

Проектирование ПО. Функциональные требования. Идея прецедентов. Диаграммы вариантов использования. Диаграммы последовательностей. Моделирование предметной области. Концептуальные классы. Ассоциации на диаграмме классов Шаблоны проектирования GRASP. Информационный эксперт. Создатель. Способы связывания объектов Моделирование программных компонентов. Шаблоны проектирования GOF

Адаптер. Композит. Фасад. Прокси. Singleton. Фабрика. Стратегия. Observer.

**Раздел 3. Командная разработка проекта**

Методологии разработки ПО. Системы управления проектами. Централизованные средства командной разработки

#### **Раздел 4. Рефакторинг**

Назначение рефакторинга. Признаки необходимости рефакторинга. Методы рефакторинга. Перемещение функций. Организация данных. Упрощение условных выражений. Упрощение вызовов методов. Решение задач обобщения.

#### **Раздел 5. Обеспечение и контроль качества ПО, SecurityDevelopmentLifecycle**

Процесс SecurityDevelopmentLifecycle.

Фаза разработки требований. Фаза проектирования. Фаза реализации. Фаза тестирования. Фаза выпуска. Фаза поддержки и обслуживания.

# **Аннотация рабочей программы дисциплины «Программирование на языке высокого уровня»**

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины «Программирование на языке высокого уровня» является получение необходимых знаний и практических навыков для выполнения задач разработки веб-приложений на языке программирования Java, включая сбор и анализ требований, разработка технической спецификации, разработка и отладка приложений, интеграция программных компонентов, анализ и оптимизация кода, планирование и проведение тестирования, написание документации и обучение пользователей.

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

- Изучение основ объектно-ориентированного программирования на языке Java.
- Знакомство с основными средствами Java, применяемыми для создания веб-приложений.
- Формирование практических навыков применения Java EE для создания веб-приложений.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

а) Дисциплина «Программирование на языке высокого уровня» является обязательной дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

б) Дисциплина «Программирование на языке высокого уровня» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Объектно-ориентированное программирование».

в) Для изучения дисциплины «Программирование на языке высокого уровня» студенту необходимо знание элементарной математики; знание основ программирования.

г) Дисциплина «Программирование на языке высокого уровня» является предшествующей для дисциплин «Высокопроизводительные вычисления и облачные сервисы», «Функциональное и логическое программирование».

## **3. Тематическое содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Основы разработки веб-приложений**

Понятие веб-приложения. Основы протокола HTTP.

### **Раздел 2. XML: символы, разметка, пространство имен, валидация**

Символы. Разметка. Разделы CDATA. Правильные XML-документы. Пространства имен XML.

### **Раздел 3. XPath: адресация, выражения, функции**

Путь адресации. Выражения. Функции.

### **Раздел 4. Основы Java**

Язык программирования Java. История появления. Программное обеспечение для разработки на Java. Задача для изучения Java. Классы и объекты. Программные интерфейсы. События. Обработка событий. Разработка собственного компонента.

### **Раздел 5. Доступ к базе данных. JDBC**

Стандарт JDBC. Пакет java.sql. Подключения к базе данных и выполнение запросов на примере СУБД MySQL.

### **Раздел 6. Основы разработки веб-приложений на платформе Java EE**

Апплеты. Основы технологии сервлетов. Контейнер сервлетов. Введение в технологию JSP.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Высокопроизводительные вычисления и облачные сервисы»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины «Высокопроизводительные вычисления и облачные сервисы» является сформировать у слушателей необходимый объем теоретических и практических знаний о технологии облачных вычислениях, умений и навыков практической реализации выгод облачных технологий в современном бизнесе, изучение инструментальных средств данной технологии.

В процессе прохождения курса студентами будут освоены технология создания облачного сервиса, работа с существующими облачными сервисами, студенты научатся использовать облачные вычисления и будут готовы к применению технологии облачных вычислений при решении задач оптимизации ИТ-процессов.

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

- ознакомление с основными понятиями и терминологией облачных технологий;
- ознакомление с областями применения облачных технологий;
- ознакомление с концепцией облачных вычислений применительно к бизнес-деятельности;
- оценка эффективности применения, долгосрочных перспектив, изучение экономики облачных вычислений;
- изучение целесообразности переноса существующих приложений в облачную среду как с технической, так и с экономической точек зрения;
- ознакомление с инфраструктурой облачных вычислений;
- изучение вопросов безопасности, масштабирования, развертывания, резервного копирования в контексте облачной инфраструктуры;
- изучение приемов облачного программирования;
- освоение навыков системного администрирования для разработки и сопровождения приложений, развертываемых в облаках.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

а) Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

б) Ядро курса составляют: Базовые сведения о появлении, развитии и использовании технологий облачных вычислений. Модели развёртывания облаков: частное облако, публичное облако, гибридное облако, общественное облако. Основные модели предоставления услуг облачных вычислений: Software as a Service (SaaS) (ПО-как-услуга), Platform as a Service (PaaS), Инфраструктура как сервис (Infrastructure as a Service, IaaS), другие облачные сервисы (XaaS). Обзор решений ведущих вендоров – Microsoft, Amazon, Google. Основные преимущества и недостатки моделей облачных вычислений и предлагаемых на их основе решений.

в) Изучение курса базируется на знаниях разделов дисциплин естественнонаучного цикла Дискретная математика, Вычислительная математика, Математическая логика и теория алгоритмов, ЭВМ и периферийные устройства, Программирование, Сети и телекоммуникации.

г) Дисциплина способствует формированию компетенций, позволяющих эффективно использовать полученные знания в процессе профессиональной деятельности.

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

**Раздел 1. «История основных типов высокопроизводительных вычислений, тенденции развития современных инфраструктурных решений».**

Знакомство с основными этапами развития вычислительной техники. Основные этапы развития аппаратного и программного обеспечения. Анализ современных тенденций развития аппаратного обеспечения, приведших к появлению технологий облачных вычислений. Базовые сведения о появлении, развитии и использовании технологий облачных вычислений.

Основные современные тенденции развития аппаратного обеспечения, основные требования к инфраструктуре. Рассматриваются современные тенденции развития инфраструктурных решений, которые привели к появлению концепции облачных вычислений.

Рост производительности компьютеров. Появление многопроцессорных и многоядерных вычислительных систем, развитие блейд-систем. Появление систем и сетей хранения данных. Консолидация инфраструктуры.

## **Раздел 2. «Виртуализация. Сервисы. Основные направления развития».**

Основные типы виртуализации. Обзор программных продуктов крупнейших компаний виртуализации. Виртуальная машина. Виртуализация серверов. Виртуализация приложений. Виртуализация представлений (рабочих мест). Разновидности архитектуры гипервизора.

## **Раздел 3. «Введение в понятия облачных вычислений».**

Обзор парадигмы облачных вычислений, Архитектура облачных систем. Модели развёртывания облаков: частное облако, публичное облако, гибридное облако, общественное облако.

Основные модели предоставления услуг облачных вычислений: Software as a Service (SaaS) (ПО-как-услуга), Platform as a Service (PaaS), Инфраструктура как сервис (Infrastructure as a Service, IaaS), другие облачные сервисы (XaaS).

Различия между облачными и кластерными (распределенными, или - Grid-технологиями) вычислениями.

## **Раздел 4. «Достоинства и недостатки облачных вычислений».**

Основные преимущества и недостатки моделей облачных вычислений и предлагаемых на их основе решений. Экономика облачных вычислений.

## **Раздел 5. «Обзор существующих сервисов. Обзор существующих платформ».**

Обзор решений ведущих вендоров – Microsoft, Amazon, Google. Примеры облачных сервисов Microsoft. Примеры облачных сервисов Google. Разработка и тестирование приложений на платформе Amazon Elastic Computing Cloud, Разработка облачных систем на платформе MapReduce, Разработка облачных систем на платформе Apache Hadoop.

## **Раздел 6. «Технологии облачных вычислений».**

Разработка Web-приложений для развёртывания в облачной среде, переноса в нее существующих приложений. Приемы программирования, навыки системного администрирования приложений, развёртываемых в облаке. Построение транзакционных Web-приложений, установка виртуальных серверов для их поддержки. Вопросы безопасности, масштабирования, развёртывания, резервного копирования в контексте облачной инфраструктуры. Преимущества облачной инфраструктуры в области масштабирования приложений. Особенности аварийного восстановления в облачной среде.



## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» является приобретение теоретических знаний и навыков решения задач по математической логике и теории алгоритмов.

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

- Изучение теории множеств, логики высказываний, логики предикатов, исчисления высказываний и исчисления предикатов.
- Приобретение навыков и компетенций по формализации на строгом математическом языке знаний, относящихся к различным предметным областям, возникающих в этих областях проблем и задач.
- Овладение методами построения дискретных моделей предметных областей.
- Изучение классификации оптимизационных задач и алгоритмов для их решения, особенностей задач комбинаторной оптимизации большой размерности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

а) Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» является обязательной дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

б) Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Теория автоматического управления».

в) Для изучения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» студенту необходимо знание элементарной математики.

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Алгебра (логика) высказываний**

Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры высказываний. Логические функции высказываний. Равносильность формул. Полные системы логических функций. Тавтологии. Выполнимые формулы. Нормальные формы для формул. Проблема разрешения и методы ее решения. Гипотезы и следствия в алгебре высказываний. Основные схемы логически правильных умозаключений.

#### **Раздел 2. Логика предикатов**

Предикаты. Кванторы. Формулы логики предикатов. Основные равносильности, содержащие кванторы. Предваренная нормальная форма. Тавтологии логики предикатов.

#### **Раздел 3. Теория алгоритмов**

Машина Тьюринга. Простейшие алгоритмы. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Рекурсивные функции. Тезис Черча. Комбинаторные алгоритмы. Точные и приближенные алгоритмы.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Сетевые информационные системы»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью дисциплины является** изучение технологий построения информационных сетей и технологий работы в информационных сетях для последующего использования при создании и эксплуатации сетевых информационных систем.

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

- познакомить обучающихся с принципами построения (архитектурой) произвольных информационных систем на основе международных стандартов эталонной модели взаимосвязи открытых систем, познакомить с основными тенденциями развития таких сетей и возникающими проблемами;
- дать подробные сведения о современных высокоскоростных локальных сетях, их характеристика и поддерживающих их международных стандартах;
- познакомить обучающихся с особенностями глобальной информационной сети Internet, характеристиками наиболее известных крупномасштабных информационных сетей, принципами построения WWW (“всемирной паутины”), а также особенностями построения корпоративных сетей на основе www-технологии (технология Intranet);
- выработать у обучающихся практические навыки работы с программно-инструментальными средствами, поддерживающими обработку информации в сетях Интернет и интранет.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Физика», «Информационные технологии», «Информатика», изучаемых в процессе подготовки бакалавров.

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении квалификационной программы магистерской подготовки.

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Основы сетевых технологий**

**Тема 1.** Предпосылки возникновения сетей. Причины возникновения и развития электронных средств передачи информации, которые привели к созданию современных компьютерных сетей, определяется место, которое занимают сети в организации автоматизированных систем документооборота и управления, и др.

**Тема 2.** Краткая история развития ЭВМ и методов доступа к ним. Эволюция интерфейсов вычислительных систем и роль компьютерных сетей в развитии этих интерфейсов и способов доступа к ресурсам вычислительных систем. Кто и для чего использует сети. Различные варианты использования сетей ЭВМ – от индивидуального использования до сетей организаций и организации крупных распределенных вычислительных систем.

**Тема 3.** Организация вычислительных сетей. Формализация понятия сети как совокупность абонентских машин и транспортной среды. Разделение функций абонентских машин и транспортной среды. Приведены примеры различных систем передачи данных, которые реализуют функции транспортной среды.

**Тема 4.** Классификация сетей ЭВМ. Классификация сетей по масштабу. Классы сетей от многомашиных комплексов до глобальной сети Интернет. Локальная, городская и региональная сеть. Программное обеспечение сетей ЭВМ. Терминология сетевых протоколов, понятия сетевого программного обеспечения, сервиса и интерфейса. Стековая организация сетевого программного обеспечения.

## **Раздел 2. Сетевые протоколы**

**Тема 1.** Модели сетей. Эталонные модели стека сетевых протоколов OSI и TCP/IP. Краткая историческая справка по каждой модели. Сравнение моделей друг с другом и недостатки каждой из модели. Примеры сетей и систем передачи данных. Примеры сетей и систем передачи данных. История возникновения Интернета, а также обобщённое описание таких систем передачи данных как X.25, FrameRelay, ATM и др.

**Тема 2.** Требования к современным компьютерным сетям. Основные критерии, по которым оцениваются современные системы передачи данных. Производительность, надёжность, безопасность, масштабируемость и другие. Стандарты в компьютерных сетях.

**Тема 3.** Физический уровень передачи данных. Теоретические основы передачи данных. Физические основы передачи сигналов электромагнитными импульсами в аналоговой и цифровой форме. Проблемы передачи, такие как искажения и шумы. Методы передачи цифровых данных с помощью аналоговых сигналов. Теоремы Найквиста и Шеннона о зависимости пропускной способности от полосы пропускания канала. Представление данных на физическом уровне.

**Тема 4.** Канальный уровень. Проблемы, решаемые на уровне канала данных. Сервисы канального уровня, предоставляемые сетевому уровню. Основные задачи канального уровня: разбиение данных на кадры, обнаружение и исправление ошибок физического уровня, управление потоком. Обнаружение и исправление ошибок. Методы решения задачи обнаружения и исправления ошибок передачи данных по физическому каналу. Код Хемминга и код CRC (контрольная сумма).

**Тема 5.** Транспортный уровень. Сервис транспортного уровня. Элементы транспортного протокола. Производительность. Факторы, влияющие на производительность компьютерных сетей, а также производительность отдельных компонентов стека протоколов. Методики измерения производительности и правила увеличения производительности сети. Особенности производительности для гигабитных сетей.

## **Раздел 3. Сетевые приложения**

**Тема 1.** Прикладной уровень. Основные классы алгоритмов шифрования, примеры алгоритмов симметричного шифрования и алгоритмов с открытыми ключами. Алгоритмы установления подлинности и системы электронной подписи. Система доменных имён DNS. SNMP – управление сетью.

**Тема 2.** Электронная почта. Система электронной почты в Интернете. Структура системы, протокол SMTP, пользовательские протоколы доступа к почте POP3 и IMAP4. Протокол передачи файлов FTP. Протокол FTP и защищённый протокол передачи файлов SFTP в качестве примера протокола передачи файлов в компьютерных сетях.

**Тема 3.** Протокол передачи гипертекста HTTP. Протокол современной системы WWW – протокол HTTP. Понятие веб-сервиса и общая структура WWW. Описание методов протокола HTTP и схем аутентификации.

**Тема 4.** Системы управления распределённым данными. Основные понятия и определения реляционной модели. Свойства отношений. Реляционная алгебра. Операции над отношениями. Свойства операций. Приводимые и неприводимые операции. Реляционное исчисление. Исчисление кортежей. Исчисление доменов. Соотношение реляционного исчисления и реляционной алгебры.

**Тема 5.** Язык SQL. Диалекты SQL. Уровни соответствия стандартам языка SQL. Типы данных и их соотношения в различных диалектах SQL. Таблицы, и их отличия от отношений. Внешние объединения. Объекты словаря базы данных. Модификация словаря базы данных. Прочие команды SQL. Права доступа и роли. Транзакции и управление транзакциями.

**Тема 6.** Язык PL/SQL. Хранимые процедуры и функции. Модули. Триггеры. Типы данных PL/SQL и их отличие от типов данных в SQL. Структура программного блока PL/SQL. Основные операторы. Синтаксис создания хранимых процедур и функций. Курсоры. Триггеры. Задачи, решаемые триггерами.

**Тема 7.** Проектирование БД. Инфологическая модель. ER–диаграммы, нотация ER–диаграмм. Критерии выбора типов данных. Критерии выбора первичных ключей. Суррогатные первичные ключи. Стратегия индексации таблиц. Типы индексов. Минусы использования индексов. Нормализация. Функциональная, транзитивная и многозначная зависимости в отношениях. Полная декомпозиция таблицы. Определения нормальных форм.

**Тема 8.** Архитектура СУБД Oracle. Экземпляр и база данных. Состав экземпляра. SGA и ее структура. Основные фоновые процессы Oracle и их функции. Серверный процесс Oracle. Взаимодействие прикладной программы с СУБД Oracle. База данных Oracle. Файлы данных. Блоки данных, экстенты, сегменты, табличные пространства.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Организация ЭВМ и систем»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины является приобретение студентами знаний о принципах построения современных ЭВМ, комплексов и систем; основ организации ЭВМ и систем, подсистем ЭВМ, их взаимодействия между собой, приобретение знаний и навыков, необходимых для профессиональной деятельности.

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

В результате изучения дисциплины студенты должны: иметь представление об архитектуре информационно- вычислительных и проблемно-ориентированных системах, о ЭВМ с различной структурой; о интерфейсах, об организации контроля функционирования и диагностике ЭВМ;

Знать и уметь использовать принципы организации и архитектуру основных классов ЭВМ, комплексов и систем, состав и назначение отдельных подсистем, состав и алгоритмы функционирования аппаратных средств ЭВМ и систем;

Владеть методами выбора и проектирования структуры ЭВМ, алгоритмов функционирования, методами объединения средств ВТ в комплексы и системы, методикой проектирования устройств ВТ с использованием современной элементной базы.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

Дисциплина базируется на материале, излагаемом в курсах «Физика», «Электроника», «Схемотехника», «Моделирование». В свою очередь она является базовой для дисциплин: «Сетевые информационные системы», «Вычислительные системы», «Микропроцессорные системы».

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Архитектура ЭВМ**

Классификация ЭВМ; Операционные устройства; Устройства управления; Схемотехнические устройства; Микропрограммные устройства; Система прерывания команд.

#### **Раздел 2. Запоминающие устройства**

Общие положения; Организация оперативной памяти ЭВМ; Безадресные запоминающие устройства.

#### **Раздел 3. Многопрограммные ЭВМ**

Общие положения; Оперативная память; многопрограммных ЭВМ; Защита информации; Ввод-вывод в ЭВМ широкого применения.

#### **Раздел 4. Системы контроля и диагностики ЭВМ**

Общие положения; Аппаратный контроль; Программный контроль; Аналоговые вычислительные устройства; Гибридные вычислительные устройства.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Средства интеллектуального анализа данных. Хранилища данных, OLAP - приложения»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины Средства интеллектуального анализа данных. Хранилища данных, OLAP - приложения является формирование представления о типах задач, возникающих в области интеллектуального анализа данных (DataMining) и методах их решения, которые помогут студентам выявлять, формализовать и успешно решать практические задачи анализа данных, возникающие в процессе их профессиональной деятельности. А так же освоение базовых знаний в области обработки больших массивов данных и получения из них полезной информации с использованием статистических и вероятностных алгоритмов и программных средств. Изучение этого современного направления информационных технологий осуществляется с помощью средств оперативно-аналитической обработки данных (OLAP).

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

- Освоение методов решения классических задач в области DataMining
- Освоение технологии построения хранилищ данных и витрин данных
- Освоение инструментов OLAP

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

а) Данная дисциплина является дисциплиной по выбору.

Для изучения дисциплины студент должен освоить курсы «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информатика» и «Дискретная математика», «Базы данных», «Интеллектуальные информационные системы», изучаемые в процессе подготовки бакалавров.

б) В течение преподавания курса предполагается, что студенты знакомы с основами теории математической статистики и теории вероятности, а также владеют структурированным языком запросов SQL, обладают навыками приведения схем реляционных СУБД к нормальным формам.

в) Знания, полученные студентами в рамках этого курса будут востребованы при изучении дисциплин специализаций, связанных с созданием информационных систем, web-программированием, выполнением курсовых и дипломных работ, работой над задачами во время прохождения производственной практики.

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. «Введение в DataMining».**

Определение DataMining; задачи анализа данных; методы и модели DataMining; практическое применение DataMining; Средства DataMining. ПО Weka. BI-технологии.

#### **Раздел 2. «Классификация. Методы построения деревьев решений. Кластеризация».**

Постановка задачи и представление результатов; Классификационные правила; деревья решений; математические функции. Методы построения правил классификации. Методы построения деревьев решений. Кластеризация Постановка задачи, меры близости, представление результатов; иерархические алгоритмы

#### **Раздел 3.«Прогнозирование временных рядов».**

Технология, предобработка данных, метод НК, регрессионные и авторегрессионные модели

#### **Раздел 4.«Поиск ассоциативных правил».**

Постановка задачи, разновидности задачи, представление результатов; алгоритм Apriori; алгоритм AprioriTID; Алгоритм DHP; алгоритм Partition; алгоритм DIC

#### **Раздел 5. «Системы поддержки принятия решений и хранилища данных».**

Системы поддержки принятия решений классификация СППР по степени интеллектуальности, обобщенная архитектура СППР, правила Е.Кодда, OLTr-системы, концепция хранилищ данных, физическое и виртуальное ХД, проблемы создания ХД, витрины данных

#### **Раздел 6. «OLAP-системы и многомерная модель данных».**

Способы аналитической обработки данных, многомерная модель данных и многомерный анализ, описание многомерного пространства и основные операции с кубами данных, правила Е. Кодда, тест FASMI

#### **Раздел 7.«Проектирование и создание витрины данных».**

Постановка задачи необходимости анализа данных, выделение отслеживаемых характеристик и критериев, проектирование витрины данных, знакомство с Microsoft Development Studio, реализация витрины данных в виде схемы в реляционной СУБД Microsoft SQL Server. Знакомство с Microsoft Business Intelligence Development Studio, знакомство со службами интеграции, создание IS-пакета заполнения ВД из источника данных Access. Создание таблицы фактов и импорт файла БД SQL Server средствами Microsoft Development Studio. Создание витрины данных продаж на основе готового шаблона витрины, выбор необходимых столбцов данных.Создание OLAP-куба поверх существующей витрины данных, выбор мер и измерений

#### **Раздел 8. «Группы мер и измерения».**

Понятие мер и групп мер, привязка мер к измерениям, гранулярность мер, искусственные факты, создание вычисляемых мер.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Базы данных»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями освоения дисциплины «Базы данных»** является получение практических навыков работы с MicrosoftSQLServer.

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

- Изучение возможностей Microsoft SQL Server.
- Освоение комплекса мероприятий, связанных с развертыванием баз данных и обеспечением эффективности их эксплуатации.
- Изучение методов распространения и загрузки данных.
- Изучение методов обеспечения по безопасности и доступности данных.
- Изучение возможности оптимизации производительности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

а) Дисциплина «Базы данных» является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

б) Дисциплина «Базы данных» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Проектирование информационных и телекоммуникационных систем», «Вычислительные системы».

в) Для изучения дисциплины «Базы данных» студенту необходимо знание элементарной математики, основ функционирования операционных систем понимание технологий построения и функционирования сетей; наличие практических навыков программирования на одном из языков программирования общего назначения.

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

**Раздел 1. Функции СУБД. Типовая организация СУБД. Примеры. Основные функции СУБД. Непосредственное управление данными во внешней памяти. Возможности Microsoft SQL Server 2008 R2**

Управление буферами оперативной памяти. Управление транзакциями. Журнализация. Поддержка языков БД. Типовая организация современной СУБД. Пример: SystemR. Компонент Database Engine. Службы Integration Services. Службы Analysis Services. Службы Reporting Services. Прочие компоненты. Исключенные и отмеченные для исключения возможности. Редакции Microsoft SQL Server 2008.R2 Преимущества перед другими СУБД.

**Раздел 2. Ранние подходы к организации БД. Системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД.**

Основные особенности систем, основанных на инвертированных списках. Структуры данных. Манипулирование данными. Ограничения целостности. Иерархические системы. Иерархические структуры данных. Манипулирование данными. Ограничения целостности. Сетевые системы. Сетевые структуры данных. Манипулирование данными. Ограничения целостности. Достоинства и недостатки. Планирование установки или обновления с предыдущей версии.

Установка. Настройка дополнительных опций. Настройка полнотекстового поиска. Настройка DatabaseMail.

**Раздел 3. Общие понятия реляционного подхода к организации БД. Основные концепции и термины. Планирование и управление безопасностью данных**

Базовые понятия реляционных баз данных. Тип данных. Домен. Схема отношения, схема базы данных. Кортеж, отношение. Фундаментальные свойства отношений.



Отсутствие кортежей дубликатов. Отсутствие упорядоченности кортежей. Отсутствие упорядоченности атрибутов. Атомарность значений атрибутов. Реляционная модель данных. Общая характеристика. Целостность сущности и ссылок. Изменения в SQL Server 2008 R2. Сертификация по безопасности. Настройка «контактной зоны». Прimitives безопасности SQL Server. Аудит. Шифрование данных. Сетевая безопасность. Безопасность SQL ServerAgent.

**Раздел 4. Базисные средства манипулирования реляционными данными. Реляционная алгебра. Общая интерпретация реляционных операций. Обеспечение высокой доступности данных. Поддержка высоконагруженных систем. Отгрузка журналов**

Замкнутость реляционной алгебры и операция переименования. Особенности теоретико-множественных операций реляционной алгебры. Специальные реляционные операции. Реляционное исчисление. Кортежные переменные и правильно построенные формулы. Целевые списки и выражения реляционного исчисления. Реляционное исчисление доменов. Зеркалирование баз данных. Отказоустойчивый кластер.

**Раздел 5. Обслуживание баз данных. Управление несколькими серверами. Проектирование реляционных БД. Проектирование реляционных баз данных с использованием нормализации.**

Вторая нормальная форма. Третья нормальная форма. Нормальная форма Бойса-Кодда. Четвертая нормальная форма. Пятая нормальная форма. Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы. Семантические модели данных. Основные понятия модели Entity-Relationship (Сущность-Связи). Нормальные формы ER-схем. Более сложные элементы ER-модели. Получение реляционной схемы из ER-схемы. Управление приложениями уровня данных. Обслуживание файлов данных. Резервное копирование и восстановление. Копирование баз данных. Снимки баз данных. Обслуживание системных баз данных. Автоматизация задач администратора баз данных.

**Раздел 6. Поддержка SQL Server Service Broker. Общая организация системы, основы языка SQL.**

Используемая терминология. Основные цели System R и их связь с архитектурой системы. Организация внешней памяти в базах данных System R. Интерфейс RSS. Синхронизация в System R. Журнализация и восстановление в System R. Архитектура. Организация взаимодействия. Настройка безопасности.

Мониторинг и поиск неисправностей.

**Раздел 7. Обмен, преобразование и загрузка данных (техники ETL)**

**Средства манипулирования данными.**

Структура запросов. Спецификация курсора. Оператор выборки. Подзапрос. Табличное выражение. Раздел FROM. Раздел WHERE. Раздел GROUP BY. Раздел HAVING. Агрегатные функции и результаты запросов. Семантика агрегатных функций. Результаты запросов. Операции массового копирования. Специфические конструкции языка T-SQL. Распределенные запросы. Службы Integration Services.

**Раздел 8. Управление и мониторинг репликации данных**

Архитектура. Репликация моментальных снимков. Репликация слиянием.

Транзакционная репликация. Мониторинг репликации. Проверка репликации.

Производительность. Безопасность.

**Раздел 9. Мониторинг сервера и поиск неисправностей**

Мониторинг производительности системы. Использование SQL Server Profiler.

Диагностика ошибок баз данных. Диагностика ошибок служб SQL Server. Диагностика ошибок аппаратного обеспечения. Диагностика и разрешение ошибок конкурентного доступа.

#### **Раздел 10. Оптимизация производительности**

Оптимизация производительности оборудования. Оптимизация производительности SQL Server.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Диагностика и надежность компьютерных систем»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины «Диагностика и надежность компьютерных систем» является приобретение студентами знаний и навыков в реализации методов надежности и безопасности автоматизированных систем, их диагностики, как средства повышения надежности систем.

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

- Изучение теоретических основ, на которых базируются методы оценки надежности и диагностики автоматизированных систем.
- Освоение методов надежности и безопасности автоматизированных систем; их диагностики, как средства повышения надежности систем.
- Освоение методов и приемов диагностирования программно-технических средств автоматизации различных объектов нефтегазовой отрасли.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

а) Дисциплина «Диагностика и надежность компьютерных систем» является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

б) Дисциплина «Диагностика и надежность компьютерных систем» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Проектирование информационных и телекоммуникационных систем», «Вычислительные системы».

в) Для изучения дисциплины «Диагностика и надежность компьютерных систем» студенту необходимо знание элементарной математики; знание основ программирования, проектирования информационных систем, основ баз данных.

г) Дисциплина «Диагностика и надежность компьютерных систем» является предшествующей для дисциплин «Средства интеллектуального анализа данных. Хранилища данных, OLAP - приложения», «Высокопроизводительные вычисления и облачные сервисы», «Функциональное и логическое программирование».

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Автоматизированная система управления**

Основные понятия и определения автоматизированных компьютерных систем. Надежность и безопасность автоматизированных компьютерных систем. Случайные и преднамеренные вмешательства. Несанкционированный доступ к информации. Понятие отказа. Классификация отказов.

#### **Раздел 2. Качественные показатели надежности автоматизированных компьютерных систем**

Показатели безотказности, ремонтпригодности, долговечности, сохраняемости. Анализ аппаратной надежности автоматизированных компьютерных систем в процессе управления. Методы расчета надежности автоматизированных компьютерных систем. Эффективность автоматизированных компьютерных систем. Методы повышения аппаратной надежности автоматизированных компьютерных систем. Резервирование автоматизированных компьютерных систем.

#### **Раздел 3. Принципы обеспечения программной надежности автоматизированных компьютерных систем**

Комплекс мер обеспечения программной надежности автоматизированных компьютерных систем. Нормы. Административно-организационные меры. Уровни

программно-технических средств защиты. Диагностика и программная надежность автоматизированных компьютерных систем.

#### **Раздел 4. Методы повышения надежности программного обеспечения автоматизированных компьютерных систем**

Использование криптографии в качестве метода повышения надежности программного обеспечения автоматизированных компьютерных систем.

#### **Раздел 5. Техническая диагностика автоматизированных компьютерных систем**

Понятие технической диагностики и диагностирования автоматизированных компьютерных систем. Алгоритмы диагностирования. Алгоритмы тестового и функционального диагностирования. Эффективность диагностирования. Аппаратные и программные средства диагностирования. Методы диагностирования.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Системы автоматизированного проектирования (САПР)»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины Системы автоматизированного проектирования (САПР) является знакомство студентов с современными системами автоматизированного проектирования и методологиями компьютерного управления жизненным циклом изделий.

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

- представить современную методологию проектирования машиностроительных, электронных и электронно-механических изделий
- ознакомить с принципом жизненного цикла изделий и информационного сопровождения
- ознакомить с идеологией машинного проектирования, включающей совокупность всех видов проектной, конструкторской и технологической деятельности;
- изучить требования, которым должна удовлетворять система автоматизированного проектирования (САПР);
- изучить структуру программного обеспечения САПР и результаты машинного проектирования;
- изучить схему функционирования САПР и этапы автоматизированного проектирования;
- представить основные методы и алгоритмы, лежащие в основе работы систем автоматизированного проектирования
- дать представление о существующих системах автоматизированного проектирования

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

а) дисциплина Системы автоматизированного проектирования (САПР) относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»;

б) изучение дисциплины Системы автоматизированного проектирования (САПР) опирается на материал дисциплин Информационные технологии, Метрология и измерительная техника, Инженерная и компьютерная графика и обеспечивает успешное изучение дисциплины Информационные средства поддержки принятия решений;

в) успешное освоение дисциплины требует знаний студента в области аппаратного и программного обеспечения современных информационных систем и машинного проектирования;

г) освоение данной дисциплины предшествует изучению дисциплин профессионального цикла по выбору и итоговой государственной аттестации.

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

**Раздел 1. Характеристика и назначение систем автоматизированного проектирования.**

**Тема 1. Основы автоматизированного проектирования.**

Задачи и содержание дисциплины, ее роль и место в учебном процессе и последующей деятельности инженера. Понятие проектирования. Связь проектирования с другими видами творческой деятельности. Противоречия между темпами развития техники и методами проектирования. Требования, предъявляемые к проектам технических средств. Концепция методологии проектирования. Основные понятия и задачи методологии проектирования. Особенности современных способов проектирования.

## Методы решения задач проектирования

### **Тема 2. Состав САПР**

Цели применения САПР. Объекты проектирования и предметы автоматизации. История развития САПР. Роль человека и комплекса средств автоматизации в САПР. Компоненты САПР. Функционально-целевые блоки. Программно-методические и программно-технические комплексы. Классификация САПР. Требования к построению САПР.

### **Тема 3. Техническое обеспечение САПР**

Структура технического обеспечения САПР. Состав технических средств обработки данных, характеристика составляющих. Периферийное оборудование, возможности, характеристики. Автоматизированные рабочие места, классификация и состав. Локальные вычислительные сети САПР. Цели создания сетей, преимущества сетевой структуры. Топология сетей. Классификация линий связи. Типовая сетевая архитектура интегрированной САПР.

### **Тема 4. Математическое обеспечение САПР.**

Общие положения. Математические модели. Требования к математическим моделям. Классификация математических моделей. Методика получения математических моделей. Алгоритмы выполнения проектных процедур.

### **Тема 5. Информационное обеспечение САПР.**

Характеристика входного и выходного информационного массива. Информационное обеспечение и информационный фонд САПР. Состав информационного фонда САПР. Способы ведения информационного фонда САПР. Принципы построения банков данных. Иерархический и сетевой подходы. Реляционный подход. Реляционное исчисление.

### **Тема 6. Лингвистическое обеспечение САПР.**

Языки программирования. Языки проектирования. Языки процедурные и не процедурные. Диалоговые языки. Основные компоненты программного обеспечения САПР. Монитор САПР. Взаимодействие подсистем.

## **Раздел 2. Применение автоматизированных систем**

### **Тема 1. Уровни, аспекты и этапы автоматизированного проектирования.**

Иерархические уровни описаний проектируемых объектов. Аспекты описаний проектируемых объектов. Составные части процесса проектирования. Нисходящее и восходящее проектирование. Внешнее и внутреннее проектирование. Унификация проектных решений и процедур. Классификация типовых задач проектирования.

### **Тема 2. Общая характеристика программного обеспечения САПР.**

Общесистемное программное обеспечение. Операционные системы, программы-

оболочки, операционные оболочки, драйверы, утилиты. Общая характеристика специального программного обеспечения.

### **Тема 3.** Графические редакторы САПР.

Обзор графических систем, анализ, сравнительная характеристика. Проектирование в среде Компас-график. Интерфейс, сервис, типы документов. Машиностроительные приложения к системе Компас-график. Параметрические возможности графических редакторов. Трехмерное твердотельное параметрическое моделирование. Обработка растровых чертежей. Электронный документооборот.

### **Тема 4.** Пакеты прикладных программ САПР.

Обзор прикладных программных пакетов для инженерных расчетов и приложений к графическим редакторам. Система АРМ WinMachine, общая характеристика. Расчет передач вращения в подсистеме WinTrans с автоматическим генератором чертежей. Расчет и проектирование соединений машин и элементов конструкций в подсистеме WinJoint. Расчет, анализ и проектирование валов и осей в подсистеме WinShaft. Расчет и проектирование кулачковых механизмов с автоматическим генератором чертежей в подсистеме WinCam. Расчет и проектирование рычажных механизмов произвольной структуры в подсистеме WinSlider

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Функциональное и логическое программирование»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью** данного курса является формирование у студентов общих методологических основ и практических навыков разработки программных систем с использованием функционального подхода к программированию.

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

- Ознакомить с методами и задачами функционального программирования
- Ознакомить с основными принципами логического программирования
- Научить работать с логической информацией
- Привить навыки работы с одним из языков программирования
- Познакомить с основами языка ПРОЛОГ

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

а) Дисциплина Функциональное и логическое программирование относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»;

б) изучение дисциплины Функциональное и логическое программирование опирается на материал дисциплин Информационные технологии, математика, информатика и обеспечивает успешное изучение дисциплины Информационные средства поддержки принятия решений;

в) успешное освоение дисциплины требует знаний студента в области аппаратного и программного обеспечения современных информационных систем и машинного проектирования;

г) освоение данной дисциплины предшествует изучению дисциплин профессионального цикла по выбору и итоговой государственной аттестации.

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Проблематика логического и функционального программирования.**

##### **Тема 1. Введение**

Применение логического и функционального программирования в системах искусственного интеллекта. Задачи искусственного интеллекта. Современные парадигмы решения задач искусственного интеллекта. Роль логики в решении задач ИИ. Логика предикатов первого порядка. Клаузы Хорна. Соотношение между клаузальной и стандартной формой логики. Доказательство теорем в исчислении предикатов первого порядка. Алгоритм унификации и принцип резолюции Робинсона. Использование логики как языка программирования. Особенности языков функционального программирования. Использование функционального программирования для разработки систем искусственного интеллекта.

##### **Тема 2. Основные понятия логического программирования**

Основные понятия логического программирования: понятие логической программы. Основные конструкции. Факты, правила, вопросы. Логические переменные, подстановки и примеры. Абстрактный интерпретатор. Значение логической программы. Вычислительная модель логических программ. Концепция языков "нового принципа". Ретроспективный обзор создания средств логического программирования. ПРОЛОГ как система, реализующая логический вывод в исчислении предикатов первого порядка



### **Тема 3. Основные элементы языка**

Основные элементы языка: алфавит языка. Термы. Виды термов: константы, переменные, структуры. Литеры и их типы. Интерпретация литер. Операторы. Свойства операторов (позиция, приоритет, ассоциативность). Инфиксные, префиксные, постфиксные операторы. Запись фактов и правил. Предикат. Цели, конъюнкция целей. Общая схема доказательства целевого утверждения

## **Раздел 2. Логическая арифметика**

### **Тема 1. Арифметика**

Встроенные предикаты для сравнения чисел:  $=$ ,  $\backslash=$ ,  $>$ ,  $<$ ,  $>=$ ,  $=<$ . Вычисление арифметических выражений: операторы  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$ ,  $^$ . Предикат `is`. Примеры программ с выполнением арифметических операций.

### **Тема 2. Согласование целевых утверждений**

Диаграмма успешного доказательства целевых утверждений. Доказательство целевых утверждений при использовании механизма возврата. Правила установления соответствия. Недетерминизм первого и второго рода. Понятие "связанной" переменной. Примеры программ с использованием механизма возврата. Операционная модель вычисления ПРОЛОГ-программ. ПРОЛОГ и математическая логика.

### **Тема 3. Рекурсивное представление данных и программ**

Построение рекурсивных программ. Граничные условия и способы использования рекурсии. Структуры и деревья. Список как частный вид структуры. Формы записи списков. Работа со списками. Примеры программ с рекурсивными определениями.

### **Тема 4. Отсечение и способы его использования**

Модели Причины использования отсечения. Предикат `!`. Диаграмма работы программы с использованием отсечения. Общие случаи использования отсечения.

### **Тема 5. Ввод и вывод**

Ввод и вывод термов (предикаты `read`, `write`, `display`). Ввод и вывод литер (предикаты `get`, `get0`, `put`). Примеры программ с использованием ввода и вывода.

## **Раздел 3. Логика предикатов и язык ПРОЛОГ**

### **Тема 1. Встроенные предикаты**

Предикаты: добавление и исключение утверждений, классификация термов, изменение и анализ утверждений, работа со структурами произвольного вида, воздействие на процесс возврата, реализация сложных способов выражения целевых утверждений, объявление операторов, обработка файлов, наблюдение за выполнением программы на ПРОЛОГе. Примеры использования встроенных предикатов.

### **Тема 2. Возможности языка ПРОЛОГ**

Программирование второго порядка. Множественные выражения. Предикаты `"univ"`, `findall`, `bagof`, `setof`. Интерфейсные и графические возможности версий ПРОЛОГа.

### **Тема 3.** Отладка ПРОЛОГ-программы

Рекомендации по расположению текста программ. Типичные ошибки при работе с ПРОЛОГом. Использование трассировки и контрольных точек в ПРОЛОГ-системе. Фиксация ошибок.

### **Тема 4.** Constraint-технология в логическом программировании

Constraint-технология в логическом программировании: обобщение механизма унификации, понятие constraint'a. Операционная модель Constraint-ПРОЛОГа. Инструментальные средства Constraint-ПРОЛОГа; Применение Constraint-ПРОЛОГА в задачах исследования операций.

### **Тема 5.** Заключение

Тенденции и перспективы развития методов и средств логического программирования. Параллелизм в ПРОЛОГе. Логическое программирование как перспективная методология разработки интеллектуальных систем.

## **Раздел 4. Функциональное программирование**

### **Тема 1.** Теоретические основы функционального программирования

Теоретические основы функционального программирования: рекурсивные функции и лямбда-исчисление А. Черча. Программирование в функциональных обозначениях. Понятие строго функционального языка. Представление и интерпретация функциональных программ.

### **Тема 2.** Базовые функции языка ЛИСП

Алфавит, семантика языка. Цикл работы интерпретатора. Атом, список, символьное выражение, функция. Селекторы, конструкторы и предикатные функции. Внутренне представление списков.

### **Тема 3.** Системные свойства символа

Системные свойства символа: печатное имя, значение, определение функции, список свойств. Определение и модификации значений системных свойств. Обобщенная функция присваивания.

### **Тема 4.** Определение функции

Определение функции: лямбда-выражение и лямбда-вызов. Функция определения функции. Список аргументов.

### **Тема 5.** Управляющие структуры

Классификация управляющих структур. Структуры следования, разветвления и повторение. Императивный стиль программирования средствами функционального языка.

### **Тема 6.** Рекурсивный стиль программирования

Основы теории рекурсивных функций. Средства и приемы построения рекурсивных программ. Сравнение рекурсивного и итеративного подхода к реализации алгоритмов.

**Тема 7. Функционалы**

Понятие функционала. Применяющие и отображающие функционалы. Примеры решения задач с использованием функционалов.

**Тема 8. Ввод и вывод**

Организация работы с файлами. Основные функции ввода/вывода информации. Макросы чтения. Программирование с использованием «черепашковой графики».

**Тема 9. Объектно-ориентированное программирование средствами ЛИСПа**

Концепции организации интерфейса. Классы, методы, наследование. Примеры создания и инициализации объектов.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Языки разметки»**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины «Языки разметки» является получение знаний о декларативных языках разметки, их применении при подготовке технической документации, веб-страниц и для хранения, обработки и передачи иерархически структурированных данных.

**Задачи** освоения дисциплины состоят в следующем:

- ознакомление студентов с синтаксисом и семантикой языка XML, языками запросов XPath, XQuery и языком преобразования XSLT;
- ознакомление с технологиями создания веб-страниц и использования модели DOM;
- получение знаний и навыков для создания технической документации с использованием языка разметки TeX.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

а) Дисциплина «Языки разметки» является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

б) Дисциплина «Языки разметки» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Объектно-ориентированное программирование», «Технология разработки программного обеспечения».

в) Для изучения дисциплины «Языки разметки» студенту необходимо знание элементарной математики; знание основ программирования.

### **3. Тематическое содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Введение в языки разметки**

Декларативные языки разметки. Области применения языков разметки.

Теговые языки. SGML (Standard Generalized Markup Language), концепция теговой разметки. Введение в DTD (Document Type Definition). DSSSL (Document Style Semantics and Specification Language), концепция стилевых листов.

#### **Раздел 2. Гипертекстовые документы и их обработка**

HTML (HyperText Markup Language). Синтаксис HTML.DTD для HTML. Типы HTML. Особенности интерпретации HTML различными браузерами. Синтаксис и использование CSS. Особенности протокола HTTP. Построение пользовательского интерфейса с помощью HTML, XHTML. Модель DOM веб-страницы. Манипулирование HTML с помощью преобразования модели DOM на Javascript. Создание пользовательских скриптов для современных браузеров. Другие языки разметки для встраивания в веб-страницы.

#### **Раздел 3. XML-технологии для манипулирования структурированными данными**

XML. Синтаксис. Пространства имен. Языки на основе XML. Введение в XSL (eXtensible Stylesheet Language). Синтаксис и примеры использования. Модели представления XML. Язык запросов XPath. Проверка правильности XML. Схема XML документа с использованием DTD. XSD (XML Schema Definition Language), самоописание XML. Запросы в XML. Рекомендация XQuery. Примеры использования XML. Сравнение с JSON. Перспективы развития XML технологий.

#### **Раздел 4. Компьютерная вёрстка с использованием языка разметки TeX**

Введение в системы компьютерной верстки. Базовый пакет TeX и его расширения.  
Расширение LaTeX. Основные возможности и области применения. Синтаксис языка. Структура документа LaTeX. Ввод математических формул. Обзор вспомогательных программ. Создание шаблона. Написание простого документа с применением технологии. Встраивание LaTeX.

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«Учебная практика»**  
(практика по получению первичных  
профессиональных умений и навыков)

### **1. Цели и задачи практики**

**Целями** практики по получению первичных профессиональных умений и навыков являются практическое закрепление и углубление полученных теоретических знаний по вопросам вычислительной техники, информационных технологий и систем, применяемых на предприятиях и в организациях, изучение программного, аппаратного и информационного обеспечения управляющих систем различного уровня и назначения.

**Задачи** практики состоят в следующем:

- освоение действующие стандартов, технических условий, положений и инструкций по эксплуатации аппаратных и программных средств вычислительной техники, периферийного и связанного оборудования, аппаратных средств компьютерной графики;
- знакомство с организационными структурами предприятий, производств и цехов, а также с функциями и структурами основных подразделений и служб;
- изучение основных характеристик и параметров производственных и технологических процессов;
- рассмотрение структуры подразделений АСУ и информационных технологий с учетом штатов, перечня решаемых задач, планируемых программ деятельности и развития технического оснащения, применяемых технологий, программных средств и систем;
- изучение информационного и метрологического обеспечения одного из основных технологических объектов;
- предметный анализ и характеристики одной из внедряемых на предприятии информационных или управляющих задач;
- выполнение индивидуального задания по указанию руководителя практики;
- изучение научно-исследовательских или научных работ, составление литературного обзора по проблемам разработки и эксплуатации информационных технологий и систем.

### **2. Место практики в структуре ОПОП магистра**

а) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся;

б) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков следует после изучения дисциплин: «Интеллектуальные системы», «Методы оптимизации», «Современные проблемы информатики и вычислительной техники», «Проектирование информационных и телекоммуникационных систем».

в) практика предшествует изучению дисциплин: «Технология разработки программного обеспечения», «Распределенные информационные системы и базы данных», «Системы и сети хранения данных», «Высокопроизводительные вычисления и облачные сервисы».

г) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проводится в первом учебном семестре.

### **3. Тематическое содержание учебной практики**

Конкретное содержание всех видов учебной деятельности отражается в задании, составленном руководителем практики от кафедры совместно с руководителями практики

от организации. Студент должен участвовать во всех видах деятельности, отраженных в задании.

Результаты проведенной работы заносятся в дневник прохождения учебной практики.

Содержание практики может иметь некоторые различия в связи с разными направлениями обучения и с разной сферой деятельности организации (предприятия), его масштабами и местом прохождения практики.

Во время прохождения учебной практики студенты должны ознакомиться с предприятием (местом практики) и собрать материалы.

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«Производственная практика»**  
(практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

### **1. Цели и задачи производственной практики**

**Целью** практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является закрепление и углубление полученных теоретических знаний, а также приобретение опыта при реализации проектов в информационных технологиях, формирование навыков самостоятельного решения технических и организационных задач.

**Задачи** практики состоят в следующем:

- приобретение профессиональных навыков, формирование практико-ориентированных компетенций магистра в соответствии с выбранной программой подготовки;
- практическое освоение различных форм и методов построения информационных систем
- овладение стандартами и нормами, используемыми ИТ-подразделениями;
- выработка навыков настройки, установки, сопровождения и разработки программных продуктов и программных средств;
- формирование профессионального интереса, чувства ответственности и уважения к выбранной профессии.

### **2. Место практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в структуре ОПОП магистратуры**

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности предшествует изучение следующих дисциплин «Интеллектуальные системы», «Современные проблемы информатики и вычислительной техники», «Вычислительные системы», «Теория автоматического управления», «Проектирование информационных и телекоммуникационных систем», «Объектно-ориентированное программирование».

Производственная практика предшествует проведению научно-исследовательской работы.

### **3. Тематическое содержание производственной практики**

Конкретное содержание всех видов производственной деятельности отражается в задании, составленном руководителем практики от кафедры совместно с руководителями практики от организации (Приложение 1). Магистрант должен участвовать во всех видах технической и организационно-технической деятельности, отраженных в задании.

Результаты проведенной работы заносятся в дневник прохождения производственной практики (Приложение 2).

#### **Раздел 1. Деятельность по построению информационной системы**

Деятельность магистранта по построению информационной системы заключается в следующем:



- Исследование структуры и принципов функционирования существующей информационной системы;
- Исследование бизнес-процессов и информационных потоков конкретной организации;
- Изучение регламента работы ИТ-подразделения организации;
- Сбор и анализ требований к построению информационной системы;
- Выбор конфигурации и составление спецификации информационной системы;
  - Сравнительные таблицы по имеющимся альтернативам с указанием источников (ссылок), наличие не менее трёх вариантов;
  - Ссылки на действующие требования и стандарты;
- Разработка проектной документации по создаваемой информационной системе;
  - Эскизный проект;
  - Экономическое обоснование;
  - Техническая документация;
- Разработка плана внедрения аппаратных и программных средств;
- Разработка методики тестирования, резервирования и восстановления после отказов;
- Установка и настройка аппаратных средств;
- Установка и настройка программных средств;
- Поиск и устранение неисправностей в компьютерной сети;
- Разработка требований информационной безопасности в соответствии с действующим законодательством и регламентами организации;
- Подготовка презентаций для проведения обучения пользователей.

## **Раздел 2. Проектная деятельность в информационных технологиях**

Проектно-организационная деятельность магистранта заключается в следующем:

- Постановка и формализация задач проекта;
- Определение состава выполняемых работы и составление плана работ;
- Определение времени выполнения проекта;
- Распределение ролей участников проекта;
- Расчёт стоимости;
- Выполнение отдельных задач самостоятельно и в качестве участника проекта;
- Анализ качества выполняемых работ;
- Представление результатов в виде презентации, с анализом сильных и слабых сторон проекта.

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«Производственная практика»**  
(научно-исследовательская работа)

### **1. Цели и задачи научно-исследовательской работы**

**Целью** научно-исследовательской работы является расширение профессиональных знаний, полученных магистрантами в процессе обучения, и формирование практических умений и навыков ведения самостоятельной научной работы.

**Содержание научно-исследовательской работы** магистранта в каждом семестре отражается в Индивидуальном плане работы. План научно-исследовательской работы магистранта (НИРМ) разрабатывается магистрантом вместе с научным руководителем и утверждается на заседании кафедры.

**Результаты НИРМ** проходят обязательную апробацию, должны быть оформлены в письменном виде (отчет) и представлены для утверждения научному руководителю. Результаты, представленные в отчете о НИРМ, далее дополняются и уточняются в процессе прохождения научно-исследовательской и научно-педагогической практик, а полученные результаты обобщаются и служат основой для подготовки магистерской диссертации.

**Задачи** научно-исследовательской работы состоят в следующем:

- систематизация теоретических знаний, полученных в процессе обучения, а также их расширение и углубление в рамках ограниченной научной проблемы;
- совершенствование практических умений и навыков работы с решением научной проблемы в области информационных технологий;
- развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской и экспериментально-методической работы, а также использования в ее процессе разнообразного научного инструментария в виде методов, методик и приемов исследований;
- определение теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, соответствующих его квалификации.

### **2. Место научно-исследовательской работы в структуре ОПОП магистратуры**

Научно-исследовательская работа представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на научную подготовку обучающихся.

Научно-исследовательской работе предшествует изучение базовых дисциплин «Вычислительные системы», «Технология разработки программного обеспечения», «Современные проблемы информатики и вычислительной техники», дисциплины вариативного цикла «Теория автоматического управления», «История и методология науки», «Высокопроизводительные вычисления и облачные сервисы», «Объектно-ориентированное программирование».

Научно-исследовательская работа предшествует написанию выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Научно-исследовательская работа проводится в третьем учебном семестре.

### **3. Тематическое содержание производственной практики (научно-исследовательской работы)**

Тематика научно-исследовательской работы определяется планируемой темой магистерской диссертации, которая согласовывается с научным руководителем.

Руководитель научно-исследовательской работы магистранта должен иметь ученую степень (доктора или кандидата наук) по профилю и активно заниматься научными исследованиями в данной отрасли наук. При необходимости могут назначаться научные консультанты по смежным отраслям наук.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Преддипломная практика»**

### **1. Цели и задачи преддипломной практики**

**Целью** преддипломной практики является расширение профессиональных знаний, полученных магистрантами в процессе обучения, и формирование практических умений и навыков ведения самостоятельной научной работы. Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

**Задачи** преддипломной практики состоят в следующем:

**изучить:**

- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении магистерской диссертации;
- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации;
- порядок внедрения результатов научных исследований и разработок;

**выполнить:**

- анализ, систематизацию и обобщение научной информации по теме исследований;
- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;
- анализ достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки;

**приобрести навыки:**

- формулирования целей и задач научного исследования;
- выбора и обоснования методики исследования;
- работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;
- оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов).

### **2. Место преддипломной практики в структуре ОПОП магистратуры**

Преддипломная практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на научно-практическую подготовку обучающихся.

Преддипломной практике предшествует научно-исследовательская работа.

Преддипломная практика проводится непосредственно перед государственной итоговой аттестацией.

### **3. Тематическое содержание преддипломной практики**

Тематика преддипломной практики определяется темой магистерской диссертации.

Конкретное содержание преддипломной практики отражается в задании, составленном руководителем практики.

Руководитель преддипломной практики магистранта должен иметь ученую степень (доктора или кандидата наук) по профилю и активно заниматься научными исследованиями в данной отрасли наук. При необходимости могут назначаться научные консультанты по смежным отраслям наук.

Результаты проведенной работы заносятся в дневник прохождения преддипломной практики.

**За время практики магистрант должен:**

- овладеть методами исследования и проведения экспериментальных работ и правилами использования исследовательского инструментария;
- овладеть методами анализа и обработки экспериментальных и эмпирических данных, средствами и способами обработки данных;
- овладеть научно-теоретическими подходами отечественных и зарубежных ученых по изучаемой проблеме, методами анализа данных, накопленных в научной отрасли по теме исследования;
- овладеть способами организации, планирования, и реализации научных работ, знаниями по оформлению результатов научно-исследовательской работы;
- обоснованно сформулировать научную проблему, ее актуальность, рабочую гипотезу, методы ее проверки и обоснования;
- определить цель и задачи научного исследования в рамках преддипломной практики;
- определить методы и инструменты исследования, применимые в выбранной научной проблеме;
- определить круг источников вторичных данных и провести анализ теоретических источников;
- собрать необходимые первичные данные;
- провести анализ конкретной научной проблемы на конкретном реальном примере или на первичных экономических данных;
- корректно определить и применить методы научного исследования применительно к выбранной проблеме и конкретной ситуации;
- оформить результаты преддипломной практики в виде отчета и/или публикации статей и тезисов выступлений.

**В рамках преддипломной практики по согласованию и по поручению руководителя практики магистр может:**

- принимать участие в научном рецензировании электронных учебно-методических материалов по дисциплинам, связанным с программой обучения, в том числе учебных пособий, лабораторных работ и практикумов;
- принимать участие в разработке лабораторных работ и практикумов, подготовке и обновлению аналитических и информационных материалов для контента по дисциплинам, связанным с программой обучения магистра;
- принимать участие в научно-исследовательских работах, в подготовке и выполнении работ по грантам, конкурсам, конференциям, проводимых на базе или с участием НОУ ВО Московского технологического института.