

Аннотация дисциплины «История и философия науки»

Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

1. Дисциплина «История и философия науки» относится к базовой части блока Б1.
2. Целями освоения дисциплины «История и философия науки» являются: углубление профессионального образования с навыками владения методологией, ориентацией в современной культуре и науке.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.
4. Содержание дисциплины:

Часть 1. «История информатики»

1. Методологические и дидактические принципы изучения истории информатики

1.1 Цели и задачи изучения истории информатики. Место истории информатики в системе вузовского и послевузовского преподавания, в системе необходимых профессиональных знаний. Современное понимание разделения знания на учебное и научное. Историзм как необходимый компонент современной культуры мышления; история информатики как основа новой информационной культуры. Современное вероятностное понимание истории. Логика истории информатики, логика ее восприятия и принципы научной оценки истории.

1.2. Предмет и методы истории информатики. Междисциплинарный характер информатики и его проявления в истории информатики. Многозначность понимания социальной истории информатики. Неполнота когнитивной истории информатики. Основные методы в исследованиях по истории информатики. Новые информационно-коммуникационные технологии и перспективы истории информатики. Этические проблемы исследований по истории информатики.

1.3. Источниковая база истории информатики. Структура и характеристики традиционных источников. Возможности и пределы конструирования новых (модельных, в том числе виртуальных) видов источников. Основные правила и ограничения идентификации и интерпретации источников по истории информатики.

1.4. Принципы оценки и самооценки уровня понимания истории информатики. Структура и содержание тестово-контрольного блока по истории информатики. Темы возможных рефератов, докладов, самостоятельных работ. Музеи, историко-научные центры, интернет-ресурсы истории информатики.

2. Информатика в системе наук. Историческое осмысление

2.1. Понятие «информатика». Дефиниции понятия «информатика» как в России, так и за рубежом в историческом аспекте. Предмет информатики. Роль зарубежных и отечественных ученых в становлении информатики как науки в современном ее представлении. Место и роль вычислительной техники, средств связи и другой оргтехники в развитии информатики как науки.

2.2. «Информация» как базовое понятие информатики. Историческое развитие определений понятия «информация». Современное представление об информации. Виды информации. Общие свойства информации. Методы оценки информации: качественные и количественные. Жизненный цикл информации. Кодирование информации.

2.3. Место информатики как науки в ряду других наук. История становления теоретических основ информатики.

Семиотические основания информатики: «знак», «знаковая система», естественные и искусственные знаковые системы; естественный язык и искусственный язык как знаковые системы, синтактика, семантика и прагматика знаковых систем; проблема значения и означаемого; проблема коммуникации знаковых систем.

Математические основания информатики: вычислительная математика, дискретная математика, математическая логика, теория вероятности; проблема представления в ЭВМ числовой и символьной информации и процессов ее преобразования.

Лингвистические основания информатики: современная лингвистическая парадигма, структуризация естественно-языковых конструкций, модели текстов на естественном языке; проблема представления текстов на естественном языке в ЭВМ.

Когнитивно-психологические основания информатики: системность мышления, современные модели организации памяти, модели восприятия информации, модели понимания.

Теория систем: понятие «система», структуры систем, свойства систем, системная совместимость, системный подход, системный анализ.

Искусственный интеллект: искусственные языки, развитие языков программирования; проблема понимания человека и компьютера, проблема решения интеллектуальных задач, проблема понимания и генерация текстов на естественном языке.

2.4. Формирование современного понятийного аппарата информатики: информационные ресурсы, информационные системы, информационные технологии, базы данных, хранилища данных, базы знаний. Современные информационные технологии: операционные системы, системы редактирования текстов и таблиц, системы управления базами данных, локальные и глобальные информационно-вычислительные сети, экспертные системы, case-технологии. Основные научно-технические и гуманитарные проблемы информатики. Перспективы развития информатики.

3. Информационное общество — история концепции и становления

3.1. Изменение понимания роли информации в обществе. Явление «информационного взрыва». Индустриальное и постиндустриальное общество. Понятие информационного общества. Признаки информационного общества. Основные характеристики информационного общества. Причины и условия возникновения информационного общества. Информационная потребность. Человек в информационном пространстве.

3.2. Основные этапы информатизации общества. Влияние информатики на развитие наук и материального производства. Понятие «информатизация общества». Этапы информатизации. Общественный прогресс и новые реалии информационного общества. Понятие: «национальный информационный потенциал».

3.3. Историческая оценка становления мирового информационного рынка. Понятие информационного рынка. Основные участники информационного рынка. Понятие информационного продукта и информационной услуги. Классификация информационных продуктов и услуг. Жизненный цикл информационного продукта. Отечественные и зарубежные рынки информационных продуктов. Основные тенденции мирового информационного рынка информационных технологий: стандартизация, ликвидация промежуточных звеньев, глобализация, конвергенция.

3.4. Основные закономерности становления современного информационного пространства и его институтов. Понятие «информационное пространство». Основные объекты и субъекты информационного пространства. ИНТЕРНЕТ как составная часть мирового информационного пространства. Национальные концепции вхождения в мировое информационное общество.

4. Информационная безопасность — история проблемы и ее решение

4.1. Антиобщественные аспекты и формы использования информации: информационные агрессии, информационные войны, информационный голод, дезинформация, утечка и уничтожение информации. Социальные последствия антиобщественных форм использования информации. Формирование информационной этики.

4.2. Психологические проблемы взаимодействия человека и современной информационной

среды. Человек в информационном пространстве. Здоровье нации в информационном пространстве. Методы психологической защиты человека в информационной среде.

4.3. Правовые проблемы информатизации. Информационное право.

Проблемы правового регулирования интеллектуальной собственности. Законодательные и нормативные акты (государственные и международные), направленные против хищения информационных ресурсов и продуктов. Законодательные акты по легализации и защите электронных документов. Государственная политика в области защиты информационных ресурсов общества. Международный обмен информацией. Международное сотрудничество в области защиты интеллектуальной собственности.

5. Информатика и образование — историзм и современность

5.1. Информатика как предмет обучения. Уровни и модели образования в области информатики в России и за рубежом. Основные квалификации специалистов в области информатики. Объекты профессиональной деятельности специалистов в области информатики различных квалификаций и уровней подготовки: вычислительные машины, сети и системы коммуникаций; информационные и функциональные процессы, которые определяются спецификой предметной области; новые направления деятельности и области применения средств информатизации. Государственные образовательные стандарты по подготовке специалистов в области информатики, их роль и значение для подготовки специалистов в области информатики. Перечень и характеристика вузовских специальностей и специальностей послевузовского обучения. Виды и задачи профессиональной подготовки. Квалификационные требования к подготовке информатиков. Общие требования к образовательным программам по специальностям в области информатики.

5.2. Информатика как метод обучения. Информационные технологии в обучении: дистанционное образование, автоматизированные обучающие системы, образовательные мультимедиа технологии. Цели и задачи дистанционного образования; классификация форм дистанционного обучения; методы организации; информационное и документационное обеспечение; сетевые технологии в дистанционном обучении; использование Internet-технологий в образовании; методы текущего и итогового контроля с использованием компьютерных технологий; оценка качества дистанционных систем обучения. Назначение автоматизированных обучающих систем, история возникновения, типы используемых автоматизированных обучающих систем, их классификация и перспективы использования.

6. История доэлектронной информатики

Механические и электромеханические устройства и машины.

6.1. Аналитическая машина Ч. Бэббиджа (1837) и первая машинная программа А.

6.2. Аналоговая вычислительная техника. Дифференциальные анализаторы А. Н. Крылова (1911) и В. Буша (1931). Гидроинтегратор В. С. Лукьянова (1936).

6.3. Алгебра логики (Дж. Буль, 1947). Логические машины У. Джевонса (1869), П. Д. Хрущева (ок. 1900) и А. Н. Щукарева (1911).

6.4. Доказательство возможностей и первые результаты в области анализа и синтеза релейных схем на основе алгебры логики в независимых исследованиях (ок. 1938) Кл. Шеннона, В. А. Розенберга. Последующие исследования и результаты, полученные М. А. Гавриловым.

6.5. Формализация понятия «алгоритм». Абстрактная машина Тьюринга (1936).

6.6. Программно-управляемые ЦВМ на электромеханических реле: Ц-3 (1941) К. Цузе, МАРК-1 (1944) Г. Айкена, машины серии «Белл» Дж. Стибица. Первый эксперимент по автоматическому выполнению вычислений на больших расстояниях (между штатами Нью-Йорк — Нью-Гемпшир, 1940).

7. Зарождение электронной информатики.

7.1. Технические и социальные предпосылки. Изобретение лампового триггера (М. А. Бонч-Бруевич, 1918). Электронные счетчики импульсов. Рост объемов необходимых вычислений в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах.

7.2. Первые проекты ЭВМ. Работающая модель машины Атанасова-Берри (1939) и постройка опытного образца (1939–1942). Памятная записка Г. Шрейера (1939) и постройка арифмети-

ческого устройства (1942) Г. Шрейром и К. Цузе. Машины «Колосс» (1943) и «Колосс Марк-2» (1944). Памятная записка Дж. Маучли (1942) и постройка ЭНИАК (1943–1945).

7.3. Концепция машины с хранимой программой Дж. Неймана (1946).

7.4. Первые несерийные ЭВМ с хранимой программой. Британские машины MARK-1 (1948) и ЭДСАК (1949); проект АКЕ (А. Тьюринг). США: работы над проектами ЭДВАК и ИАС с участием Дж. Фон Неймана и их влияние на развитие ЭВМ; машины СЕАК, БИНАК, ЭРА-1101, «Вихрь» (1950). СССР: независимое развитие и сходные результаты. Роль С. А. Лебедева. Машины МЭСМ (1951) и БЭСМ (1952). И. С. Брук. Машины М-1 (1951) и М-2 (1952).

7.5. Зарождение программирования. Программирование на языке машины и символьных обозначениях. Метод библиотечных подпрограмм (М. Уилкс, 1951). Планкалькюль К. Цузе (1945) Операторный метод программирования (1952–1953, А. А. Ляпунов). Концепция крупноблочного программирования (1953–1954, Л. В. Канторович).

8. Развитие ЭВМ, проблемного и системного программирования

8.1. Поколение ЭВМ. Обоснование критерия периодизации. Поколения: 1-е (50-е гг.), 2-е (первая половина 60-х гг.), 3-е (вторая половина 60-х гг. – первая половина 70-х гг.), 4-е (вторая половина 70-х гг. – 80-е гг.), 5-е (90-е и 2000-е гг.). Характеристика поколений по схеме: технические параметры, классы машин и сфера их применения, языки программирования и математическое обеспечение ЭВМ, архитектурные особенности, элементная база, парк ЭВМ. Особенности смены поколений и развития электронной вычислительной техники в России.

8.2. Проекты ЭВМ исторического значения — международного и национального. Гамма-60, Франция (1959), Стретч, США (1961), Атлас, Великобритания (1962), СДС-6600, США (1964), БЭСМ-6, СССР (1967), ИБМ-360, США (1965–1969), Иллиак-4, США (1972), Крей, США (1976), Японский проект ЭВМ пятого поколения (1980).

8.3. Тенденции и закономерности развития. Эволюция технических и технико-экономических характеристик ЭВМ. Тенденции в области проблемного и системного программирования, архитектуры и структуры ЭВМ. Некоторые общие закономерности развития средств переработки информации.

9. Формирование и развитие индустрии средств переработки информации

9.1. Машины и программы — составные части конечного продукта информационной индустрии. Эволюция пропорций.

9.2. Мировая информационная индустрия. Изменения на протяжении 50–90-х гг.

10. Развитие технологических основ информатики

10.1. Миниатюризация элементов на протяжении всей истории вычислительной техники — от первых счетных приборов до современных ЭВМ.

10.2. Полупроводниковые интегральные схемы — технологическая основа развития информатики с 1965 г. до наших дней. Закон Мура. Ограниченность спектра возможностей любых средств повышения эффективности (программных, структурных, сетевых, с помощью интеллектуальных моделей и т.п.) по сравнению с возможностями, обусловленными интеграцией полупроводниковых схем.

10.3. Первое десятилетие XXI в. Возможности технологии интегральных схем и проекты в области информатики, находящейся в стадии реализации.

11. Формирование и эволюция информационно-вычислительных сетей

11.1. Смена наиболее динамично развивающихся направлений в области сетей.

11.2. Многомашинные территориальные комплексы для решения специальных крупномасштабных задач (противовоздушная оборона, космические полеты и т.п.) и рационального использования вычислительных ресурсов. Система ПВО Североамериканского континента «Сейдж».

11.3. Идея разделения времени (К. Стрейчи, 1959).

Концепция всеобщего информационно-вычислительного обслуживания (Дж. Маккарти, 1961). Проект МАК (1963).

Работа в диалоговом режиме и графоаналитическое взаимодействие человека с машиной.

11.4. Первые универсальные информационно-вычислительные сети: Марк II (1968), Инфонет (1970), Тимнет (1970). Сеть Арпанет (1971).

11.5. Развитие специализированных сетей.

Информационно-вычислительные сети в СССР. Проект Государственной сети вычислительных центров (В. М. Глушков, 1963). Формирование ГСВЦ.

Локальные вычислительные сети.

11.6. Интернет, «всемирная паутина», и процессы глобализации.

12. Искусственный интеллект: научный поиск и проектно-технологические решения.

12.1. Первые исследования и первые машинные программы решения интеллектуальных задач. Машинный перевод. Джорджтаунский эксперимент (1954). Исследования в СССР (А. А. Ляпунов, Ю. Д. Апресян, О. С. Кулагина и др.). Доказательство теорем. Метод резолюций (Дж. Робинсон, 1965) и обратный метод Ю. С. Маслова (1967). Эвристическое программирование. Распознавание образов. Перцептрон (Ф. Розенблатт, 1957). Игровые программы: идеи Кл. Шеннона (1947), метод граней и оценок (А. Брудно), программа М. М. Ботвинника «Пионер». Сочинение музыки и текстов. «Иллиак-сюита» (Л. Хиллер и Л. Айзексон, 1955). Исследования Р. Х. Зарипова.

12.2. Формирование общих подходов к решению интеллектуальных задач. Лабиринтная модель и Универсальный решатель задач А. Ньюэлла и Г. Саймона (1959). Реляционная модель и ситуационное управление (Д. А. Поспелов и В. Н. Пушкин). Информационный (феноменологическое моделирование) и бионический (структурное моделирование) подходы к решению интеллектуальных задач.

12.3. Развитие теории и практики искусственного интеллекта. Теория представления знаний фреймы (М. Минский, 1974), сценарии (Р. Шенк), продукционные системы, семантические сети. Теория вопросно-ответных и диалоговых систем. Развитие практического применения: интеллектуальные пакеты прикладных программ, расчетно-логические, обучающие системы (тьюторы), экспертные системы.

Часть 2. «Философия техники и технических наук». Философские проблемы информатики

1. История становления информатики как междисциплинарного направления во второй половине XX века.

Теория информации К.Шеннона. Кибернетика Норберта Винера, Росса Эшби. Уорренга Мак-Каллока, Алана Тьюринга, Джулиана Бигелоу, Джона фон Неймана, Грегори Бэйтсона, Маргарет Мид, Артуро Розенблюта, Уолтера Питтса, Стаффорда Бира. Общая теория систем Л.фон Бергаланфи, А.Раппорта.

Концепция гипертекста Ваневара Буша. Конструктивная кибернетическая эпистемология Хайнца фон Ферстера и Валентина Турчина. Синергетический подход в информатике. Герман Хакен и Дмитрий Сергеевич Чернавский. Информатика в контексте постнеклассической науки и представлений о развивающихся человекомерных системах.

2. 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.

3. Интернет как метафора глобального мозга

Понятие киберпространства ИНТЕРНЕТ и его философское значение. Синергетическая парадигма «порядка и хаоса» в ИНТЕРНЕТ. Наблюдаемость, фрактальность, диалог.

Феномен зависимости от Интернета. Интернет как инструмент новых социальных технологий.

Интернет как информационно-коммуникативная среда науки 21 века и как глобальная среда непрерывного образования.

4. Эпистемологическое содержание компьютерной революции

Концепция информационной эпистемологии и ее связь с кибернетической эпистемологией. Компьютерная этика, инженерия знаний проблемы интеллектуальной собственности. Технологический подход к исследованию знания. Проблема искусственного интеллекта и ее эволюция.

5. Социальная информатика

Концепция информационного общества: от Питирима Сорокина до Эмануэля Кастельса. 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.

5. Форма контроля: экзамен.

Аннотация дисциплины «Иностранный язык»

Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

1. Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части блока Б1.
2. Целями освоения дисциплины «Иностранный язык» являются:
 - достижение уровня владения иностранным языком, позволяющего им продолжить обучение и вести профессиональную деятельность в иноязычной среде;
 - владение орфографической, орфоэпической, лексической, грамматической и стилистической нормами изучаемого языка в пределах программных требований и правильное использование их во всех видах речевой коммуникации, в научной сфере в форме устного и письменного общения.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.
4. Содержание дисциплины:

Тема 1. Грамматические и лексические особенности перевода научной литературы: структура предложения в английском языке; система видо-временных форм глагола в активном и пассивном залоге; способы перевода сказуемого в пассивном залоге, сослагательное наклонение; модальные глаголы; модальные глаголы, выражающие должествование; инфинитив (формы, функции, конструкции); герундий (формы, функции, конструкции); причастие (формы, функции, конструкции); типы сложного предложения; косвенная речь; усиленные конструкции.

Тема 2. Обмен научной информацией, научное общение: участие в международных конференциях.

Тема 3. Научно-исследовательская работа: характеристика области и объекта исследования, цели, задачи, методы исследования.

Тема 4. Обработка и компрессия научной информации: аннотирование, реферирование.

Тема 5. Индивидуальное чтение: чтение, аннотирование и реферирование научной литературы по специальности.

5. **Форма контроля:** экзамен.

Аннотация дисциплины «Педагогика и психология высшей школы»

Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

1. Дисциплина «Педагогика и психология высшей школы» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1.
2. Целями освоения дисциплины «Педагогика и психология высшей школы» являются:
 - усвоение аспирантами знаний основ педагогики и психологии, необходимых преподавателю высшей школы;
 - изучение общих закономерностей организации образовательного процесса в высшей школе;
 - формирование у аспирантов навыков, необходимых для эффективной преподавательской деятельности в вузе.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.
4. Содержание дисциплины:

Тема 1. Цели и задачи высшей школы. Этапы формирования профессионала.

Тема 2. Методы обучения в высшей школе.

Тема 3. Организация учебной деятельности студентов. Мотивы учения. Формирование мотивации учения студентов.

Тема 4. Познавательная деятельность. Управление познавательной деятельностью студентов.

Тема 5. Лекции. Способы превращения лекции в интерактивную. Педагогическое мастерство преподавателя-лектора. Психологический контакт со студенческой аудиторией. Практические занятия. Активные методы обучения.

Тема 6. Психолого-педагогические особенности организации форм контроля учебной деятельности: экзамены, зачеты.

Тема 7. Организация самостоятельной работы студентов. Научно-исследовательская работа студентов.

Тема 8. Психология труда преподавателя.

Тема 9. Студенчество. Социально-психологические и возрастные особенности студентов. Психология педагогического воздействия

5. **Форма контроля:** зачет.

**Аннотация дисциплины
«Информационные технологии в науке и образовании»**

Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

1. Дисциплина «Информационные технологии в науке и образовании» относится к факультативным дисциплинам.

2. Целью освоения дисциплины «Информационные технологии в науке и образовании» является ознакомление аспирантов с основными направлениями применения компьютерных технологий в образовательной и научной деятельности.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

4. Содержание дисциплины:

1. Дисциплина «Информационные технологии в науке и образовании» относится к факультативным дисциплинам.

2. Целями освоения дисциплины «Информационные технологии в науке и образовании» являются:

- усвоение аспирантами знаний об информационных технологиях, применяемых в науке и образовании;
- формирование у аспирантов навыков самостоятельной работы с информацией в научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ работы с новыми информационными технологиями.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

4. Содержание дисциплины:

Тема 1.

Работа в библиотеках: особенности. Особенности работы в РГБ и ее филиале - диссертационном зале в г. Химки. Удаленная работа в центральных библиотеках и библиотеке университета. Поиск информации в сети интернет. Использование стандартных поисковых систем. Язык запроса, специальные механизмы поиска. Работа с менеджерами загрузок. Специальные научные поисковые системы: ознакомление, отработка поиска на разных языках. Работа с он-лайн переводчиками. Регистрация аккаунтов в основных библиотечных сетях и поиск информации в них. Работа с электронными библиотеками и архивами издательств: Elibrary, Scholar, Scirus, Google Scholar, Windows Live Academic, Scientopica, SciNet, Science Research Portal, HighWire Press, CiteLine, Infotrieve, ResearchIndex, Springer, ScienceDirect, Blackwell Publishers, Palgrave Macmillan, Myword, Azps и др. Сайты журналов ВАК, иностранных журналов по тематике. Индексы цитирования РИНЦ, импакт-факторы. Работа с сайтами крупных библиотек: РГБ (Москва), РНБ (Санкт-Петербург) и с каталогом диссертационного зала РГБ с полнотекстовым доступом. Поиск статей на русском и иностранном по тематике диссертации и перевод текстов на необходимый язык и формат.

Тема 2.

Тексты статей, книг, автореферата и диссертации. Верстка текста в редакторе. Использование стилей для быстрого оформления. Создание навигации по документу и быстрое перемещение между объектами. Создание гипертекстового содержания. Создание библиографического списка, связанного со сносками и их автоматическое обновление при добавлении новых источников. Оформление по ГОСТу. Перевод текстов. Работа с форматом pdf: извлечение информации в доступные форматы. Работа со сканером, распознавание текстов.

Тема 3.

Использование стилей для оформления статей по требованиям. Регистрация в индексах цитирования.

Тема 4.

Регистрация на сайтах конференций, отправка статей через web-форму. Интернет-конференции и работа в них. Публикация своих текстов на специальных ресурсах. Перевод текста в формат pdf и обратно.

5. Форма контроля: зачет.

Аннотация дисциплины «Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии»

Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

1. Дисциплина «Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1.

2. Целями освоения дисциплины «Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии» являются:

- изучение основ информационных технологий в образовании и обучении, их классификаций, сфер применения, форм применения;
- ознакомление с инструментальными программными средствами информационных технологий обучения;
- формирование у аспирантов знаний и умений, позволяющих создать типовой фрагмент электронного учебного курса.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

Тема 1. Особенности применения компьютерных технологий в учебном процессе. Электронная информационно-образовательная среда учебного процесса: структура, возможности реализации, примеры реализации.

Тема 2. Электронные учебно-методические комплексы как необходимый элемент информационно-образовательной среды, их структура и реализация.

Тема 3. Информационное обеспечение образовательного процесса в рамках электронной информационно-образовательной среды и электронных учебно-методических комплексов.

Тема 4. Подходы к применению компьютерных тестовых систем в учебном процессе. Структура тестовых систем. Программные продукты. Создание компьютерных тестовых систем как необходимых элементов электронных учебно-методических комплексов.

Тема 5. Средства обучения в информационно-образовательной среде, их дидактические характеристики (возможности). Мультимедийные средства в образовании. Понятие мультимедиа. Основы работы с компьютерной графикой. Создание анимационных элементов. 3-D графика. Применяемые программные продукты.

Тема 6. Электронные издания. Электронные учебники. Их типы, структура, области применения.

Тема 7. Этапы разработки электронного курса Программные средства учебного назначения. Дидактические аудио- и видео учебные материалы. Гипертекст. Подготовка учебного материала для электронных изданий, его структурирование, оформление иллюстраций, таблиц и схем с использованием принципа наглядности.

Тема 8. Существующие комплексные электронные среды разработки электронных учебно-методических комплексов. Основы работы с ними.

Тема 9. Создание базиса электронного учебно-методического комплекса.

5. **Форма контроля:** зачет.

Аннотация дисциплины

«Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

1. Дисциплина «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1.
2. Целью освоения дисциплины «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» является получение обучающимися знаний в области, включающими в себя задачи развития теории программирования, создания и сопровождения программных средств различного назначения.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.
4. Содержание дисциплины:

1. Математические основы программирования

1. Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность данных формальных моделей алгоритмов. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.

2. Понятие сложности алгоритмов. Классы P и NP. Полиномиальная сводимость задач. Теорема Кука об NP-полноте задачи выполнимости булевой формулы. Примеры NP-полных задач, подходы к их решению. Точные и приближённые комбинаторные алгоритмы.

3. Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: быстрые алгоритмы поиска и сортировки; полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях (поиск в глубину и ширину, о минимальном остове, о кратчайшем пути, о назначениях).

4. Автоматы. Эксперименты с автоматами. Алгебры регулярных выражений. Теорема Клини о регулярных языках.

5. Алгебра логики. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций. Понятие полной системы. Критерий полноты Поста. Минимизация булевых функций в классах нормальных форм.

6. Исчисление предикатов первого порядка. Понятие интерпретации. Выполнимость и общезначимость формулы первого порядка. Понятие модели. Теорема о полноте исчисления предикатов первого порядка.

7. Отношения и функции. Отношение эквивалентности и разбиения. Фактор множество. Отношения частичного порядка. Теоретико-множественное и алгебраическое определения решётки, их эквивалентность. Свойства решёток. Булевы решётки. Полные решётки.

8. Формальные языки и способы их описания. Классификация формальных грамматик. Их использование в лексическом и синтаксическом анализе.

9. λ -исчисление, правила редукции, единственность нормальной формы и правила ее достижения, представление рекурсивных функций.

10. Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций, метод включений и исключений. Примеры применения.

11. Коды с исправлением ошибок. Алфавитное кодирование. Методы сжатия информации.

12. Основы криптографии. Задачи обеспечения конфиденциальности и целостности информации. Теоретико-информационный и теоретико-сложностной подходы к определению криптографической стойкости. Американский стандарт шифрования DES и российский стандарт шифрования данных ГОСТ 28147-89. Системы шифрования с открытым ключом (RSA). Цифровая подпись. Методы генерации и распределения ключей.

2. Вычислительные машины, системы и сети

1. Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Специализированные процессоры. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами.

2. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети.

3. Назначение, архитектура и принципы построения информационно - вычислительных сетей (ИВС). Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей.

4. Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных.

5. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI).

6. Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.

3. Языки и системы программирования. Технология разработки программного обеспечения.

1. Языки программирования. Процедурные языки программирования (Фортран, Си), Функциональные языки программирования (Лисп), логическое программирование (Пролог), объектно-ориентированные языки программирования (Ява).

2. Процедурные языки программирования. Основные управляющие конструкции, структура программы. Работа с данными: переменные и константы, типы данных (Булевский, целочисленные, плавающие, символьные, типы диапазона и перечисления, указатели), структуры данных (массивы и записи). Процедуры (функции): вызов процедур, передача параметров (по ссылке, по значению, по результату), локализация переменных, побочные эффекты. Обработка исключительных ситуаций. Библиотеки процедур и их использование.

3. Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты, наследование, интерфейсы. Понятие об объектном окружении. Рефлексия. Библиотеки классов. Средства обработки объектов (контейнеры и итераторы).

4. Распределенное программирование. Процессы и их синхронизация. Семафоры, мониторы Хоара. Объектно-ориентированное распределенное программирование. CORBA. Параллельное программирование над общей памятью. Нити. Стандартный интерфейс Open MP. Распараллеливание последовательных программ. Параллельное программирование над распределенной памятью. Парадигмы SPMD и MIMD. Стандартный интерфейс MPI.

5. Основы построения трансляторов. Структура оптимизирующего транслятора. Промежуточные представления программы: последовательность символов, последовательность лексем, синтаксическое дерево, абстрактное синтаксическое дерево. Уровни

промежуточного представления: высокий, средний, низкий. Формы промежуточного представления.

6. Анализ исходной программы в компиляторе. Автоматные (регулярные) грамматики и сканирование, контекстно-свободные грамматики и синтаксический анализ, организация таблицы символов программы, имеющей блочную структуру, хеш-функции. Нисходящие (LL(1)-грамматики) и восходящие (LR(1)-грамматики) методы синтаксического анализа. Атрибутные грамматики и семантические программы, построение абстрактного синтаксического дерева. Автоматическое построение лексических и синтаксических анализаторов по формальным описаниям грамматик. Системы lex и yacc. Система Gentle.

7. Оптимизация программ при их компиляции. Оптимизация базовых блоков, чистка циклов. Анализ графов потока управления и потока данных. Отношение доминирования и его свойства, построение границы области доминирования вершины, выделение сильно связанных компонент графа. Построение графа зависимостей. Перевод программы в SSA-представление и обратно. Глобальная и межпроцедурная оптимизация.

8. Генерация объектного кода в компиляторах. Перенастраиваемые (retargetable) компиляторы, gcc (набор компиляторов Gnu). Переработка термов (term rewriting). Применение оптимизационных эвристик (целочисленное программирование, динамическое программирование) для автоматической генерации генераторов объектного кода (системы BEG, Iburg и др.).

9. Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера. Представление машинных команд и констант. Команды транслятору. Их типы, принципы реализации. Макросредства, макровыводы, языки макроопределений, условная макрогенерация, принципы реализации.

10. Системы программирования, типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы. Модульное программирование. Типы модулей. Связывание модулей по управлению и данным.

11. Пакеты прикладных программ (ППП). Системная часть и наполнение. Языки общения с ППП. Машинная графика. Средства поддержки машинной графики. Графические пакеты.

12. Технология разработки и сопровождения программ. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации. Обратная инженерия. Деконпозиционные и сборочные технологии, механизмы наследования, инкапсуляции, задания типов. Модули, взаимодействие между модулями, иерархические структуры программ.

13. Отладка, тестирование, верификация и оценивание сложности программ. Генерация тестов. Системы генерации тестов. Срезы программ (slice, chop) и их применение при отладке программ и для генерации тестов.

14. Методы спецификации программ. Методы проверки спецификации. Схемное, структурное, визуальное программирование. Разработка пользовательского интерфейса, стандарт CUA, мультимедийные среды интерфейсного взаимодействия.

4. Операционные системы

1. Режимы функционирования вычислительных систем, структура и функции операционных систем. Основные блоки и модули. Основные средства аппаратной поддержки функций ОС: система прерываний, защита памяти, механизмы преобразования адресов в системах виртуальной памяти, управление каналами и периферийными устройствами,

2. Виды процессов и управления ими в современных ОС. Представление процессов, их контексты, иерархии порождения, состояния и взаимодействие. Многозадачный (многопрограммный) режим работы. Команды управления процессами. Средства взаимодействия процессов. Модель клиент-сервер и её реализация в современных ОС.

3. Параллельные процессы, схемы порождения и управления. Организация взаимодействия между параллельными и асинхронными процессами: обмен сообщениями,

организация почтовых ящиков. Критические участки, примитивы взаимного исключения процессов, семафоры Дейкстры и их расширения. Проблема тупиков при асинхронном выполнении процессов, алгоритмы обнаружения и предотвращения тупиков.

4. Операционные средства управления процессами при их реализации на параллельных и распределенных вычислительных системах и сетях: стандарты и программные средства PVM, MPI, OpenMP, POSIX .

5. Одноуровневые и многоуровневые дисциплины циклического обслуживания процессов на центральном процессоре, выбор кванта.

6. Управление доступом к данным. Файловая система, организация, распределение дисковой памяти. Управление обменом данными между дисковой и оперативной памятью. Рабочее множество страниц (сегментов) программы, алгоритмы его определения.

7. Управление внешними устройствами.

8. Оптимизация многозадачной работы компьютеров. Операционные системы Windows, Unix, Linux. Особенности организации, предоставляемые услуги пользовательского взаимодействия.

9. Операционные средства управления сетями. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Маршрутизация и управление потоками данных в сети. Локальные и глобальные сети. Сетевые ОС, модель “клиент - сервер”, средства управления сетями в ОС UNIX, Windows NT. Семейство протоколов TCP/IP , структура и типы IP – адресов, доменная адресация в Internet .Транспортные протоколы TCP, UDP .

10. Удаленный доступ к ресурсам сети. Организация электронной почты, телеконференций. Протоколы передачи файлов FTP и HTTP, язык разметки гипертекста HTML, разработка WEB- страниц, WWW- серверы.

5. Методы хранения данных и доступа к ним, организация баз данных и знаний

1. Концепция типа данных. Абстрактные типы данных. Объекты (основные свойства и отличительные признаки).

2. Основные структуры данных, алгоритмы обработки и поиска. Сравнительная характеристика методов хранения и поиска данных.

3. Основные понятия реляционной и объектной моделей данных.

4. Теоретические основы реляционной модели данных (РДМ). Реляционная алгебра, реляционное исчисление. Функциональные зависимости и нормализация отношений.

5. CASE- средства и их использование при проектировании БД.

6. Организация и проектирование физического уровня БД. Методы индексирования.

7. Обобщенная архитектура, состав и функции системы управления базой данных (СУБД). Характеристика современных технологий БД. Примеры соответствующих СУБД.

8. Основные принципы управления транзакциями, журнализацией и восстановлением.

9. Язык баз данных SQL. Средства определения и изменения схемы БД, определения ограничений целостности. Контроль доступа. Средства манипулирования данными.

10. Стандарты языков SQL. Интерактивный, встроенный, динамический SQL.

11. Основные понятия технологии клиент-сервер. Характеристика SQL-сервера и клиента. Сетевое взаимодействие клиента и сервера.

12. Информационно-поисковые системы. Классификация. Методы реализации и ускорения поиска.

13. Методы представления знаний: процедурные представления, логические представления, семантические сети, фреймы, системы продукций. Интегрированные методы представления знаний. Языки представления знаний. Базы знаний.

14. Экспертные системы (ЭС). Области применения ЭС. Архитектура ЭС. Механизмы вывода, подсистемы объяснения, общения, приобретения знаний ЭС. Жизненный цикл экспертной системы. Примеры конкретных ЭС.

6. Защита данных и программных систем

1. Аппаратные и программные методы защиты данных и программ. Защита данных и программ с помощью шифрования.

2. Защита от несанкционированного доступа в ОС Windows NT. Система безопасности и разграничения доступа к ресурсам в Windows NT. Файловая система NTFS и сервисы Windows NT.

3. Защита от несанкционированного копирования. Методы простановки не копируемых меток, настройка устанавливаемой программы на конкретный компьютер, настройка на конфигурацию оборудования.

4. Защита от разрушающих программных воздействий. Вредоносные программы и их классификация. Загрузочные и файловые вирусы, программы-закладки. Методы обнаружения и удаления вирусов, восстановления программного обеспечения.

5. Защита информации в вычислительных сетях Novell Netware, Windows NT и других.

5. Форма контроля: экзамен.

Аннотация дисциплины «Верификация программного обеспечения»

Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

1. Дисциплина «Верификация программного обеспечения» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1.
2. Целью освоения дисциплины «Верификация программного обеспечения» является изучение общих основ моделирования программ, способов спецификации свойств программ, методов и приемов исследования свойств программ, анализа и доказательства корректности программ и их моделей.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.
4. Содержание дисциплины:

Раздел 1. Теория семантики и верификации программ. Дедуктивный анализ корректности программ на примере «простого» языка программирования. Спецификация программ с помощью пред- и постусловий. Доказательство корректности программ относительно спецификации, инвариантов и ограничивающей функции. Построение инвариантов и ограничивающих функций.

Раздел 2. Модели вычислительных процессов. Верификация моделей и теория автоматов.

Построение моделей параллельных и распределенных систем. Асинхронные и синхронные процессы. Взаимодействие процессов. Структура Крипке. Метод проверки модели. Верификация моделей и теория автоматов. Автоматы над бесконечными словами. Структура Крипке как автомат Бюхи. Темпоральная логика линейного времени LTL. Формула LTL как обобщенный автомат Бюхи. Редукция автомата Бюхи для формулы LTL. Пересечение языков структуры Крипке и автомата Бюхи. Проверка пустоты автомата Бюхи. Проверка модели «на лету».

Раздел 3. Верификация моделей для логики CTL. Двоичные диаграммы решений.

Верификация моделей для логики CTL. Темпоральная логика CTL. Верификация моделей для CTL. Верификация моделей и неподвижные точки. Символьная верификация моделей для CTL. Двоичные диаграммы решений. Диаграммы ROBDD. Построение и манипуляция ROBDD.

Раздел 4. Теория временных автоматов. Временные автоматы Бюхи и Мюллера. Моделирование, спецификация и верификация систем реального времени с помощью временных автоматов. Операции над машинами Тьюринга. Композиция машин Тьюринга. Разветвление. Зацикливание. Диаграммы машин Тьюринга. Циклический сдвиг, копирование.

Тезис Тьюринга. Замкнутость класса правильно вычислимых по Тьюрингу функций относительно операций суперпозиции, примитивной рекурсии и минимизации. Тезис А.Тьюринга.

5. **Форма контроля:** зачет.

Аннотация дисциплины «Моделирование и анализ информационных систем»

Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

1. Дисциплина «Моделирование и анализ информационных систем» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1.
2. Целью освоения дисциплины «Моделирование и анализ информационных систем» является изучение общих основ моделирования информационных систем, способов спецификации свойств информационных систем и приемов исследования свойств информационных систем, анализа и обеспечения корректности информационных систем и их моделей.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.
4. Содержание дисциплины:

Раздел 1. Принципы и технические средства верификации систем. Системы автоматов. Синхронизированное производство. Синхронизация посредством сообщений. Синхронизация посредством общих переменных. Темпоральная логика. Язык темпоральной логики. Формальные синтаксис и семантика темпоральной логики. Логики PLTL и CTL. Выразительность логики CTL*.

Раздел 2. Model-checking в логиках CTL и PLTL. Проблема экспоненциального роста числа состояний. Символический Model-checking. Символическое представление множеств состояний. Бинарные диаграммы решений (БДР). Представление автоматов посредством БДР. Model-checking на основе БДР. Временные автоматы. Сеть временных автоматов и синхронизация. Расширения базовой модели. Временная темпоральная логика. Временной Model-checking.

Раздел 3. Свойства достижимости. Достижимость в темпоральной логике. Model-checking и достижимость. Построение графа достижимости. Свойства безопасности в темпоральной логике. Свойства безопасности на практике. Свойства живости в темпоральной логике. Верификация в предположении живости. Ограниченная живость. Отсутствие блокировки в автомате. Связь безопасностью и живостью. Методы абстракции. Абстракция посредством слияния состояний. Абстракция на основе переменных. Абстракция с помощью ограничений.

Раздел 4. SMV - символический Model-checking. Назначение и особенности SMV. Описание автоматов. Верификация. Синхронизация автоматов. Документирование и рассмотрение отдельных случаев. Spin - коммуникативные автоматы. Назначение и особенности Spin. Описание процессов. Моделирование системы. Верификация. Документирование и рассмотрение отдельных случаев. Design/CPN - раскрашенные сети Петри. Назначение и свойства. Редактор. Моделирование сети. Анализ сети. Документирование и рассмотрение отдельных случаев. Urpaal - системы со временем. Назначение и свойства Urpaal. Описание автоматов. Моделирование системы. Верификация. Документирование и рассмотрение отдельных случаев. Kronos - временной Model-checking. Назначение и свойства Kronos'a. Описание автоматов. Синхронизированное производство. Model-checking. Документирование и рассмотрение отдельных случаев. NuTech - линейные гибридные системы. Назначение и особенности NuTech. Описание автоматов. Анализ системы и анализ параметров. Документирование и рассмотрение отдельных случаев.

5. **Форма контроля:** зачет.

Аннотация дисциплины «Современные парадигмы программирования»

Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

1. Дисциплина «Современные парадигмы программирования» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1.

2. Целями освоения дисциплины «Современные парадигмы программирования» являются:

- свободное ориентирование в спектре существующих моделей и парадигм программирования, знание их достоинств и недостатков
- владение мультипарадигменным языком Python, функциональным языком F# и математическими пакетами Matlab и Mathematica
- умение оценить применимость и эффективность различных компьютерных технологий для конкретных прикладных задач

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4. Содержание дисциплины:

Раздел 1. Обзор парадигм программирования. Модели программирования: объектно-ориентированная, процессно-ориентированная, функциональная. Коллективная разработка ПО. Системы контроля версий, система SVN. Разделение интерфейса и вычислительного ядра. Тестирование. Модульные тесты. Регрессионные тесты. Экстремальное программирование, достоинства и недостатки. Непрерывная интеграция.

Раздел 2. Мультипарадигменный язык программирования Python. Применение в задачах прикладной математики и в web-программировании. Управление потоком, интроспекция. Передача аргументов. Встроенные функции. `getattr()`. Фильтрация списков. Логические „и” и „или”. Лямбда-функции. Итераторы и генераторы. wxPython, кросс-платформенные графические интерфейсы. Библиотеки для прикладных математических задач: NumPy, SciPy. Использование языка Python в web-приложениях. WSGI. Подключение к серверу Apache через `mod_wsgi`. Фреймворки web-программирования для языка Python.

Раздел 3. Функциональное программирование. Ключевые отличия от императивного программирования. Язык программирования F#. Рекурсия, неизменяемые значения. Вариантные типы данных, численные методы на F#.

Раздел 4. Функциональное и императивное программирование в пакетах прикладного математического ПО. Введение в Matlab и Mathematica. Работа с матрицами, управление потоком, линейная алгебра, интегрирование, дифференциальные уравнения.

5. **Форма контроля:** зачет.

Аннотация дисциплины «Современные WEB-технологии»

Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

1. Дисциплина «Современные WEB-технологии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1.
2. Целями освоения дисциплины «Современные WEB-технологии» являются:
 - усвоение аспирантами знаний о современных веб-технологиях;
 - изучение принципов работы компонентов веб-технологий;
 - формирование у аспирантов научного представления развития веб-технологий.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.
4. Содержание дисциплины:

Тема 1. Введение. Предмет и задачи курса.

Предмет, цели и задачи курса. Основная терминология. Архитектура и методы построения веб-систем.

Тема 2. Коммуникационная архитектура сети Интернет

Создание и развитие стека протоколов архитектуры TCP/IP

Тема 3. Веб-технологии и языки разметки

История создания и развитие языка разметки HTML. Работа с XML.

Тема 4. Системы информационного поиска

Основные принципы работы информационно-поисковых систем. Булев поиск. Поиск с джокерами.

Тема 5. Развертывание веб-сайтов с использованием LAMP

Основные принципы настройки и развертывание веб-сайтов с использованием ОС Linux, веб-сервера Apache, баз данных MySQL и языка PHP. Достоинства и недостатки такого подхода.

Тема 6. Разработка веб-сервисов с использованием технологии SOAP

Основы разработки оригинальных веб-сервисов с использованием архитектуры SOAP. Анализ возможностей этой технологии.

Тема 7. Современные облачные системы

Обзор Amazon Web Services. Обзор Google AppEngine.

Тема 8. Аппаратные средства и архитектуры облачных приложений

Принципы построения приложений в облачных системах. Использование облачных веб-сервисов для создания архитектуры пользовательских приложений.

Тема 9. Облачная обработка данных Amazon

Возможности облачных веб-сервисов Amazon EC2, S3, CloudFront, Route53 и других.

Тема 10. Безопасность в облачных системах

Анализ проблем безопасности в современных облачных архитектурах.

Тема 11. Масштабирование облачных приложений

Использование балансировщиков нагрузки и подключение дополнительных вычислительных мощностей к создаваемым приложениям.

Тема 12. Системы информационного поиска в вебе

Актуальные задачи, стоящие перед современными поисковыми системами в вебе. Обзор возможных решений этих задач.

Тема 13. Алгоритмы обхода веба

Построение роботов для обхода ссылок.

Тема 14. Построение индекса и анализ веб-ссылок

Индексирование веба, алгоритмы построения и сжатия индекса.

Тема 15. Классификация и кластеризация документов

Введение в ранжирование, классификацию и кластеризацию документов. Ранжирование, взвешивание терминов и модель векторного пространства. Вероятностная модель информационного поиска. Оценка информационного поиска.

5. Форма контроля: зачет.