Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина

Информатика

Лектор: к.ф.-м.н., доцент
Юманова И.Ф.

Описание курса

- **Объемы работы в часах и виды учебной нагрузки:** 17 ч лекций +

17 ч практик (3 зач.ед)

- **Форма контроля:** зачет в виде НТК
- **Разделы курса:**
  - Теоретические вопросы информатики
  - Информационно-коммуникационные технологии
  - Основы компьютерной графики
  - Прикладные программные средства: описание и использование

Тема 1. Теоретические вопросы информатики

1.1. Предмет и задачи информатики

Основой информатики как науки является ее универсальная способность сформировать информационную модель любого рассматриваемого объекта.

Информационная модель *– формализованное представление информационного взаимодействия объектов любой степени сложности, способ моделирования процессов, ситуаций, природных или социальных явлений и т.п.*

Теоретические вопросы информатики

Создание информационной модели предполагает установление и описание формальными средствами отношений и связей между любыми информационно значимыми объектами, создание языка (языков) представления этих связей, разработку соответствующих этим описаниям алгоритмов, методов и технологий поддержки функционирования и практического использования этих моделей.

Научное ядро информатики относят к фундаментальным наукам, поскольку ее основные понятия носят общенаучный характер, используются во многих других науках и видах деятельности.

Предмет и задачи информатики

Научный аппарат информатики включает в себя следующие разделы:

- теории алгоритмов и автоматов;
- теории информации и кодирования;
- теория формальных языков и грамматик;
- теории структур (организации) данных и баз данных;
- исследование операций;
- системный анализ;
- статистический анализ;
- семантический анализ;
- алгебра логики;
- моделирование;
- разработка обучающих систем и др.

Предмет и задачи информатики

Важная часть современной теоретической информатики – разработка основ создания *искусственного интеллекта* (т.е. компьютерных моделей поведения человека).

Основные направления разработок, относящихся к этой области:

- моделирование рассуждений;
- компьютерная лингвистика;
- машинный перевод;
- создание экспертных систем;
- распознавание образов и др.

Предмет и задачи информатики

Главная функция информатики заключается в разработке эффективных методов и средств преобразования информации и их использовании на практике в форме информационных технологий, которые могут быть основаны только на достижениях информатики как специальной науки.

В современном обществе круг задач, которые призвана решать информатика, лег в основу формирования *трех базовых направлений ее развития*.

Предмет и задачи информатики

Первое направление связано с исследованием основополагающих свойств понятия *«информация»*, ее фундаментальных особенностей в качестве объекта и субъекта управления.

Термин «информация» (от лат. informatio) означает разъяснение, осведомление, изложение.

Информация есть отражение реального мира с помощью сведений (сообщений, сигналов).

Сообщение – это форма представления информации в виде речи, изображения, цифровых данных, графиков, таблиц, изменений напряжения в телефонном канале, напряженности электромагнитного поля при определенной частоте в радио и телеканале и т.п.

В широком смысле информация – это понятие, определенным образом связанное с обменом сведениями между людьми,

Предмет и задачи информатики

В рамках **второго направления** информатика рассматривается как наука о методах и средствах сбора, передачи, хранения, представления, обработки и защиты информации.

Третье направление формируется в рамках социальной информатики (экономики, социологии, философии, психологии и других общественных наук) и объединяет исследования, позволяющие сформировать научные и методические основы информатизации человеческой деятельности и информационного общества, создания и развития информационных и информационно-управляющих систем для объектов различного класса.

В последние годы в рамках третьего направления формируется еще одна самостоятельная область исследования, которая определяется как теория и практика *информационного взаимодействия*, т.е. взаимодействия объектов, приводящего к изменению

История информатики как науки

- Информатика – относительно молодая наука.
- Значение информатики постоянно возрастает.
- До сих пор в научном сообществе не удалось выработать общепринятое определение этой науки.

Происхождение термина «информатика»

- Возник в 60-х гг. XX в. Во Франции для названия области, занимающейся автоматизированной обработкой информации с помощью электронных вычислительных машин.
- Французский термин *informatique* (информатика) образован путем слияния слов *information* (информация) и *automatique* (автоматика) означает информационную автоматику, или автоматизированную переработку информации.
- В англоязычных странах этому термину соответствует синоним *computer science* (наука о компьютерной технике)

Происхождение термина «информатика»

- В 1963 советский ученый Темников Ф.Е. одновременно с зарубежными авторами определяет информатику как науку об информации вообще, состоящую из трех основных частей – *теории информационных элементов, информационных процессов* и *информационных систем*.
- В 1968 г. напечатана работа Михайлова А.И., Чернова А.И. и Гиляревского Р.С. «Основы информатики», в которой подробно рассмотрены понятия научно-технической информации и методы ее обработки.
- В 1972 г. в СССР выходит Большая советская энциклопедия (БСЭ), в которой дефиниция термина «информатика» была однозначно сориентирована на гуманитарность этой науки, в частности, на

Происхождение термина «информатика»

Информатика *– область гуманитарного знания, изучающая структуру и общие свойства научной информации, а также основные закономерности процессов информационной коммуникации.*

- В 1978 г. на Международном конгрессе6 в Японии в 1978 г. дается широкое определение информатики.

Понятие информатики *охватывает области, связанные с разработкой, созданием, использованием и материально-техническим обслуживанием систем обработки информации, включая машины, оборудование, математическое обеспечение, организационные аспекты, а также комплекс промышленного, коммерческого, административного, социального и политического воздействия.*

Происхождение термина «информатика»

- В 1982 г. выходит монография академика Глушкова В.М. «Основы безбумажной информатики».

Информатика *– это совокупность средств всей современной информационной теории, техники и технологии, суммарное, комплексное обозначение этой области знаний.*

- В 1983 г. годичное общее собрание Академии наук СССР принимает решение о создании в Академии наук отделения информатики. С этого момента идеи информатики в нашей стране получили прописку не только в науке, но также и среди специалистов-практиков.

Происхождение термина «информатика»

- В 1995 г. в статье Колина К.К. «Эволюция информатики и проблемы формирования нового комплекса наук об информации» предложена двухуровневая структурной *предметной области информатики*.

Теоретическая информатика			
Техническая	Социальная	Биологическая	Физическая

- В середине XX века изобрели электронные вычислительные системы (ЭВМ), или компьютеры. Это было базовой точкой отсчета становления информатики не только как науки, но и как

Происхождение термина «информатика»

- Параллельно в середине XX в. Были заложены и теоретические основы информатики как научной дисциплины. В этот период получили развитие *математическая логика* (фундамент теоретической информатики) и *теория алгоритмов* (фундамент вычислительных наук) .

- В середине 1970-х гг. появилась микропроцессорная техника. Это послужило началом новой *электронной революции*.

Происхождение термина «информатика»

С этого времени элементарной базой вычислительной машины становятся интегральные схемы и микропроцессоры, а область, связанная с созданием и использованием компьютеров, получила мощный импульс в своем развитии.

- Следующий этап компьютерной информационной революции связан с изобретением методов свободного обмена информацией между компьютерами, объединенными в компьютерную сеть, - с созданием *Интернета* и возникновением на его основе Всемирной паутины, или Глобальной сети (англ. WWW – *World Wide Web*)

Происхождение термина «информатика»

- Фундаментальной основой информатики является, прежде всего, математика. Математическая логика – основы многих построений в информатике.
- В ряде случаев информатика
  - опирается на знания, полученные в математической лингвистике (например, конструирование языков общения пользователя с ЭВМ, создание методик распознания смысла речевых сообщений и т.д.),
  - взаимодействует с философией (ряд проблем, связанных с фундаментальными свойствами информации),
  - взаимодействует с социологией (проблемы социальной информатики),
  - взаимодействует с психологией (особенно с нейропсихологией, изучающей механизмы обработки информации мозгом человека и животных)
  - и целым рядом других наук.

Происхождение термина «информатика»

- Информатика в широком смысле представляет собой единство разнообразных отраслей науки, техники и производства, связанных с переработкой информации главным образом с помощью компьютеров и телекоммуникационных средств связи во всех сферах человеческой деятельности.

- Информатику в узком смысле можно представить как состоящую из трех взаимосвязанных частей – технических, программных и алгоритмических средств.

Происхождение термина «информатика»

В свою очередь информатику, как в целом, так и каждую ее часть, обычно рассматривают с разных позиций:

- как отрасль народного хозяйства;
- фундаментальную науку;
- прикладную дисциплину.

Таким образом, информатика существует не сама по себе, а является *комплексной научно-технической дисциплиной,* призванной создавать новые информационные техники и технологии для решения проблем в других областях.

Тенденция к все большей информированности в обществе в существенной степени зависит от

Задачи информатики и средства информатизации

Г*лавная функция* информатики заключается в разработке методов и средств преобразования информации и их использовании в организации технологического процесса переработки информации.

Задачи информатики состоят в следующем:

- исследование информационных процессов любой природы;
- разработка информационной техники и создание новейшей технологии переработки информации на базе полученных результатов исследования информационных процессов;
- решение научных и инженерных проблем создания, внедрения и обеспечения эффективного использования компьютерной техники и технологии во всех сферах

Задачи информатики и средства информатизации

- Сложность изучения информатики как индустрии связана с ее беспрецедентной динамичностью – технические средства информатики (компьютеры, программы и средства телекоммуникаций) полностью модернизируются каждые 5-6 лет, а соответствующие технические знания обновляются каждые 2-3 года.
- В то же время информатика как научная дисциплины сохраняет свое ядро – общие принципы, законы и методы организации вычислений и обработки информации с помощью электронно-вычислительных машин. Эти принципы сохранят свою роль и значение для всех моделей и

Задачи информатики и средства информатизации

В современной науке постепенно стали оформляться *специализированные подразделы информатики*, в частности:

- ***социальная информатика*** выделилась в самостоятельную область информатики сравнительно недавно, и этот процесс отнюдь не завершен.

Социальные последствия информатизации всех сфер общественной жизни (экономики, политики, культуры, образования и т.д.) столь велики и системны, что многие исследователи считают, что мир переходит в новую фазу развития – *информационное общество*.

Специализированные подразделы информатики

- ***филологическая информатика*** возникла достаточно рано, так как именно лингвисты (а также стиховеды и литературоведы) начали одними из первых использовать в своей работе вычислительную технику.

Достаточно будет упомянуть исследования по машинному переводу, ведущиеся с 1950-х гг.; создание машинных словарных фондов и словарей; разработку методов и алгоритмов морфологического анализа лексики, которые легли в основу программного обеспечения современных текстовых процессоров и поисковых систем; работы по синтаксическому и семантическому анализу текстов, положившие начало современному контент-анализу; методики атрибуции текстов на основе статистической обработки текстов; компьютерные лексические и грамматические обучающие автоматы – лингвотренажеры и др.

Специализированные подразделы информатики

- ***геоинформатика*** (геоинформационные системы - ГИС) заявила о себе в период бурного развития изучения земли из космоса и основывается на достижениях космонавтики;
- В последнее время появилось новое направление информатики – ***бизнес-информатика***, которая представляет собой конгломерат научных воззрений в области экономики, менеджмента и собственно информатики и предназначена для исследований информационных процессов в современном бизнесе;

Специализированные подразделы информатики

- Можно говорить и об ***экономической информатике***, которая вобрала в себя технологические и математические достижения в области экономики и бурно развивается в связи возросшей динамикой экономических процессов;
- ***музыкальная информатика*** содержит сведения об информационных технологиях в музыке, применении компьютерных средств при исследовании звуковых процессов и формировании музыкальных звуков.

Универсальное определение информатики

Дефиниции, приведенные в специальной научной литературе:

1) Информатика – это фундаментальная естественная наука, изучающая процессы передачи и обработки информации;
2) Изучает проблемы создания вычислительных машин, математического обеспечения, современных методов расчета данных, методов автоматизации производства и научных исследований;
3) Наука, охватывающая все области обработки информации;
4) Комплексная научная и техническая дисциплина, которая изучает важнейшие аспекты разработки, проектирования, создания, встраивания машинных систем обработки данных, а также их воздействие на

Универсальное определение информатики

Информатика *– это наука, предметом изучения которой являются процессы сбора, преобразования, хранения, защиты, поиска и передачи всех видов информации и средства их автоматизированной обработки.*

Филологическая информатика

Информатика – это не только наука, но и сфера практической деятельности, связанная с различными аспектами получения, хранения, обработки, передачи и использования информации.

Моделирование интеллектуальной деятельности человека (создание искусственного интеллекта, который рассматривается как основа дальнейшего технологического развития человечества) имеет особую значимость для современной информационной науки.

Филологическая информатика

Решения задачи построения искусственного интеллекта невозможно без привлечения самого разнообразного знания об особенностях интеллектуального и коммуникативного поведения как отдельного человека, так и самых сложноорганизованных человеческих сообществ.

Эти знания веками копились человечеством, и значительная их часть легла в основу филологической науки.

В современной филологической науке – как в теоретической, так и в прикладной ее сфере – информатика начинает играть все более значимую роль.

Филологическая информатика

Среди самых востребованных направлений *филологической информатики* можно отметить следующие:

- изучение, формализацию и построение *моделей* языкового внутрикультурного и межкультурного взаимодействия;
- разработку *методов управления* интеллектуальной и социальной деятельностью человека через язык, в том числе создание разных конкретных методов вербального и невербального воздействия на человека и общество;
- изучение, формализацию и *моделирование* национально-культурного разнообразия индивидуального и группового *коммуникативного поведения*;

Филологическая информатика

- разработку *семиотических систем*, обеспечивающих эффективный информационных обмен между человеком и компьютером, человеком и новыми техническими устройствами хранения, переработки и передачи информации;
- изучение, формализацию и построение *социально-культурологических моделей* развития человеческих сообществ через исследование истории их языкового творчества;
- исследование феномена *гипертекста*, описание и формализацию особенностей функционирования информационной среды, интегрирующей через гипер-, мультимедиа гипертекстовую информацию;
- существенную роль в филологическом образовании - прежде всего в разработке и внедрении новых методов обучения языкам, культуре и литературе, в том числе для *дистанционного образования*.

Филологическая информатика

Новые информационные технологии (которые разрабатываются в рамках перечисленных направлений филологической информатики) стали основой развития новых для традиционной филологической науки *прикладных междисциплинарных научных направлений*:

- психо- и нейролингвистики (совместно с биологами, психологами и нейропсихологами);
- компьютерной лингводидактики (совместно с педагогами);
- лингвокриминалистики (совместно с

Филологическая информатика

- автоматического синтеза и анализа звучащей речи для общения на естественном языке в системе «человек-машина» (совместно со специалистами в области физической акустики и компьютерного моделирования);
- экспертных систем, основанных на принципах искусственного интеллекта (совместнос математиками и системными программистами);
- мультиязычного машинного перевода и мультиязычного информационного поика

Выводы

- История становления информатики как новой области научного знания достаточно коротка. Эта наука находится в самом начале своего развития.
- В последние годы благодаря усилия ученых в разных странах разработан научный аппарат информатики, идет активная разработка других базовых вопросов теории информатики и ее прикладных направлений.

Выводы

- Научная информатика как сложное многокомпонентное единство разнообразных отраслей науки, техники и производства, связанных с переработкой информации главным образом с помощью компьютеров и телекоммуникационных средств связи во всех сферах человеческой деятельности, постоянно развивается и дополняется новыми направлениями. Однако основой всех этих направлений остается общая теория информатики, которая благодаря внедрения компьютерной техники во все сферы человеческой деятельности, строится на

Выводы

- Возрастающее влияние компьютерной техники на жизнь и сознание человека потребовало особого выделения нового междисциплинарного направления в современной информатике – гуманитарной информатики, в центре внимания которой находятся человек и общество. Поскольку ведущая роль в человеческом обществе принадлежит языку, в гуманитарной информатике можно выделить ключевую область, которая получила название «филологическая информатика».
- Результатом развития научной информатики станет полное изменение всей системы накопления, воспроизводства и передачи знаний в человеческом обществе и, прежде всего, системные коренные преобразования в сфере образования и культуры.