

КЕМЕРОВСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
**КАФЕДРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

Информатика и программирование

Лебедева Т.Ф.

Разработана на основе требований ГОС ВПО по направлению «Прикладная информатика»

ИНФОРМАТИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **осознанию сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, опасности и угрозы, возникающие в этом процессе (ОК-13);**
- **способности использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра (ПК-3);**
- **способности применять к решению прикладных задач базовые алгоритмы обработки информации, выполнять оценку сложности алгоритмов, программировать и тестировать программы (ПК-10);**
- **способности принимать участие во внедрении, адаптации и настройке прикладных ИС (ПК-13).**

Цель –

- формирование обще-профессиональных компетенций будущих специалистов в области информатики, таких как умение грамотно пользоваться языком предметной области, знание корректных постановок задач прикладной информатики, формирование практических навыков по основам алгоритмизации вычислительных процессов и программированию решения экономических, вычислительных и других задач, развитие умения работы с персональным компьютером на высоком пользовательском уровне.

Задачи:

- - способствовать обеспечению фундаментальной подготовки студентов в области информатики и основ алгоритмизации и программирования;
- - способствовать развитию алгоритмического мышления и практических навыков по разработке программ с использованием языков программирования и сред для разработки программ, овладение навыками работы в современных текстовых и графических редакторах, локальных и глобальных сетях;
- - способствовать приобретению практических навыков самостоятельного проектирования, кодирования, отладки, тестирования и документирования программ с применением инструментальных средств современных интегрированных сред;
- - способствовать реализации требований, установленных в квалификационной характеристике в области анализа, создания, внедрения, сопровождения и применения средств математического обеспечения информационных систем предметной области.

Место дисциплины в структуре ООП:

Данная учебная дисциплина относится к базовой части математического и естественно-научного цикла.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям:

Знать:

– математику, основы информатики и алгоритмизации в рамках учебной программы средней школы;

Уметь:

– применять математический аппарат при выборе метода решения задачи.

Компетенции:

владение определенной культурой мышления;

способность воспринимать, анализировать и обобщать информацию;

готовность использовать компьютер для решения учебных задач.

Дисциплина предшествует дисциплинам «Высокоуровневые методы информатики и программирования», «Информационные системы и технологии», «Базы данных», «Проектирование информационных систем», «Информационная безопасность».

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 5

а) федеральные законы и нормативные документы

- 1. ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» по сост. на 20 февр. 2007 г.- Новосибирск: Сиб. универ. изд-во, 2007.- 16 с.
- б) основная литература
- 1. Информатика: учеб. пособие / под ред. Г. Н. Хубаева.- 3-е изд., перераб. и доп.- Ростов-н/Д: ИЦ «МарТ»; Феникс, 2010.- 287 с.
- 2. Теоретические основы информатики: учеб. пособие / В. Л. Матросов и др.- М.: Академия, 2009.- 352 с.
- 3. Фаронов В.В. Турбо Паскаль 7.0. Практика программирования: учеб. пособие. - М.:КноРус, 2008.- 576 с.

в) дополнительная литература

1. Душин, В. К. Теоретические основы информационных процессов и систем: учеб. / В. К. Душин.- 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Дашков и К, 2010.- 348 с.
2. Информатика: учеб. / Б. В. Соболев и др.- 5-е изд.- Ростов-н/Д: Феникс, 2010.- 446 с.
3. Иванова, Г.С. Основы программирования: Учебник для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 416 с. (Сер. Информатика в техническом университете.)
4. Климова, Л.М. PASCAL 7.0. Практическое руководство. Решение типовых задач [текст] / Л.М. Климова – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2003.
5. Кнут, Д.Э. Искусство программирования/ Пер. с англ.-3-е изд. [текст] - Т.1,2,3. / Д.Э. Кнут - М: Вильямс, 2000.
6. Лавров, С.С. Программирование. Математические основы, средства, теория [текст] /С.С. Лавров.- Спб.:БХВ-Петербург, 2001
7. Фигурнов, В.Э. IBM PC для пользователя. Краткий курс
М: Инфра-М , 2006.- 640 с.
8. Экономическая информатика: учеб. пособие для бакалавров / под ред. Д. В. Чистова.- М.: КноРус, 2009.- 512 с.
9. Яшин, В. М. Информатика: аппаратные средства персонального компьютера: учеб. пособие / В. М. Яшин.- М.: ИНФРА-М, 2010.- 254 с.

1 Введение в информатику и программирование 7

1.1 Понятие об информации и информатике

Термин "информация" происходит от латинского слова "informatio", что означает сведения, разъяснения, изложение. Несмотря на широкое распространение этого термина, понятие информации является одним из самых дискуссионных в науке:

- в обиходе информацией называют любые данные или сведения, которые кого-либо интересуют, *неизвестные раньше*;
- в технике под информацией понимают сообщения, передаваемые в форме знаков или сигналов;
- в кибернетике под информацией понимает ту часть знаний, которая используется для ориентирования, активного действия, управления, т.е. в целях сохранения, совершенствования, развития системы (Н. Винер).

Существуют 3 наиболее распространенные концепции информации, каждая из которых по-своему объясняет ее сущность.

- **Первая концепция (концепция К. Шеннона),** отражая количественно-информационный подход, определяет информацию как меру неопределенности (энтропию) события. Количество информации в том или ином случае зависит от вероятности его получения: чем более вероятным является сообщение, тем меньше информации содержится в нем. При таком понимании **информация - это снятая неопределенность, или результат выбора из набора возможных альтернатив.**

Для расчета энтропии Шеннон предложил уравнение

- $$H = \sum P_i \log_2 1/P_i = -\sum P_i \log_2 P_i,$$
- где H – энтропия Шеннона, P_i - вероятность некоторого события.

- **Вторая концепция рассматривает информацию как свойство материи.** Ее появление связано с развитием кибернетики и основано на утверждении, что информацию содержат любые сообщения, воспринимаемые человеком или приборами. Наиболее ярко и образно эта концепция информации выражена академиком В.М. Глушковым. Он писал, что "информацию несут не только испещренные буквами листы книги или человеческая речь, но и солнечный свет, складки горного хребта, шум водопада, шелест травы".

То есть, информация как свойство материи создает представление о ее природе и структуре, упорядоченности и разнообразии. Она не может существовать вне материи, а значит, она существовала и будет существовать вечно, ее можно накапливать, хранить и перерабатывать.

Третья концепция основана на логико-семантическом подходе, при котором информация трактуется как знание, причем не любое знание, а та его часть, которая используется для ориентировки, для активного действия, для управления и самоуправления.

Иными словами, информация - это действующая, полезная часть знаний. Представитель этой концепции В. Г. Афанасьев, развивая логико-семантический подход, дает определение социальной информации:

"Информация, циркулирующая в обществе, используемая в управлении социальными процессами, является социальной информацией. Она представляет собой знания, сообщения, сведения о социальной форме движения материи и о всех других формах в той мере, в какой она используется обществом..."

Информация - сведения, снимающие неопределенность об окружающем мире, которые являются объектом хранения, преобразования, передачи и использования

Одно и то же информационное сообщение (статья в газете, объявление, письмо, телеграмма, справка, рассказ, чертёж, радиопередача и т.п.) может содержать разное количество информации для разных людей — в зависимости от их предшествующих знаний, от уровня понимания этого сообщения и интереса к нему.

Информация есть характеристика не сообщения, а соотношения между сообщением и его потребителем.

Без наличия потребителя, хотя бы потенциального, говорить об информации бессмысленно. Применительно к компьютерной обработке данных под информацией понимают некоторую последовательность символических обозначений (букв, цифр, закодированных графических образов и звуков и т.п.), несущую смысловую нагрузку и представленную в понятном компьютеру виде. Каждый новый символ в такой последовательности символов увеличивает информационный объём сообщения.

Понятие об информатике

Термин "информатика" (франц. *informatique*) происходит от французских слов *information* (информация) и *automatique* (автоматика) и дословно означает "информационная автоматика".

- Широко распространён также англоязычный вариант этого термина — "Computer science", что означает буквально "компьютерная наука".

1) Информатика — это основанная на использовании компьютерной техники дисциплина, изучающая структуру и общие свойства информации, а также закономерности и методы её создания, хранения, поиска, преобразования, передачи и применения в различных сферах человеческой деятельности.

2) Группа дисциплин, занимающихся различными аспектами применения и разработки ЭВМ.

В 1978 году международный научный конгресс официально закрепил за понятием "*информатика*" области, связанные с разработкой, созданием, использованием и материально-техническим обслуживанием систем обработки информации, включая компьютеры и их программное обеспечение, а также организационные, коммерческие, административные и социально-политические аспекты компьютеризации — массового внедрения компьютерной техники во все области жизни людей. **Информатика — комплексная научная дисциплина с широчайшим диапазоном применения. Её приоритетные направления:**

- разработка вычислительных систем и программного обеспечения;
- теория информации, изучающая процессы, связанные с передачей, приёмом, преобразованием и хранением информации;

- математическое моделирование, методы вычислительной и прикладной математики и их применение к фундаментальным и прикладным исследованиям в различных областях знаний;
- методы искусственного интеллекта, моделирующие методы логического и аналитического мышления в интеллектуальной деятельности человека (логический вывод, обучение, понимание речи, визуальное восприятие, игры и др.);
- системный анализ, изучающий методологические средства, используемые для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам различного характера;
- биоинформатика, изучающая информационные процессы в биологических системах;
- социальная информатика, изучающая процессы информатизации общества;
- методы машинной графики, анимации, средства мультимедиа;
- телекоммуникационные системы и сети, в том числе, глобальные компьютерные сети, объединяющие всё человечество в единое информационное сообщество;
- разнообразные приложения.

1 Введение в информатику и программирование

Российский академик А.А. Дородницын выделяет в информатике три неразрывно и существенно связанные части — **технические средства, программные и алгоритмические.**

1. **Технические средства**, или аппаратура компьютеров, в английском языке обозначаются словом **Hardware**, которое буквально переводится как «твердые изделия».
2. **Программные средства**, под которыми понимается **совокупность всех программ, используемых компьютерами, и область деятельности по их созданию и применению - Software** (буквально — «мягкие изделия»)
3. Программированию задачи всегда предшествует **разработка способа ее решения в виде последовательности действий, ведущих от исходных данных к искомому результату**, иными словами, **разработка алгоритма решения задачи.**

1 Введение в информатику и программирование

Информатика входит в состав кибернетики, изучающей общую теорию управления и передачи информации.

Кибернетика - наука об общих законах получения, хранения, передачи и обработки информации в сложных системах. Под сложными системами понимаются технические, биологические и социальные системы.

Информационная система - это организованная человеком система сбора, хранения, обработки и выдачи информации, необходимой для эффективного функционирования субъектов и объектов управления.

К компонентам информационной системы относятся:

- - информация, необходимая для выполнения одной или нескольких функций управления;
- - персонал, обеспечивающий функционирование информационной системы;
- - технические средства;
- - методы и процедуры сбора и переработки информации.

- **Информационные технологии** – это целенаправленный процесс преобразования информации, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки, хранения и передачи информации.
- **Информатизация** – внедрение информационных технологий во все сферы человеческой деятельности
- **Инфосфера** – совокупное информационное пространство.

1.2 Представление и классификация информации

Информация может существовать в виде:

- текстов, рисунков, чертежей, фотографий;
- световых или звуковых сигналов;
- радиоволн;
- электрических и нервных импульсов;
- магнитных записей;
- жестов и мимики;
- запахов и вкусовых ощущений;
- хромосом, посредством которых передаются по наследству признаки и свойства организмов и т.д.

1. Информация подразделяется по форме представления на 2 вида:

- - *дискретная* форма представления информации - это последовательность символов, характеризующая прерывистую, изменяющуюся величину (количество дорожно-транспортных происшествий, количество студентов и т.п.);
- - *аналоговая* или непрерывная форма представления информации - это величина, характеризующая процесс, не имеющий перерывов или промежутков (температура тела человека, скорость автомобиля на определенном участке пути и т.п.).

2. По области возникновения выделяют информацию:

- - *элементарную* (механическую), которая отражает процессы, явления неодушевленной природы;
- - *биологическую*, которая отражает процессы животного и растительного мира;
- - *социальную*, которая отражает процессы человеческого общества.

3. По способу передачи и восприятия различают следующие виды информации:

- - *визуальную*, передаваемую видимыми образами и символами;
- - *аудиальную*, передаваемую звуками;
- - *тактильную*, передаваемую ощущениями;
- - *органолептическую*, передаваемую запахами и вкусами;
- - *машинную*, выдаваемую и воспринимаемую средствами вычислительной техники.

4. По способам кодирования выделяют следующие типы информации:

- - *числовую*;
- - *текстовую*, основанную на использовании комбинаций символов. Здесь используются символы: буквы, цифры, математические знаки;
- - *графическую*, основанную на использовании произвольного сочетания в пространстве графических примитивов. К этой форме относятся фотографии, схемы, чертежи, рисунки.

Свойства информации можно рассматривать в трех аспектах: техническом - это точность, надежность, скорость передачи сигналов и т.д.; семантическом - это передача смысла текста с помощью кодов и прагматическом - это насколько эффективно информация влияет на поведение объекта.

1.3 Передача информации

Информация передаётся в форме **сообщений** от некоторого **источника** информации к её **приёмнику** посредством **канала связи** между ними. Источник посылает **передаваемое сообщение**, которое **кодируется в передаваемый сигнал**. Этот сигнал посылается по **каналу связи**. В результате в приёмнике появляется **принимаемый сигнал**, который **декодируется** и становится **принимаемым сообщением**.

Примеры:

- *Сообщение, содержащее информацию о прогнозе погоды, передаётся приёмнику (телезрителю) от источника — специалиста-метеоролога посредством канала связи — телевизионной передающей аппаратуры и телевизора.*
- *Живое существо своими органами чувств воспринимает информацию из внешнего мира, перерабатывает её в определенную последовательность нервных импульсов, передает импульсы по нервным волокнам, хранит в памяти в виде состояния нейронных структур мозга, воспроизводит в виде звуковых сигналов, движений и т.п., Передача информации по каналам связи часто сопровождается воздействием **помех**, вызывающих **искажение и потерю информации***

1.4 Измерение количества информации

А возможно ли объективно измерить количество информации?

В качестве единицы информации Клод Шеннон предложил принять один бит (англ. *bit* — *binary digit* — двоичная цифра).

- Бит в теории информации — количество информации, необходимое для различения двух равновероятных сообщений (типа "орел"—"решка", "чет"—"нечет" и т.п.).
В вычислительной технике битом называют наименьшую "порцию" памяти компьютера, необходимую для хранения одного из двух знаков "0" и "1", используемых для внутримашинного представления данных и команд.
- 1 байт= 8 бит, Именно восемь битов требуется для того, чтобы закодировать любой из 256 символов алфавита клавиатуры компьютера ($256=2^8$).
- 1 Килобайт (Кбайт) = 1024 байт = 2^{10} байт,
- 1 Мегабайт (Мбайт) = 1024 Кбайт = 2^{20} байт,
- 1 Гигабайт (Гбайт) = 1024 Мбайт = 2^{30} байт.
- 1 Терабайт (Тбайт) = 1024 Гбайт = 2^{40} байт,
- 1 Петабайт (Пбайт) = 1024 Тбайт = 2^{50} байт.

1.5. Свойства информация

1

Достоверность. Достоверная информация со временем может стать недостоверной, так как она обладает свойством устаревать

2

Полнота. Информация полна, если её достаточно для понимания и принятия решений.

3

Понятность. Информация **становится понятной**, если она выражена языком, на котором говорят те, кому предназначена эта информация.

4

Доступность. Информация должна преподноситься в доступной (по уровню восприятия) форме.

5

Ценность. Ценность информации зависит от того, насколько она важна для решения задачи

6

Своевременность. Только своевременно полученная информация может принести ожидаемую пользу.

1.6 Понятие о пользователях и программировании

Пользователь – лицо, пользующее услугами вычислительной техники при решении различных задач.

Категории пользователей:

- **Аналитик** (системный интегратор) анализирует и оценивает сложность задач, выполняет постановку, подбирает аппаратуру и программы;
- **Системный программист** занимается разработкой системного программного обеспечения, предназначенного для автоматизации программирования и эффективного использования аппаратуры ЭВМ;
- **Прикладной программист** заняты разработкой, настройкой, конфигурированием программ для конкретных областей применения;
- **Администратор информационной системы** соединяет и настраивает аппаратные и программные модули системы, занимается вопросами безопасности и работоспособности системы;
- **Конечный пользователь** (непрограммист) использует готовые программные системы для решения своих задач.

Программирование – раздел информатики, изучающий описание процессов обработки данных. Выделяются следующие подразделы программирования:

- 1) **Теория программирования** - фундаментальная информатика:
 - *структуры данных и их представление в памяти ЭВМ;*
 - *типовые алгоритмы обработки массивов и файлов;*
 - *языки, их синтаксис и семантика;*
 - *спецификация задач.*
- 2) **Методология программирования** – совокупность методов, применяемых в процессе разработки программ
- 3) **Технология программирования** изучает технологические процессы и порядок их прохождения

4) **Инженерия программирования** изучает различные методы и инструментальные средства с точки зрения их совершенствования и отвечает на вопросы:

- Как проектировать и строить сложные системы?
- Как тестировать системы?
- Как сопровождать системы и т.д.

5) **Инструментарий программирования** изучает системы программирования, в которые входят все инструменты, поддерживающие процесс программирования.

Программа -

- 1) Упорядоченная последовательность команд обработки данных
- 2) Последовательность предложений языка программирования, описывающая последовательность решения задачи
- 3) Завершенный продукт, пригодный для запуска своим автором на системе, на которой он разработан.

Программный продукт – программа, которую любой специалист может запускать, тестировать.

Программное средство – программа или совокупность программ, снабженная программной документацией.

Жизненный цикл программного обеспечения – весь период его разработки и эксплуатации, начиная с момента возникновения замысла и заканчивая прекращением всех видов его использования:

1

анализ

2

проектирование

3

программирование

4

тестирование и отладка

5

эксплуатация

Программирование - искусство

Программирование – это искусство, поскольку оно требует умения и мастерства и программы могут представлять эстетическую ценность. Кнут Д.

Лекция «Программирование как искусство» 1974

Программирование - наука

Программирование начиналось как искусство, однако сейчас нужно начинать учить принципам программирования и их осознанному применению. Грис Д.
Книга «Наука программированию» 1984

Программирование - ремесло

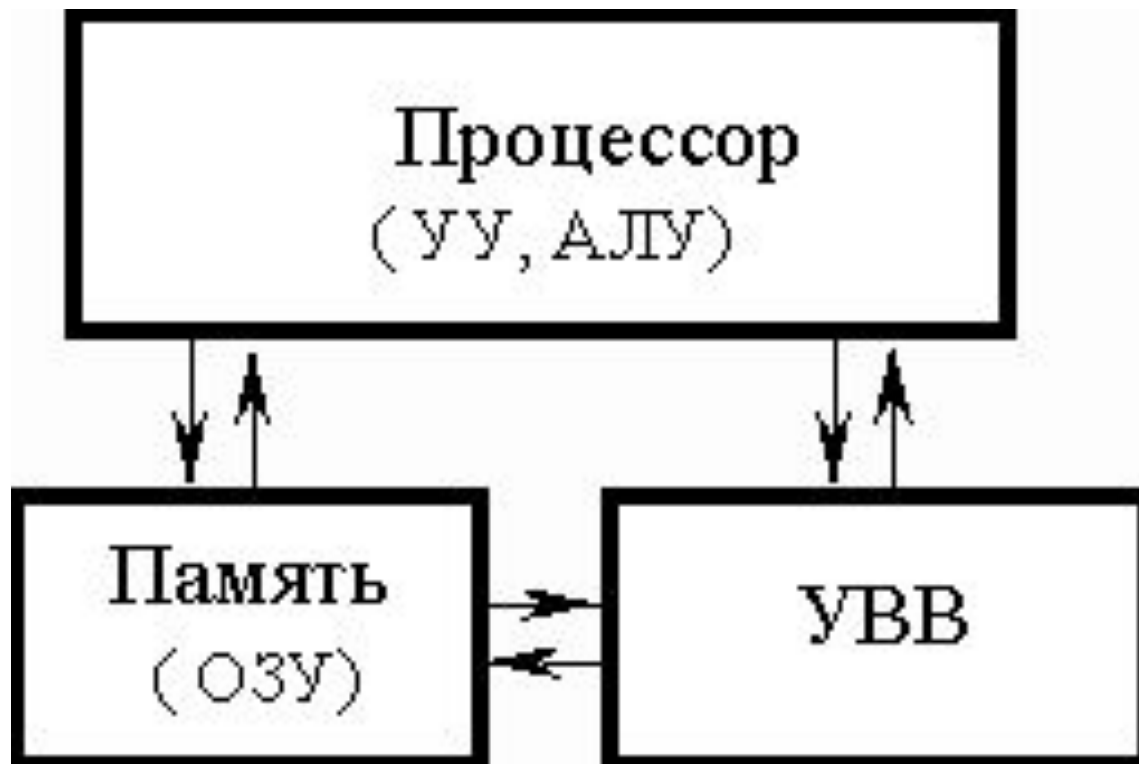
Программирование – это ремесло, и каждый программист должен достичь нужного профессионального уровня.
Уэзерелл.

Книга «Этюды для программистов» 1982

Черты и особенности мышления программистов

- *Способность определить архитектуру программ – разбить сложную задачу на элементарные составляющие и задать их комбинирование*
- *Умение видеть задачу одновременно на разных уровнях детализации*
- *Умение видеть дальше одной разрабатываемой в данный момент программы*
- *Умение обобщать типичные ситуации*

- *Наличие комплексного развития*
- *Культура собственного труда*
- *Способность анализировать собственные ошибки*
- *Умение работать в коллективе*
- *Умение работать с пользователем*
- *Владение интеллектуальными средствами:
абстракция, перечисление, математическая индукция*
- *Следование вопросам общечеловеческой этики*
- *Способность при неудаче подавить самолюбие и
поискать другой подход*



Основные принципы построения ЭВМ были сформулированы американским учёным Джоном фон Нейманом в 40-х годах 20 века:

- 1. Любую ЭВМ образуют три основные компоненты: процессор, память и устройства ввода-вывода (УВВ).
- 2. Информация, с которой работает ЭВМ делится на два типа:
 - набор команд по обработке (программы);
 - данные подлежащие обработке.
- 3. И команды, и данные вводятся в память (ОЗУ) – принцип хранимой программы.
- 4. Руководит обработкой процессор, устройство управления (УУ) которого выбирает команды из ОЗУ и организует их выполнение, а арифметико-логическое устройство (АЛУ) проводит арифметические и логические операции над данными.
- 5. С процессором и ОЗУ связаны устройства ввода-вывода (УВВ).

ТЕМЫ ДОКЛАДОВ:

1. **История развития вычислительной техники. Поколения компьютеров.**
2. **Классификация компьютеров**
3. **Основные устройства компьютера: процессоры**
4. **Основные устройства компьютера: устройства памяти**
5. **Основные устройства компьютера: устройства ввода-вывода**

Вопросы?