ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС  
  
Протокол № УМС-575/08-1   
  
от 28.08.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

НИЗКОУРОВНЕВОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки (специальность) | 09.03.01 Информатика и вычислительная техника |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Семестр** | **Трудоемкость, кред.** | **Общий объем курса, час.** | **Лекции, час.** | **Практич. занятия, час.** | **Лаборат. работы, час.** | **СРС, час.** | **КСР, час.** | **Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП** |
| 4 | 2 | 72 | 30 | 0 | 15 | 27 | 0 | З |
| Итого | 2 | 72 | 30 | 0 | 15 | 27 | 0 |  |

АННОТАЦИЯ

Изучение программирования вычислительных систем на низком уровне, углубленное изучение принципов функционирования вычислительной системы в процессе выполнения машинных команд, формирование навыков, способствующих проектированию высокопроизводительных программ.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Низкоуровневое программирование» являются:

• изучение программирования вычислительных систем на низком уровне;

• углубленное изучение принципов функционирования вычислительной системы в процессе выполнения машинных команд;

• формирование навыков, способствующих проектированию высокопроизводительных программ.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина Низкоуровневое программирование относится к вариативной части рабочего учебного плана.

Для успешного освоения дисциплины от обучаемого требуются:

• знать основы аппаратных средств современных компьютеров;

• владеть приемами программирования на языках высокого уровня

Настоящая дисциплина должна предшествовать изучению курсов по микропроцессорным системам, архитектуре вычислительных систем, параллельному программированию, УИР и КП.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

|  |  |
| --- | --- |
| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
| ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | З-ОПК-1 – Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования У-ОПК-1 – Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования В-ОПК-1 – Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности |
| ОПК-2 – Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности | З-ОПК-2 – Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности У-ОПК-2 – Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности В-ОПК-2 – Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности |
| ОПК-3 – Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | З-ОПК-3 – Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности У-ОПК-3 – Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности В-ОПК-3 – Владеть: навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности |
| ОПК-5 – Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных автоматизированных систем | З-ОПК-5 – Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем У-ОПК-5 – Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем В-ОПК-5 – Владеть: навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем |
| ОПК-8 – Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения | З-ОПК-8 – Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения У-ОПК-8 – Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули В-ОПК-8 – Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы |
| ОПК-9 – Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач | З-ОПК-9 – Знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач У-ОПК-9 – Уметь: находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи В-ОПК-9 – Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика |
| УКЕ-1 – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах | З-УКЕ-1 – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами |
| УКЦ-1 – Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей | З-УКЦ-1 – Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий У-УКЦ-1 – Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий В-УКЦ-1 – Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий |

Профессиональные компетенции в соотвествии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Задача профессиональной деятельности (ЗПД)** | **Объект или область знания** | **Код и наименование профессиональной компетенции;** **Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)** | **Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции** |
| научно-исследовательский и инновационный |  |  |  |
| Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований. Проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов. Проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций. Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок. ? Участие в составе коллектива исполнителей во внедрении результатов научно-технических исследований в высокотехнологичных сферах экономики и коммерциализации разработок. | Вычислительные машины, комплексы, системы и сети; автоматизированные системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем. | ПК-1 - Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности  *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.001 | З-ПК-1 - Знать: основы верификации и аттестации аппаратного и программного обеспечения, стандарты качества и процессов его обеспечения, способы оптимизации, принципы и виды отладки, методы оценки качества, методики постановки экспериментов; У-ПК-1 - Уметь: разрабатывать и специфицировать требования, осуществлять составление описания проводимых исследований, подготовку данных для составления обзоров и отчетов, обосновывать принимаемые проектные решения, выполнять эксперименты по проверке корректности решений; В-ПК-1 - Владеть: навыками построения моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств, навыками тестирования, отладки и верификации |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Недели** | **Лекции/ Практ. (семинары )/ Лабораторные работы, час.** | **Обязат. текущий контроль (форма\*, неделя)** | **Максимальный балл за раздел\*\*** | **Аттестация раздела (форма\*, неделя)** | **Индикаторы освоения компетенции** |
|  | *4 Семестр* |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Арифметические операции. Логические операции. Работа с матрицами | 1-8 | 16/0/8 |  | КИ-8 | 40 |  |
| 2 | Команды работы со строками. Операции ввода-вывода. Процедуры | 9-15 | 14/0/7 |  | КИ-15 | 40 |  |
|  | *Итого за 4 Семестр* |  | 30/0/15 |  |  | 80 |  |
|  | **Контрольные мероприятия за 4 Семестр** |  |  |  | З | 20 |  |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| КИ | Контроль по итогам |
| З | Зачет |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** | **Лек., час.** | **Пр./сем., час.** | **Лаб., час.** |
|  | *4 Семестр* | 30 | 0 | 15 |
| **1-8** | **Арифметические операции. Логические операции. Работа с матрицами** | 16 | 0 | 8 |
| 1 - 2 | Введение. Цель и задачи курса. Архитектура IBM PC, класси-фикация машинных команд, способы адресации. Программирова-ние простых задач обработки числовой и символьной информации. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 |  | 2 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 3 - 4 | Логические команды. Программирование ветвящихся и цикли-ческих алгоритмов. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 |  | 2 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 5 - 6 | Обработка массивов информации с помощью цепочечных команд. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 |  | 2 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 7 - 8 | Применение процедур. Объявление и вызов процедуры. Спосо-бы передачи параметров и возврата результатов. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 |  | 2 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| **9-15** | **Команды работы со строками. Операции ввода-вывода. Процедуры** | 14 | 0 | 7 |
| 9 - 10 | Программирование ввода-вывода данных. Способы ввода-вывода, использование прерываний DOS и BIOS. Ввод данных с клавиатуры и вывод на экран. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 |  | 2 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 11 - 12 | Директивы макрогенерации. Написание программ с использо-ванием макросов. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 |  | 2 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 13 - 14 | Работа с файлами. Основные операции, параметры управления, обработка ошибок, применение макробиблиотек. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 |  | 2 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 15 | Организация многосегментных и многомодульных программ. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 2 |  | 1 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |

Сокращенные наименования онлайн опций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| ЭК | Электронный курс |
| ПМ | Полнотекстовый материал |
| ПЛ | Полнотекстовые лекции |
| ВМ | Видео-материалы |
| АМ | Аудио-материалы |
| Прз | Презентации |
| Т | Тесты |
| ЭСМ | Электронные справочные материалы |
| ИС | Интерактивный сайт |

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

|  |  |
| --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** |
|  | *4 Семестр* |
|  | Лабораторный практикум  1. Циклическая обработка числовых данных.  2. Обработка символьной информации с помощью цепочечных команд.  3. Использование процедур.  4. Ввод данных с клавиатуры и выдача на экран.  5. Применение макрокоманд.  6. Разработка многомодульных программ. |

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

|  |  |
| --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** |
|  | *4 Семестр* |
|  | Темы семинаров  1. Изучение системы команд IBM PC и написание простейших линейных программ.  2. Программирование ветвящихся процессов.  3. Программирование циклических процессов.  4. Обработка массивов с помощью цепочечных команд.  5. Организация процедур, передача параметров через регист-ры.  6. Процедуры, передача параметров через стек.  7. Ввод данных с клавиатуры и выдача на экран.  8. Макросредства, создание и применение макрокоманд ввода-вывода.  9. Файлы последовательного доступа.  10. Файлы прямого доступа.  11. Применение средств условной компиляции.  12. Многомодульные программы. |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Проведение лекций и семинаров. При чтении лекций применяются как классические технологии (доска, мел/фломастер), так и современные (демонстрация различных приемов программирования и примеров посредством мультимедиа-проектора). Во время семинарских занятий преподаватель дополняет материал, прочитанный во время лекций, дискутируя с обучаемыми и вызывая студентов к доске для выступления с целью закрепления изученного материала. Используются интерактивные формы обучения.

Проведение лабораторных работ в компьютерном классе. Преподаватель выдает каждому студенту индивидуальное задание на разработку программы (причем, новое задание выдается только в том случае, если предыдущее задание было выполнено). После того, как обучаемый продемонстрирует успешную работу своей программы, ему дается дополнительное задание в рамках решенной задачи. Дополнительное задание в обязательном порядке выполняется в рамках аудиторной работы. После успешной демонстрации программы с дополнительным заданием, преподаватель может задать несколько контрольных вопросов.

Внеаудиторная работа

Обучаемые разрабатывают программы на ассемблере в соответствии с выданными им во время лабораторных работ индивидуальными заданиями. В процессе решения задач обучаемые могут консультироваться с преподавателем по электронной почте, а также посредством веб-форумов.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| **Компетенция** | **Индикаторы освоения** |
| ОПК-1 | З-ОПК-1 |
| ОПК-1 | У-ОПК-1 |
| ОПК-1 | В-ОПК-1 |
| ОПК-2 | З-ОПК-2 |
| ОПК-2 | У-ОПК-2 |
| ОПК-2 | В-ОПК-2 |
| ОПК-3 | З-ОПК-3 |
| ОПК-3 | У-ОПК-3 |
| ОПК-3 | В-ОПК-3 |
| ОПК-5 | З-ОПК-5 |
| ОПК-5 | У-ОПК-5 |
| ОПК-5 | В-ОПК-5 |
| ОПК-8 | З-ОПК-8 |
| ОПК-8 | У-ОПК-8 |
| ОПК-8 | В-ОПК-8 |
| ОПК-9 | З-ОПК-9 |
| ОПК-9 | У-ОПК-9 |
| ОПК-9 | В-ОПК-9 |
| ПК-1 | З-ПК-1 |
| ПК-1 | У-ПК-1 |
| ПК-1 | В-ПК-1 |
| УКЕ-1 | З-УКЕ-1 |
| УКЕ-1 | У-УКЕ-1 |
| УКЕ-1 | В-УКЕ-1 |
| УКЦ-1 | З-УКЦ-1 |
| УКЦ-1 | У-УКЦ-1 |
| УКЦ-1 | В-УКЦ-1 |

Оценочные средства приведены в Приложении.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ D26 Digital Design and Computer Architecture : , : Elsevier, 2007

2. ЭИ К 17 Ассемблер — это просто. Учимся программировать. 2 изд. : , Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014

3. ЭИ М 17 Оптимальное проектирование ассемблерных программ математических алгоритмов: лабораторный практикум : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2017

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ З-91 Assembler. Для DOS, Windows и Unix : учебное пособие, Москва: ДМК Пресс, 2008

2. 519 А14 Язык Ассемблера для IBM PC и программирования : , Абель П.; Пер. с англ., Москва: Высш. школа, 1992

3. 004 Ю78 Assembler : Спец. справочник, В. Юров, СПб и др.: Питер, 2000

4. 004 Ю78 Assembler : учеб. пособие для вузов, В.И. Юров, Москва [и др.]: Питер, 2011

5. 004 В72 Методы и средства вычислений с объектами : Аппликативные вычислительные системы, В.Э. Вольфенгаген, Москва: JurlnfoR Ltd; ЮрИнфоР-МГУ, 2004

6. 004 Ф60 Основы языка Ассемблера : Учеб. курс, К.Г. Финогенов, М.: Радио и связь; Горячая линия-телеком, 2001

7. 681.3 К68 Курс практического программирования на Турбо Ассемблере : Учеб. пособие, Коротков С.В., Окороченко Г.Е., Тышкевич Л.И., М.: МИФИ, 1993

8. 681.3 С46 Персональные ЭВМ IBM PC и XT : программирование на языке ассемблера, Л. Скэнлон, М.: Радио и связь, 1989

9. 004 К17 Ассемблер? Это просто! Учимся программировать : , О. А. Калашников, Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005

10. 004 З-96 Введение в теорию программирования : курс лекций: учеб. пособие, С. В. Зыков, Москва: Интернет - Университет информационных технологий, 2004

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

Автор(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Васильев Николай Петрович, к.т.н., доцент |  |

Рецензент(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Чугунков И.В. |  |