|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  Озерский технологический институт -  филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения  высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  (ОТИ НИЯУ МИФИ) | | | |
| Кафедра прикладной математики | | |
| УТВЕРЖДАЮ  ДИРЕКТОР  И. А. Иванов  « 24 » мая 2021 г. | | |
| РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | | |
| ЭВМ и периферийные устройства | | |
| (наименование дисциплины ) | | |
|  | | |
| Направление подготовки (специальность): |  | |
|  |  | |
| Профиль подготовки: |  | |
|  |  | |
| Наименование образовательной программы: |  | |
|  |  | |
| Квалификация (степень) выпускника: | бакалавр |  |
| (бакалавр, магистр, специалист) |  |
|  |  | |
| Форма обучения: | очная |  |
| (очная, очно-заочная (вечерняя), заочная) |  |

г. Озёрск, 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины *ЭВМ и периферийные устройства* являются:

* + овладение основами построения и функционирования аппаратных средств вычислительной техники;
  + получение знаний о современных технических и программных средствах взаимодействия с ЭВМ;
  + приобретение знаний и навыков в области эксплуатации, настройки и наладки программно-аппаратных комплексов вычислительных систем;
  + овладение методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных систем.

1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «ЭВМ и периферийные устройства» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» в обязательную часть основной образовательной программы бакалавриата «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем», модуль «Общепрофессиональный».

1. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции и планируются следующие результаты обучения по дисциплине:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Компетенция / Индикатор** | **Содержание** | **Результаты обучения по дисциплине** |
|  | **ПК-1** | **Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности** |  |
|  | ПК-1.1 | 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 |  |
|  | ПК-1.2 | 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 |  |
|  | ПК-1.3 | В-ПК-1 Владеть: навыками построения моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств, навыками тестирования, отладки и верификации |  |
|  | **ПК-3** | **Способен разрабатывать модели и компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии** |  |
|  | ПК-3.1 | З-ПК-3 Знать: схемотехнику логических схем, цифровых и запоминающих устройств, принципы построения и элементы микропроцессоров и микроконтроллеров, принципы работы программируемых логических матриц и программируемой матричной логики, основы объектно- ориентированного подхода к программированию, базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения, принципы построения современных операционных систем и особенности их применения |  |
|  | ПК-3.2 | У-ПК-3 Уметь: строить логические схемы счетчиков, регистров, сумматоров и запоминающих устройств, строить временные диаграммы работы интерфейсов и контроллеров, сопрягать аппаратные и программные средства в составе аппаратно- программных комплексов, работать с современными системами программирования, включая объектно- ориентированные |  |
|  | ПК-3.3 | В-ПК-3 Владеть: современными инструментальными средствами проектирования цифровых устройств, языками процедурного и объектно- ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ |  |
|  | **ОПК-5** | **Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;** |  |
|  | ОПК-5.1 | З-ОПК-5 Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем |  |
|  | ОПК-5.2 | У-ОПК-5 Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем |  |
|  | ОПК-5.3 | В-ОПК-5 Владеть: навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем |  |
|  | **ОПК-7** | **Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;** |  |
|  | ОПК-7.1 | З-ОПК-7 Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов |  |
|  | ОПК-7.2 | У-ОПК-7 Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов |  |
|  | ОПК-7.3 | В-ОПК-7 Владеть: навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов |  |
|  | **ОПК-8** | **Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;** |  |
|  | ОПК-8.1 | З-ОПК-8 Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения |  |
|  | ОПК-8.2 | У-ОПК-8 Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули |  |
|  | ОПК-8.3 | В-ОПК-8 Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы |  |

В результате изучения дисциплины студент должен

* знать устройство и функционирование современных ИС;
* знать методы концептуального проектирования
* знать инструменты и методы проектирования архитектуры ИС;
* знать архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем;
* знать особенности функционирования и устройства операционных систем и их компонентов, микроконтроллеров, способы описания формальных языков и методы трансляции программного кода
* уметь устанавливать и настраивать прикладное ПО;
* уметь разрабатывать техникоэкономическое обоснование
* уметь: проектировать архитектуры ИС
* уметь программировать микроконтроллеры, разрабатывать формальные грамматики, языки программирования и трансляторы
* владеть навыками: настройки прикладного по, необходимого для функционирования ИС, для оптимального функционирования ИС;
* владеть навыками: определения ключевых свойств системы; определения ограничений системы
* владеть навыками: выработки вариантов архитектурных решений на основе накопленного опыта
* владеть навыками разработки системного программного обеспечения

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет *7* кредитов, *252* часов

в том числе: контактная работа 136, самостоятельная работа 80, контроль 36

в 4 семестре: контактная работа 68 (лекции 34, практики 34), самостоятельная работа 40, зачет

в 5 семестре: контактная работа 68 (лекции 34, практики 34), самостоятельная работа 40, контроль 36 (экзамен)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Раздел учебной дисциплины | Недели | | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | | Текущий контроль успеваемости *(неделя, форма)* | | Аттестация раздела *(неделя, форма)* | | Максимальный балл за раздел \* |
| Лекции | | Практ. занятия/ семинары | | | Лаб. работы |
| *4* семестр | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Принципы построения и функционирования ЭВМ и ВС | 1-3 | | 6 | | 8 | | | - | Защита практических работ | | к/раб 1 | | 10 |
| 2 | Архитектура и принципы организации процессоров | 4-6 | | 6 | | 8 | | | - |  | | д/з 1  к/раб 2 | | 10 |
| 3 | Принципы построения АЛУ | 7-8 | | 6 | | 6 | | | - | Защита практических работ | | к/раб 2 | | 5 |
| 4 | Организация и принципы построения УУ | 9-10 | | 6 | | - | | | - |  | | д/з 2  к/раб 2 | | 5 |
| 5 | Организация и принципы построения устройств памяти | 11-13 | | 6 | | 6 | | | - | Защита практических работ | | к/раб 3 | | 10 |
| 6 | [Периферийные устройства](javascript:termInfo(%22Периферийные%20устройства%22)) | 14-16 | | 4 | | 6 | | | - | Защита практических работ | |  | | 10 |
| 7 | Экзамен (зачет) | | | | | | | | | | | | | 50 |
|  | Итого за \_4\_\_семестр: | | | | | | | | | | | | | 100 |
| *5* семестр | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Системы ввода/вывода | | 1-4 | | 6 | | 16 | - | | | Защита практических работ | | к/раб 4  д/з 3 | 15 |
| 2 | Классификация архитектур вычислительных систем | | 5-6 | | 4 | | - | - | | |  | | к/раб 5  д/з 4 | 5 |
| 3 | Многомашинные вычислительные системы | | 7-9 | | 6 | | - | - | | |  | | к/раб 5  д/з 4 | 5 |
| 4 | Многопроцессорные вычислительные системы | | 10-12 | | 6 | | 6 | - | | | Защита практических работ | | к/раб 5  д/з 4 | 5 |
| 5 | Параллельные системы | | 13-15 | | 6 | | 6 | - | | | Защита практических работ | | к/раб 5  д/з 4 | 10 |
| 6 | Особенности организации высокопроизводительных процессоров | | 16-18 | | 6 | | 6 | - | | | Защита практических работ | | к/раб 6 | 10 |
| 7 | Экзамен (зачет) | | | | | | | | | | | | | 50 |
|  | Итого за \_5\_\_семестр: | | | | | | | | | | | | | 100 |

1. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинации образовательных технологий. При освоении разделов дисциплины используется сочетание видов учебной деятельности (лекция, практическое занятие, самостоятельная работа) с различными методами ее активизации:

* модульно-рейтинговое обучение;
* контекстное обучение;
* технология поэтапного формирования умственных действий;
* технология развивающего обучения;
* элементы технологии развития критического мышления;
* IT-методы;
* Работа в команде;
* Проблемное обучение;
* Контекстное обучение;
* Обучение на основе опыта;
* Метод проектов.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий, задающих организационные формы образовательного процесса:

* лекционные (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, лекция-визуализация, проблемная лекция);
* лабораторные работы (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, интерактивное выполнение);
* тренинговые (формирование определенных умений и навыков, формирование алгоритмического мышления);
* активизации познавательной деятельности (приемы технологии развития критического мышления через чтение и письмо, работа с литературой, подготовка отчетов по лабораторным работам);
* самоуправления (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала).

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), при проведения контроля выполнения лабораторных работ, использование мультимедиа-средств при проведении лекционных занятий.

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

Дисциплина изучается в четвертом и пятом семестрах. Оценочные средства дисциплины состоят из текущего контроля выполнения заданий и промежуточной аттестации (экзамена). Эти средства содержат перечень вопросов, ответы на которые дают возможность студенту продемонстрировать, а преподавателю оценить степень усвоения теоретических знаний на уровне знакомства; заданий, позволяющих оценить приобретенные студентами практические умения на репродуктивном уровне; задач для оценки приобретенных студентами когнитивных умений на продуктивном уровне; проблем, позволяющих оценить профессиональные и общекультурные компетенции студентов.

По результатам текущего контроля, домашних и контрольных работ формируется допуск студента к экзамену. Экзамен проводится в устной форме.

Темы контрольных работ:

1. Основные функциональные элементы ЭВМ — 4 семестр/3 неделя.
2. Функциональная и структурная организация процессора — 4 семестр/10 неделя.
3. Организация памяти ЭВМ. — 4 семестр/13 неделя.
4. Организация ввода-вывода информации. — 5 семестр/4 неделя.
5. Классификация архитектур высокопроизводительных вычислительных систем Характеристики, определяющие класс системы — 5 семестр/15 неделя.
6. Принципы организации высокопроизводительных процессоров — 5 семестр/18 неделя.

Темы домашних работ:

1. Регистры процессора и способы адресации (4 семестр/выдача 4 неделя — сдача 8 неделя).
2. Арифметические операции в ЭВМ (4 семестр/выдача 9 неделя — сдача 14 неделя).
3. Обмен информацией через последовательный порт компьютера, с реализацией синхронной передачи данных (передача файлов) (5 семестр/выдача на 2 неделе, сдача - 6 неделя).
4. Реферат. (5 семестр/Выдача - 6 неделя, сдача - 14 неделя).

Темы рефератов:

1. Новые парадигмы вычислений: ДНК-компьютер.
2. Новые парадигмы вычислений: квантовый компьютер.
3. Новые парадигмы вычислений: нейрокомпьютер.
4. Новые парадигмы вычислений: оптический компьютер.
5. Новые парадигмы вычислений: «облачные» веб-компьютеры.
6. TOP500: первая десятка мировых высокопроизводительных вычислительных систем.
7. TOP50: первая десятка высокопроизводительных вычислительных систем СНГ.
8. Суперкомпьютеры в России: тенденции развития.
9. Отечественные суперкомпьютерные технологии: использование в промышленности.
10. Отечественные суперкомпьютерные технологии: использование в науке.

Вопросы к зачёту (4 семестр)

1. Основные определения в области ЭВМ, ВС и комплексов
2. Классификация ЭВМ и вычислительных систем
3. Показатели качества функционирования ЭВМ: оценка эффективности
4. Показатели качества функционирования ЭВМ: оценка производительности
5. Показатели качества функционирования ЭВМ: оценка надежности и готовности
6. Структура и принципы функционирования ЭВМ
7. Цикл команды
8. Система команд ЭВМ: классификация по составу и сложности команд
9. Система команд ЭВМ: классификация по месту хранения операндов
10. Система команд ЭВМ: классификация по способу обработки данных
11. Форматы команд
12. Способы адресации
13. Организация системы прерываний программ ЭВМ
14. Организация процессора: структурная схема, АЛУ
15. Организация процессора: аккумулятор, счетчик команд
16. Организация процессора: регистр адреса памяти, регистр команд
17. Организация процессора: регистр состояния, буферные регистры, РОН
18. Организация процессора: устройство управления
19. Методы повышения производительности процессоров ЭВМ
20. Основные характеристики памяти ЭВМ
21. Иерархическая организация памяти ЭВМ
22. Принципы построения оперативных запоминающих устройств
23. Методы повышения быстродействия ОП: оптимизация доступа к ОЗУ
24. Структурные методы повышения быстродействия ОП
25. Организация памяти с ассоциативным доступом
26. Организация кэш-памяти
27. Организация виртуальной памяти
28. Организация системы ввода-вывода: структура и функции модуля ввода-вывода
29. Организация системы ввода-вывода: методы управления вводом-выводом
30. Канальная организация подсистем ввода-вывода
31. Шинная организация подсистемы ввода-вывода
32. Стандарты шин

Вопросы к экзамену (5 семестр)

1. Структура и принципы функционирования ЭВМ
2. Цикл команды
3. Система команд ЭВМ
4. Форматы команд
5. Способы адресации
6. Организация системы прерываний программ ЭВМ
7. Организация процессора: структурная схема, АЛУ
8. Организация процессора: аккумулятор, счетчик команд
9. Организация процессора: регистр адреса памяти, регистр команд
10. Организация процессора: регистр состояния, буферные регистры, РОН
11. Организация процессора: устройство управления
12. Методы повышения производительности процессоров ЭВМ
13. Основные характеристики памяти ЭВМ
14. Иерархическая организация памяти ЭВМ
15. Принципы построения оперативных запоминающих устройств
16. Методы повышения быстродействия ОП: оптимизация доступа к ОЗУ
17. Структурные методы повышения быстродействия ОП
18. Организация памяти с ассоциативным доступом
19. Организация кэш-памяти
20. Организация виртуальной памяти
21. Организация системы ввода-вывода: методы управления вводом-выводом
22. Шинная организация подсистемы ввода-вывода
23. Понятие архитектуры ВС. Назначение, область применения архитектуры ВС
24. Способы оценки производительности многопроцессорных вычислительных систем
25. Классификация систем параллельной обработки. Системы класса ОКОД.
26. Классификация систем параллельной обработки. Системы класса МКОД.
27. Классификация систем параллельной обработки. Системы класса ОКМД.
28. Классификация систем параллельной обработки. Системы класса МКМД.
29. SMP и MPP-архитектуры.
30. Гибридная архитектура (NUMA).
31. Организация когерентности многоуровневой иерархической памяти.
32. PVP-архитектура
33. Кластерная архитектура.
34. Принципы построения коммуникационных сред.
35. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

* Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов / С.А. Орлов, Б.Я. Цилькер. – СПб. : Питер, 2015. – 6688 с.
* Э. Танненбаум. Архитектура компьютера. – СПб.: Питер, 2018. — 848 с.
* Юров, В. И. Assembler.— СПб.: Питер, 2010. — 640 с.
* Юров, В.И. Assembler. Практикум. — СПб.: Питер, 2006. — 400 с.

б) дополнительная литература:

* Хамахер, К. Организация ЭВМ / К. Хамахер, З. Вранешич, С. Заки. — СПб.: Питер, 2003.— 848 с.
* Скляров В.А. Программирование на языке Ассемблера: учебн. Пособие.– М.: Высш.шк.,1999.–152 с.
* Петцольд Чарльз. Код: тайный язык информатики.–М.: [Манн, Иванов и Фербер](https://www.labirint.ru/pubhouse/833/), 2021.–448 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

* Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ). Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем

<https://intuit.ru/studies/courses/45/45/info> (проверено 27.06.2021)

* Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ). Организация вычислительных систем

<https://intuit.ru/studies/courses/92/92/info> (проверено 27.06.2021)

* Высокопроизводительные компьютеры <http://parallel.ru/computers/> (проверено 27.06.2021)

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения практических занятий необходим компьютерный класс, имеющий 11 рабочих мест. Программное обеспечение ПЭВМ должно иметь операционную систему не ниже Windows 7, Microsoft Office 2003/2019, язык программирования Assembler TASM. Для проведения практических занятий по разделу «Принципы построения и функционирования ЭВМ и ВС» необходимо 6 ЭВМ любой конфигурации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки (специальности):

|  |
| --- |
| 09.03.01 Информатика и вычислительная техника |

|  |  |
| --- | --- |
| Автор(ы) | доцент кафедры ПМ, к. пед. н. Шеметова А.Д. |
| Рецензент(ы) | С.А.Савиных, начальник отдела технического обслуживания СИТ ФГУП «ПО «МАЯК» |
| Программа одобрена на заседании  методического совета кафедры | 24.05.2021 протокол №5 |