

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»  
в г. Апатиты

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ОД.7 Архитектура информационных систем**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки**

**09.03.02 Информационные системы и технологии  
направленность (профиль): «Программно-аппаратные комплексы»**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

**высшее образование – бакалавриат**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**бакалавр**

квалификация

**очная**

форма обучения

**2018**

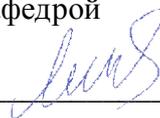
год набора

**Составитель:**

Тоичкин Н.А., канд. техн. наук,  
доцент кафедры информатики и  
вычислительной техники

Утверждено на заседании кафедры  
информатики и вычислительной техники  
(протокол № 9 от «30»мая 2018 г.)

Зав. кафедрой



Яковлев С.Ю.

**1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** - является освоение обучающимися основных принципов построения и функционирования современных ЭВМ и высокопроизводительных вычислительных систем.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основы построения и архитектуры ЭВМ;
- основные понятия и терминологию в области вычислительной техники;
- технические и эксплуатационные характеристики компьютеров;
- классификации ЭВМ;
- особенности организации различных типов ЭВМ;
- функциональную и структурную организацию центрального процессора, памяти компьютера;
- организацию прерываний и ввода-вывода;
- современное состояние и тенденции развития ЭВМ.

**уметь:**

- проводить анализ всего многообразия типов ЭВМ с целью выбора наиболее приемлемого варианта для конкретного использования;
- проводить сравнительный анализ параметров основных технических средств ЭВМ;
- уметь выбирать базовую конфигурацию компьютера.

**владеть:**

- навыками конфигурирования компьютеров различного назначения;
- навыками разработки программ на языке ассемблер.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения содержания дисциплины «Архитектура информационных систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- владеть широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий (ОПК-1);
- способность выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи (ОПК-6);
- способность проводить моделирование процессов и систем (ПК-5).

## **3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1. в структуре образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии направленность (профиль) Программно-аппаратные комплексы.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплин: «Информатика», «Программирование».

В свою очередь, «Архитектура информационных систем» представляет собой методологическую базу для дисциплин: «Технологии обработки информации», «Интеллектуальные системы и технологии», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», «Защита информации».

## **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ**

**ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц или 180 часов.  
(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
3	5	5	180	30	-	34	64	17	80	-	36	экзамен
<b>Итого:</b>		<b>5</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>64</b>	<b>17</b>	<b>80</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>экзамен</b>

В интерактивной форме часы используются в виде: групповой дискуссии, заслушивании и обсуждении подготовленных обучающимися докладов по тематике дисциплины.

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1.	Введение. Общие принципы организации ЭВМ.	2	-	1	3	-	10	-
2.	Система команд процессора. Выполнение команд процессором.	4	-	1	5	-	10	-
3.	Схемотехника цифровых устройств.	4	-	2	6	-	10	-
4.	Конвейерная и суперскалярная обработка команд.	4	-	2	6	-	10	-
5.	Организация ввода/вывода. Шины ввода/вывода.	4	-	2	6	-	8	-
6.	Организация памяти: RAM и ROM-память, Кэш-память, периферийные устройства.	4	-	2	6	-	8	-
7.	Архитектуры высокопроизводительных вычислительных систем.	4	-	4	8	3	8	-
8.	Примеры архитектур процессоров. Архитектура процессора Intel.	4	-	4	8	4	8	-
9.	Язык программирования ассемблер для процессора IA-32	-	-	16	16	10	8	-
<b>Экзамен</b>		-	-	-	-	-	-	<b>36</b>
<b>Итого:</b>		<b>30</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>64</b>	<b>17</b>	<b>80</b>	<b>36</b>

## **Содержание дисциплины**

### Тема 1. Введение. Общие принципы организации ЭВМ.

Основные характеристики, области применения ЭВМ различных классов. Классификация ЭВМ по различным признакам. Архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов. Функциональная структура ЭВМ. Принцип работы ЭВМ фон-неймановской архитектуры в общем виде, основные регистры процессора, основные стадии выполнения команды. Рабочий цикл процессора, разновидности машинных команд. Понятие шины. Организация памяти ЭВМ. Виды и общие способы организации памяти. Оценка времени выполнения программы.

### Тема 2. Система команд процессора. Выполнение команд процессором.

Функциональная и структурная организация процессора. Базовые операции, выполняемые процессором («регистр-регистр», операция в АЛУ, «регистр-память», «память-регистр»). Внутренняя структура процессора. Принципы выполнения машинных команд, последовательности управляющих сигналов для операций различного типа. Понятие о системе команд процессора. Основные стадии выполнения команды. Методы адресации. Общая характеристика системы команд IA-32. Сравнительная характеристика RISC и CISC архитектур.

### Тема 3. Схемотехника цифровых устройств.

Триггеры, регистры, счетчики, полусумматоры, сумматоры, мультиплексоры, дешифраторы. Программируемые логические матрицы. Разработка электронных схем в программе MMLogic.

### Тема 4. Конвейерная и суперскалярная обработка команд.

Принцип конвейерной обработки команд. Виды и причины конфликтов, приводящих к простаиванию конвейера. Конфликты по данным, конфликты по управлению, структурные конфликты: источники и методы борьбы. Принцип суперскалярной обработки команд. Проблема неточного исключения и методы ее решения.

### Тема 5. Организация ввода/вывода. Шины ввода/вывода

Организация ввода-вывода; периферийные устройства. Общие принципы организации ввода-вывода. Организация прерываний в ЭВМ. Квотирование на основе программного опроса и на основе прерываний. Понятие о системе прерывания программ. Организация системы прерываний в процессорах Intel. Ввод-вывод с прямым доступом к памяти. Проблема арбитража в архитектурах с общей шиной. Централизованный и распределенный арбитраж. Состав линий шины, роли устройств, общие принципы работы шин. Синхронные шины. Пересылка данных за несколько тактов. Асинхронные шины, передача с полным квотированием. Стандартные интерфейсы ввода-вывода. Шина PCI: функциональные и конструктивные характеристики; временные диаграммы шинных циклов; состав и назначение сигналов (линий) шины; автоматическое конфигурирование устройств с помощью технологии Plug-and-Play. Шина USB (Universal Serial Bus): принципы организации и функционирования; топология подключения устройств; техника адресации устройств на шине; организация передачи данных.

### Тема 6. Организация памяти: RAM и ROM-память, Кэш-память, периферийные устройства.

Общие вопросы организации памяти. Адресная, стековая, ассоциативная память. Основные характеристики памяти. Типология и принципы функционирования памяти типа RAM (Random Access Memory). Типология и принципы функционирования памяти типа ROM (Read Only Memory). Кэш-память. Общие вопросы организации кэш-памяти. Способы реализации функции отображения: ассоциативный, прямой, множественно-ассоциативный кэш. Периферийные устройства: вторичная память (диски и пр.), устройства ввода-вывода, коммуникационные устройства. Жесткие магнитные диски. Массивы жестких дисков. Оптические диски.

### Тема 7. Архитектуры высокопроизводительных вычислительных систем.

Понятие о многомашинных и многопроцессорных вычислительных системах (ВС). Архитектуры высокопроизводительных вычислительных систем. Архитектуры SISD, SIMD, MISD, MIMD, UMA, NUMA, системы с распределенной памятью. Коммуникационные сети высокопроизводительных вычислительных систем. Вычислительные системы типа MIMD. Системы с общей и распределенной памятью. SMP-системы. Кластерные системы. Параллельные системы. Системы с массовым параллелизмом. Архитектура сетей хранения данных (SAN). Вычислительные системы SIMD. Векторные вычислительные системы. Матричные вычислительные системы. Ассоциативные вычислительные системы. Вычислительные системы с систолической структурой. Конвейерные и потоковые вычислительные сети; сети ЭВМ, информационно-вычислительные системы и сети. Вычислительные системы с командами сверхбольшой длины (VLIW – Very Long Instruction Word). Вычислительные системы с явным параллелизмом команд (EPIC – Explicitly Parallel Instruction Computing).

Тема 8. Примеры архитектур процессоров. Архитектура процессора Intel.

Структура процессоров Intel. Программная модель процессоров Intel. Состав регистров. Эволюция процессоров Intel.

Тема 9. Язык программирования ассемблер для процессора IA-32.

Язык ассемблера для МП IA-32. Разработка программ на языке ассемблер: введение в язык ассемблер; режимы адресации; знаковые и беззнаковые числа; команды сложения и вычитания; команды умножения и деления; преобразования типов; циклы; логические операции; условные и безусловные переходы.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Основная литература:**

1. Шишаев М.Г., Тоичкин Н.А. Архитектура (Организация) ЭВМ, (учебное пособие) Издательство КФПетрГУ, 2015.
2. Секаев В. Г. Основы программирования на Ассемблере: учебное пособие, Новосибирск: НГТУ, 2010, 100 с. Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=228986&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228986&sr=1)

### **Дополнительная литература:**

1. Гуров В. В. , Чуканов В. О. Архитектура и организация ЭВМ М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016, 2-е изд., испр. 184 с. Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=429021&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429021&sr=1)
2. Сажнев А. М. , Тырышкин И. С. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие. Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2015, 158 с. Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=458701&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458701&sr=1)

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);
- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью

подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

- лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

#### **7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. Microsoft Windows.
2. MicrosoftOffice / LibreOffice.
3. FASM – ассемблер.

#### **7.2. ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Издательство Лань»[Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;

2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»[Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

#### **7.3. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

1. Электронная база данных SCOPUS.
2. Электронная база данных РИНЦ.

#### **7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

2. Электронный справочник "Информо" для высших учебных заведений <http://www.informio.ru/>

### **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено.

### **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.