

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.10 «Архитектура ЭВМ»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.04**

**Программная инженерия**

Направленность (профиль, специализация): **Разработка программно-информационных систем**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	заведующий кафедрой	Е.Г. Боровцов
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Е.Г. Боровцов
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Кантор

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-4	Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных	ПК-4.1	Демонстрирует понимание ключевых особенностей семейств операционных систем
		ПК-4.5	Применяет языки программирования различного уровня для написания кода компонентов системных программных продуктов и осуществляет его отладку

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Программирование, Теоретические основы информатики
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Машинно-зависимые языки программирования, Операционные системы, Программирование

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 8 / 288

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	48	0	208	100

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 3**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Лекции	Виды занятий, их трудоемкость (час.)			Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	16	0	112	43

**Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Введение. Понятие ЭВМ, как комплекса аппаратных и программных средств(вычислительной системы). Основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,6]** Введение. Исторические аспекты и основные факты развития средств вычислительной техники. Понятие ЭВМ, как комплекса аппаратных и программных средств (вычислительной системы). Принцип фон Неймана. Аппаратные средства ВС, их состав и назначение. Различия в структуре аппаратных средств для различных типов ЭВМ. Организация хранения данных в оперативной памяти и периферийных устройствах.
- 2. Организация процессоров ЭВМ. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3]** Организация процессоров ЭВМ. Логический состав процессора и назначение его компонентов. Логическая схема функционирования ЭВМ.
- 3. Организация системы команд процессора. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,6]** Организация системы команд процессора. Классификация команд процессора по функциональному назначению и методам адресации. Особенности выполнения различных групп команд и применения методов адресации.
- 4. Организация подпрограмм и прерываний {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2]** Организация подпрограмм. Внутренние механизмы передачи и возврата управления, особенности их реализации в процессорах различных типов ЭВМ. Параметры подпрограмм, способы передачи параметров и их внутренняя реализация. Понятие сопрограмм. Система прерываний процессора. Классификация прерываний. Обработка прерываний. Внутренние механизмы реализации системы прерываний.
- 6. Периферийные устройства вычислительных систем. Классификация периферийных устройств. Принципы их функционирования и интерфейсы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,3]** Состав периферийных устройств вычислительных систем. Классификация периферийных устройств. Принципы их функционирования и интерфейсы.
- 7. Программные средства ЭВМ. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2]** Программные средства ЭВМ. Иерархия программных средств. Понятие операционной системы, функции ОС, основные компоненты ОС. Типы операционных систем (диалоговые и пакетные, одно- и мультипрограммные). Состав систем программирования и назначение их компонентов. Языки высокого и низкого уровней, их характеристики, области использования и особенности применения.

**8. Структурная организация вычислительной системы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,6]** Структурная организация вычислительной системы. Варианты структурных подходов к построению вычислительной системы. Канальная архитектура и общая шина. Использование адресного пространства. Организация ввода/вывода.

#### **Лабораторные работы (16ч.)**

**1. Системы счисления и преобразование чисел. Внутреннее представление данных в памяти ЭВМ. {тренинг} (2ч.)[1,5]** Знакомство с системами счисления и способами преобразования чисел из одной системы счисления в другую. Внутреннее представление данных в памяти системы. Форматы двоичного с фиксированной точкой и двоичного с плавающей точкой. Распакованные и упакованные двоично-десятичные числа.

**2. Архитектура электронных вычислительных машин и систем. Логическая схема функционирования ЭВМ. {имитация} (2ч.)[1]** Рассмотрение архитектуры вычислительной системы и логической схемы функционирования ЭВМ на примере простой программной модели, имитирующей поведение реальной системы. Рассмотрение логического состава процессора и назначения его компонентов. Изучение порядка выполнения простейших линейных, ветвящихся и циклических алгоритмов на уровне процессора.

**3. Классификация команд процессора по функциональному назначению и по методам адресации. {творческое задание} (6ч.)[1,6]** Изучение особенностей выполнения различных групп команд процессора на примере программной модели системы. Знакомство с методами адресации памяти и особенностями их применения и функционирования при выполнении программы.

**4. Организация подпрограмм. {творческое задание} (4ч.)[1]** Изучение механизмов передачи управления подпрограммам и возврата управления. Изучение различных способов передачи параметров подпрограмме и механизмов их реализации на уровне машинных команд.

**5. Организация системы прерываний. {творческое задание} (2ч.)[1,6]** Изучение работы механизмов аппаратных и программных прерываний с использованием программной модели вычислительной системы

#### **Самостоятельная работа (112ч.)**

**1. Самостоятельная работа, связанная с разработкой и реализацией индивидуальных заданий по темам лабораторных работ, изучению лекционного материала {творческое задание} (76ч.)[1,2,3,5,6,7]**

**2. Подготовка к экзаменам с использованием лекционных материалов, результатов выполнения лабораторных работ и использования интернет-ресурсов. {использование общественных ресурсов} (36ч.)[1,2,3,5,6]**

*Семестр: 4*

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	32	0	96	57

### **Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Организация персональных компьютеров на базе архитектуры 80x86 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[1,2,3,6]** Программная модель процессора. Организация памяти ПК, карта портов ввода/вывода, система прерываний. Особенности функционирования процессоров 80x86, 80x86\_64 в защищенном, виртуальном и long режимах.
- 2. Классификация вычислительных систем по Флинну. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8]** Классификация вычислительных систем по Флинну. Системы класса SISD, SIMD, MISD, MIMD. особенности функционирования систем.
- 3. Архитектура мультипроцессорных вычислительных систем. Классы мультипроцессорных вычислительных систем. Организация взаимодействия между процессорами. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,8]** Классы мультипроцессорных вычислительных систем. Организация взаимодействия между процессорами. SMP, MPP, NUMA, PVP и кластерные системы.
- 4. Организация RISC-систем. Архитектура MIPS. Особенности организации процессоров. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4]** Особенности организации процессоров. Организация системы команд — набор инструкций и методы адресации.
- 5. Организация мобильных систем. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4]** Архитектура ARM. Особенности организации системы. Построение системы команд. Особенности работы в различных режимах.

### **Лабораторные работы (32ч.)**

- 1. Введение в программную модель процессора 80x86 {тренинг} (4ч.)[1,2]** Знакомство с программной моделью процессора 80X86 в реальном режиме. Использование регистров процессора, их общее и специальное назначение. Распределение памяти в реальном режиме.
- 2. Основы работы с периферийными устройствами в реальном режиме {тренинг} (4ч.)[1,4,6,7]** работа с периферийными устройствами через прямой доступ в память и порты ввода/вывода в реальном режиме.
- 3. Архитектура SIMD. Реализация системы команд. {творческое задание} (4ч.)[2,8]** Знакомство с особенностями SIMD- архитектуры на примере SIMD-расширений архитектуры 80x86\_64
- 4. Архитектура SMP. {творческое задание} (4ч.)[3,8]** Особенности архитектуры

SMP. Модель программирования OpenMP.

**5. Архитектура MPP. Кластерные системы. {творческое задание} (4ч.)[3,8]**  
Модель программирования MPP. Библиотеки MPI.

**6. Архитектура GPU. GRID вычисления. {творческое задание} (4ч.)[3,4,8]**  
Вычисления с использованием GPU. ToolKit CUDA.

**7. Архитектура RISC и ее производные. {творческое задание} (4ч.)[2,4,9]**  
Особенности архитектуры RISK. Реализация системы команд. Режимы работы.

**8. Мобильные системы. {творческое задание} (4ч.)[2,3,4,6]** Особенности и приемы программирования.

### **Самостоятельная работа (96ч.)**

**1. Самостоятельная работа в семестре(60ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]** Подготовка к лекциям. Выполнение индивидуальных заданий по темам лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторных работ.

**2. Самостоятельная работа в период сессии(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]** Подготовка к экзамену

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Боровцов Е.Г. Организация ЭВМ: Учебное пособие. Изд. 2-е/ Алт. Госуд. Технич. Ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: 2009.-172 с.

Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/pm/org\\_EVM.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/pm/org_EVM.pdf)

2. Боровцов Е.Г. Архитектура вычислительных систем [Электронный ресурс]: Слайды к курсу лекций.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.—

Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/pm/Borovcov-arhVS.pdf>, авторизованный

### **6. Перечень учебной литературы**

#### **6.1. Основная литература**

3. Архитектура ЭВМ и систем : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, М.Ю. Серегин и др. ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 200 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277352> (дата обращения: 24.12.2020). – Текст : электронный.

4. Дэвид, М. Х. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера / М. Х. Дэвид, Л. Х. Сара. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 792 с. — ISBN 978-5-97060-

522-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97336> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6.2. Дополнительная литература

5. Аблязов, Р. З. Программирование на ассемблере на платформе x86-64 [Электронный ресурс] / Р. З. Аблязов. - Электрон. текстовые дан. - Москва : ДМК Пресс, 2011. - 304 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1273](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1273)

6. Бройдо В.Л. Архитектура ЭВМ и систем: учеб.- СПб.:Питер, 2009.,20 экз.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. <http://www.dosbox.com/>

8. <https://parallel.ru>

9. <https://www.edumips.org/>

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	DOSBox
2	LibreOffice
3	Linux
4	MASM32
5	Mozilla Firefox
6	Visual Studio
7	Windows

№пп	Используемое программное обеспечение
8	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Wiley - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг. Содержит большой раздел Computer Science & Information Technology, содержащий pdf-файлы с полными текстами журналов и книг издательства. Фиксируется пользователь информации на уровне вуза (Access by Polzunov Altai State Technical University) ( <a href="https://www.wiley.com/en-ru">https://www.wiley.com/en-ru</a> <a href="https://www.onlinelibrary.wiley.com/">https://www.onlinelibrary.wiley.com/</a> )
2	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )
4	Программа Microsoft и интернет-ресурс, содержащий техническую информацию, новости и предстоящие события для профессионалов в сфере информационных технологий. На данный момент представляет собой сборник технической информации на русском языке для IT-специалистов ( <a href="https://technet.microsoft.com/ru-ru/">https://technet.microsoft.com/ru-ru/</a> <a href="https://docs.microsoft.com/ru-ru/welcome-to-docs">https://docs.microsoft.com/ru-ru/welcome-to-docs</a> )

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».