

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.08

Архитектура ЭВМ и систем

Учебный план: 2026-2027 09.03.04 ИИТА Программ инженерии ОО №1-1-195.plx

Кафедра:

33

Цифровых и аддитивных технологий

Направление подготовки:
(специальность)

09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки:
(специализация)

Программная инженерия

Уровень образования:

бакалавриат

Форма обучения:

очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
1	УП	16	32	33	27	3	Экзамен
	РПД	16	32	33	27	3	
Итого	УП	16	32	33	27	3	
	РПД	16	32	33	27	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920

Составитель (и):

к.т.н., заведующий кафедрой

Сошников Антон
Владимирович

старший преподаватель

Зверев Вячеслав
Витальевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой цифровых и аддитивных
технологий

Сошников Антон
Владимирович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сошников Антон
Владимирович

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Формирование у обучающихся целостного представления об архитектурных принципах построения современных вычислительных систем, а также развитие навыков анализа, выбора и эффективного использования аппаратных и системных ресурсов при проектировании и разработке программного обеспечения.

1.2 Задачи дисциплины:

Сформировать у студентов системное понимание уровней организации вычислительных систем — от логических основ цифровых схем до архитектуры процессоров, памяти и устройств ввода-вывода.

Ознакомить с ключевыми концепциями архитектуры ЭВМ: фон-неймановская и гарвардская архитектуры, принципы параллелизма, кэширования, виртуальной памяти, прерываний.

Развить способность анализировать влияние аппаратной платформы на производительность, надёжность и безопасность программного обеспечения.

Обеспечить освоение основ взаимодействия программного обеспечения с аппаратными компонентами через системное программирование и интерфейсы.

Сформировать навыки обоснованного выбора вычислительной платформы и архитектурных решений при разработке программных систем с учётом требований к производительности, энергоэффективности и совместимости.

Способствовать пониманию особенностей отечественных вычислительных платформ и их интеграции в современные ИТ-инфраструктуры.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности					
Знать: Основные принципы построения и функционирования архитектуры вычислительных машин и систем.					
Уметь: Анализировать и выбирать подходящие информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, с учетом архитектурных особенностей вычислительных систем и требований профессиональной деятельности.					
Владеть: Навыками эффективного применения информационных технологий и программных средств в профессиональной деятельности на основе знания архитектуры ЭВМ и систем.					
ОПК-5: Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем					
Знать: Структурно-функциональные базисы организации вычислительных систем и закономерности их работы.					
Уметь: Выполнять параметрическую настройку и конфигурирование компонентов информационных и автоматизированных систем в соответствии с требованиями архитектуры и функциональных задач.					
Владеть: Навыками развертывания и первичной конфигурации вычислительных узлов, периферийных устройств и системного программного обеспечения в рамках заданной архитектуры.					

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Архитектура и принципы работы основных логических блоков системы	1					О
Тема 1. Понятия аппаратных средств ЭВМ, архитектуры аппаратных средств. Классы вычислительных машин. Практические занятия: Исследование архитектурных решений отечественных вычислительных платформ.		2	4	2		
Тема 2. Логические основы ЭВМ, элементы и узлы. Практические занятия: Реализация базовых логических функций и арифметико-логических операций.		2	4	2		
Тема 3. Принципы организации ЭВМ. Практические занятия: Сравнительный анализ фон-неймановской и гарвардской архитектур. Моделирование цикла выполнения команды.		2	4	4		

Тема 4. Классификация и типовая структура микропроцессоров. Практические занятия: Анализ регистровой модели и систем команд (ISA). Идентификация компонентов микропроцессора.		2	4	4		
Тема 5. Технологии повышения производительности процессоров. Практические занятия: Исследование влияния конвейеризации и суперскалярности. Эксперименты с параллелизмом на уровне потоков и данных.		2	4	4		
Тема 6. Компоненты системного блока. Практические занятия: Сборка виртуального ПК и выбор совместимых компонентов. Анализ взаимодействия компонентов через шины и интерфейсы.		2	4	4		
Тема 7. Запоминающие устройства ЭВМ. Практические занятия: Сравнение иерархии памяти. Исследование работы виртуальной памяти и подкачки.		2	4	4		
Раздел 2. Периферийные устройства						
Тема 8. Периферийные устройства вычислительной техники. Практические занятия: Утилиты обслуживающие периферийные устройства.		1	2	4		0
Тема 9. Нестандартные периферийные устройства. Практические занятия: Конструкция, подключение и инсталляция нестандартных периферийных устройств.		1	2	5		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		16	32	33		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		50,5		57,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-2	Формулирует базовые понятия и основные принципы построения архитектур вычислительных систем. Подключает дополнительное оборудование и настраивать связь между элементами компьютерной системы. Демонстрирует алгоритм действий подключения периферийных устройств.	
ОПК-5	Раскрывает основные принципы работы основных логических блоков компьютерных систем. Производит инсталляцию и настройку программного обеспечения компьютерных систем. Демонстрирует сформированную виртуальную машину.	

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа

5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 1	
1	Что понимается под архитектурой аппаратных средств ЭВМ? Чем она отличается от организации и реализации?
2	Какие классы вычислительных машин выделяют по назначению и масштабу (суперкомпьютеры, серверы, ПК, встраиваемые системы)?
3	В чём особенности архитектуры отечественных процессоров (например, «Эльбрус» или «Байкал»)?
4	Какие принципы лежат в основе построения цифровых логических схем?
5	Как реализуются базовые логические операции (И, ИЛИ, НЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ) на уровне вентилях?
6	Как устроен полусумматор и полный сумматор? Для чего они используются в АЛУ?
7	В чём суть фон-неймановской архитектуры? Какие её основные компоненты?
8	Чем гарвардская архитектура отличается от фон-неймановской? Где она применяется?
9	Опишите этапы цикла выполнения команды в процессоре.
10	Что такое машинный язык и как он связан с архитектурой процессора?
11	Как классифицируются микропроцессоры по типу архитектуры (CISC, RISC, VLIW)?
12	Какие основные блоки входят в типовую структуру микропроцессора?
13	Что такое регистровая модель процессора и почему она важна для программиста?
14	Что такое ISA (Instruction Set Architecture)? Приведите примеры ISA (x86, ARM, RISC-V, Эльбрус).
15	Что такое конвейеризация выполнения команд и как она повышает производительность?
16	В чём заключается принцип суперскалярности? Как он отличается от конвейеризации?
17	Какие технологии параллелизма применяются на уровне данных (SIMD, векторизация)?
18	Какие основные компоненты входят в системный блок ПК, и как они взаимодействуют?
19	Что такое иерархия памяти и почему она необходима в современных ЭВМ?
20	Как работает механизм виртуальной памяти и подкачки в операционных системах?
21	Какие функции выполняют периферийные устройства в составе вычислительной системы?

22	На какие группы делятся периферийные устройства по назначению (ввода, вывода, хранения, коммуникации)?
23	Что такое контроллер устройства и как он взаимодействует с центральным процессором?
24	Какие стандартные интерфейсы используются для подключения периферии (USB, HDMI, PCIe, SATA)?
25	Как происходит обнаружение и инициализация нового периферийного устройства в ОС?
26	Что такое драйвер устройства и зачем он нужен?
27	Какие утилиты в Linux/Windows позволяют диагностировать состояние периферийных устройств?
28	Что такое «горячая замена» (hot-swap) и для каких устройств она поддерживается?
29	Какие нестандартные периферийные устройства могут применяться в специализированных системах (медицинских, промышленных, военных)?
30	Как подключаются и настраиваются устройства ввода, такие как сканеры штрихкодов, RFID-ридеры, биометрические сенсоры?
31	Какие особенности имеет подключение и интеграция IoT-устройств как периферии?
32	Что такое Plug and Play и как он реализован в современных ОС?
33	Какие проблемы могут возникнуть при установке нестандартного периферийного оборудования?
34	Какие методы используются для тестирования корректности работы периферийного устройства?
35	Как осуществляется обмен данными между процессором и периферийным устройством (опрос, прерывания, DMA)?
36	Что такое шина ввода-вывода и как она влияет на производительность системы?
37	Какие меры безопасности применяются при работе с периферийными устройствами (защита от вредоносных USB-устройств и т.п.)?
38	Какие отечественные решения существуют для периферии (например, устройства для «Астра Линукс»)?
39	Какие особенности имеет драйверное обеспечение для нестандартных устройств в Linux?
40	Какие утилиты вы использовали для обслуживания периферийных устройств в лабораторных работах (lsusb, dmesg, Device Manager и др.)?

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Сравнительный анализ архитектур: составьте таблицу сравнения x86, ARM и «Эльбрус» по таким параметрам, как тип ISA, разрядность, регистровая модель, поддержка параллелизма.
2. Моделирование логической схемы: в среде Logisim реализуйте 4-битный сумматор и продемонстрируйте его работу на примере сложения двух чисел.
3. Анализ цикла выполнения команды: с помощью симулятора (MARS, RARS или учебного CPU) покажите пошаговое выполнение программы сложения двух чисел, выделив этапы выборки, декодирования и выполнения.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку к устному собеседованию составляет 30 минут;
Выполнение тестовых заданий осуществляется за 30 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				

Гуров, В. В., Чуканов, В. О.	Основы теории и организации ЭВМ	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	http://www.iprbookshop.ru/94856.html
Гуров, В. В., Чуканов, В. О.	Логические и арифметические основы и принципы работы ЭВМ	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2021	http://www.iprbookshop.ru/102018.html
Васильев, С. А., Коробова, И. Л.	Организация ЭВМ и периферийных устройств	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2020	http://www.iprbookshop.ru/115727.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Мамойленко, С. Н., Майданов, Ю. С.	Архитектура ЭВМ	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2024	https://www.iprbookshop.ru/149505.html
Гребенников, В. Ф., Овчеренко, В. А.	Архитектура средств вычислительной техники. Общие сведения об ЭВМ. Процессоры и устройства управления	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2019	http://www.iprbookshop.ru/98695.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6
 Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional
 Microsoft Windows

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска