

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИКНК
_____ Д.П. Зегжда
«17» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Архитектура ЭВМ»

Разработчик	Высшая школа компьютерных технологий и информационных систем
Направление (специальность) подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Наименование ООП	09.03.01_01 Разработка компьютерных систем
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Образовательный стандарт	СУОС
Форма обучения	Очная

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП
_____ Р.В. Цветков
«19» мая 2025 г.

Соответствует СУОС
Утверждена протоколом заседания
высшей школы "ВШКТиИС"
от «19» мая 2025 г. № 4

РПД разработал:
Доцент, к.т.н., доц. О.М. Тарасов

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины

1. Освоение учащимися фундаментальных принципов организации цифровых электронных вычислительных машин (компьютеров), их основных устройств и узлов, а также принципов организации периферийных устройств и интерфейсов ЭВМ и вычислительных комплексов.
2. Формирование у учащихся знаний фундаментальных идей, лежащих в основе функционирования цифровых вычислительных устройств; усвоение учащимися принципов организации (построения и взаимодействия) устройств ЭВМ, включающих умение ориентироваться в структурных и функциональных схемах систем запоминающих устройств, операционных (арифметико-логических) и управляющих устройств, объединенных в единое процессорное устройство, а также системы ввода-вывода информации.
3. Получение систематических представлений о современной элементной базе ЭВМ, от однокристалльных процессоров до больших ЭВМ и комплексов, получение навыков практической работы со специальной литературой и описаниями вычислительных устройств и систем.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ОПК-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
ИД-4 ОПК-5	Понимает принципы организации и взаимодействия структурных частей вычислительных машин
ИД-5 ОПК-5	Понимает организацию системы памяти компьютеров

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- принципы организации и действия ЭВМ, функциональная структура ЭВМ, системы и форматы команд, состав, назначение и алгоритмы выполнения арифметических и логических операций, специальных машинных операций, состав микроопераций, способы ускорения выполнения операций; организация и принципы работы операционных и управляющих устройств, способы и средства формирования функциональных

управляющих сигналов; временные характеристики выполнения команд (машинные и командные циклы); организация микропрограммных УУ; способы совмещения операций для повышения производительности ЭВМ, принципы диспетчеризации вычислительных процессов; классификация и характеристики интерфейсов процессоров; принципы шинной организации ЭВМ; способы синхронизации взаимодействия периферийных устройств с центральной частью ЭВМ

- иерархия организации памяти ЭВМ, параметры и характеристики ЗУ, организация тестирования БИС ЗУ, организация адресных пространств персональных компьютеров

умения:

- ориентироваться в формах и форматах представления числовой и нечисловой информации, анализировать микропрограммы операций в ЭВМ, определять совместимость микроопераций; самостоятельно проектировать микропрограммы различных типов микропроцессорных систем; проектировать организацию и соединение конвейерных ступеней; классифицировать конкретные интерфейсы в соответствии с ГОСТ, различать основные типы взаимодействий на шине; выбирать способы синхронизации операций обмена данными в вычислительных системах
- работать с устройствами адресной и безадресной памяти; выполнять выбор наборов эффективных тестов ЗУ, разрабатывать тесты ЗУ, разрабатывать и анализировать модели оценки эффективности уровней памяти компьютеров

навыки:

- проектирование эффективных систем команд (форматов, способов адресации, перечня операций); использование и проектирование микропрограмм для эффективного применения операционных устройств и адресных пространств; владение методологией обнаружения и устранения помех в вычислительных конвейерах; владение методами проектирования технических средств обеспечения обмена информацией в системах с шинной архитектурой, а также обмена данными с удаленными периферийными устройствами
- сравнительный анализ статических и динамических параметров БИС ЗУ, организация тестирования ЗУ, организация адресных пространств новых компьютеров

2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Архитектура ЭВМ» не связана ни с одним модулем учебного плана.

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Основы вычислительной техники

- Электроника и схемотехника

3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоёмкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	30
Лабораторные занятия	14
Самостоятельная работа	73
Часы на контроль	16
Промежуточная аттестация (экзамен)	11
Промежуточная аттестация (зачет)	0
Общая трудоёмкость освоения дисциплины	144, ач
	4, зет

3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Текущий контроль	
Контрольные, шт.	1
Промежуточная аттестация	
Экзамены, шт.	1

4. Содержание и результаты обучения

4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма		
		Лек, ач	Лаб, ач	СР, ач

1.	Введение. Архитектура, определение важнейших понятий архитектуры ЭВМ.	2	0	4
2.	Формы и форматы представления числовой и нечисловой информации в ЭВМ.	2	0	8
3.	Система памяти ЭВМ. Иерархия системы памяти.	10	6	20
4.	Процессоры, структура и состав процессорного устройства.	10	6	25
5.	Организация вычислительных конвейеров	3	0	8
6.	Интерфейсы обмена данными.	3	2	8
Итого по видам учебной работы:		30	14	73
Экзамены, ач				16
Часы на контроль, ач				16
Промежуточная аттестация (экзамен)		11		
Общая трудоёмкость освоения: ач / зет		144 / 4		

4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Введение. Архитектура, определение важнейших понятий архитектуры ЭВМ.	Введение. Очерк истории ЭВМ. Архитектура, определение важнейших понятий архитектуры ЭВМ. Основные технические характеристики ЭВМ.
2. Формы и форматы представления числовой и нечисловой информации в ЭВМ.	Формы и форматы представления числовой и нечисловой информации в ЭВМ. Дискретные сигналы. Типы и форматы операндов. Форматы с фиксированной запятой (точкой). Форматы с плавающей запятой (точкой).
3. Система памяти ЭВМ. Иерархия системы памяти.	Система памяти ЭВМ. Иерархия системы памяти. Регистровая память. Организация кэша. Ассоциативные запоминающие устройства. Стековые запоминающие устройства. Общие принципы организации ОЗУ.
4. Процессоры, структура и состав процессорного устройства.	Процессоры, структура и состав. АЛУ и сумматоры. АЛУ умножения. Базовые схемы умножения, пути повышения быстродействия. АЛУ деления. Повышение разрядности АЛУ. АЛУ с плавающей запятой. Устройство управления процессора.
5. Организация вычислительных конвейеров	Организация вычислительных конвейеров. Архитектура конвейерных моделей. Помехи в конвейерах. Увеличение быстродействия конвейеров. Оценка производительности.
6. Интерфейсы обмена данными.	Интерфейсы обмена данными. Параллельный порт. Структура параллельного порта. Последовательный порт. Интерфейс USB. Шины компьютера.

5. Образовательные технологии

1. В преподавании курса лекций используются материалы презентаций.
2. В процессе чтения лекций по завершении раздела проводятся контрольно-тестовые проверки знаний.
3. Практикуется работа в команде (2 - 3 студента) для подготовки эссе и рефератов на заданные темы и рецензирования рефератов. Для рецензирования используются рефераты студентов предшествующих лет обучения.
4. Лекции подкреплены циклом лабораторных занятий, в которых основное внимание уделяется выполнению индивидуальных заданий. Индивидуальные задания регулярно модернизируются и дополняются, что предполагает необходимость проявления студентами самостоятельного исследовательского и творческого подходов.

6. Лабораторный практикум

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Увеличение разрядности и числа слов ОЗУ в заданное число раз.	2
2.	Структура ассоциативной памяти.	1
3.	Синтез АЛУ с фиксированной точкой.	2
4.	Синтез и преобразователя кодов.	2
5.	Вывод информации на семисегментные индикаторы с использованием эмулятора микропроцессорного устройства.	2
6.	Составление учебных программ с использованием эмулятора микропроцессорного устройства.	2
7.	Выполнение индивидуальных заданий	3
Итого часов		14

7. Практические занятия

Не предусмотрено

8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
Текущая СР	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	18
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	6
самостоятельное изучение разделов дисциплины	15
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	6
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	8
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	8
Итого текущей СР:	61
Творческая проблемно-ориентированная СР	
выполнение расчётно-графических работ	3
выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	4
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	5
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	0
Итого творческой СР:	12
Общая трудоемкость СР:	73

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Адрес сайта курса

<https://dl.spbstu.ru/course/modedit.php>

9.2. Рекомендуемая литература

Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Мелехин В.Ф., Филиппов А.С. Новые технологии обучения проектированию вычислительных систем с использованием средств разработки систем на кристалле // 2001. Материалы...28 февраля - 1 марта 2003 г. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/002050.pdf	2001	ЭБ СПбПУ

Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Антонов А.П. и др. Основы вычислительной техники. Методические рекомендации по курсовой работе: Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024. URL: https://ruslan.library.spbstu.ru/trs-web/db/COVERS/a7b02709-e407-45ce-84fc-4a50a56696e3	2024	ИБК СПбПУ

Ресурсы Интернета

1. <https://infra-m.ru/>: <https://infra-m.ru/>

9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

1. Программа-эмулятор цифровых электронных схем малой и средней сложности ICBuilder.
2. Программа-эмулятор цифровых электронных схем малой и средней сложности TVBuilder.
3. Класс персональных компьютеров.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Программа-эмулятор цифровых электронных схем малой и средней сложности ICBuilder.
2. Программа-эмулятор цифровых электронных схем малой и средней сложности TVBuilder.
3. Класс персональных компьютеров.

11. Критерии оценивания и оценочные средства

11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Архитектура ЭВМ» формой аттестации является экзамен. Дисциплина реализуется с применением системы индивидуальных достижений.

Текущий контроль успеваемости

Максимальное значение персонального суммарного результата обучения (ПСРО) по приведенной шкале - 100 баллов

Максимальное количество баллов приведенной шкалы по результатам прохождения двух точек контроля - 80 баллов.

Подробное описание правил проведения текущего контроля с указанием баллов по каждому контрольному мероприятию и критериев выставления оценки размещается в СДО в навигационном курсе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Максимальное количество баллов по результатам проведения аттестационного испытания в период промежуточной аттестации – 20 баллов приведенной шкалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с расписанием.

Приведенные критерии оценивания справедливы как при дистанционном, так и при очном обучении. Однако при дистанционном обучении паузы в ответах студентов снижают выставляемую отметку.

Результаты промежуточной аттестации, определяются на основе баллов, набранных в рамках применения, СИД

Баллы по приведенной шкале в рамках применения СИД (ПСРО+ ПА)	Оценка по результатам промежуточной аттестации
	Экзамен/диф.зачет/зачет
0 - 60 баллов	Неудовлетворительно/не зачтено
61 - 75 баллов	Удовлетворительно/зачтено
76 - 89 баллов	Хорошо/зачтено
90 и более	Отлично/зачтено

11.2. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является неотъемлемой частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале etk.spbstu.ru.

12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации учебной программы учебной дисциплины используются следующие образовательные технологии:

лекции – вводные, проблемные, обзорные, информативные, заключительные. На лекциях излагаются теоретические основы построения и функционирования вычислительных систем. В ходе занятия следует использовать проблемное изложение материала. Основными методами проведения лекционных занятий являются рассказ, иллюстрация и демонстрация в виде презентаций (мультимедийного сопровождения). В ходе лекций материал излагается с использованием активных методов стимулирующих познавательную деятельность обучающихся, а также создается ситуация, отражающая современные научные взгляды на рассматриваемые вопросы и побуждающая обучаемых к более глубокому изучению предмета. Готовность к лекции может проверяться перед её началом опросом нескольких обучающихся о содержании предыдущего занятия;

лабораторные занятия – служат для закрепления лекционного материала, а также для углубленного изучения наиболее сложных вопросов. Лабораторные занятия проводятся с использованием вычислительной техники. Они имеют целью как закрепление знаний материала лекционных занятий, так и дальнейшее развитие и совершенствование навыков работы на средствах вычислительной техники, проведения вычислительных экспериментов.

На лекциях изучаются основные положения, понимание которых необходимо для успешной самостоятельной отработки материала дисциплины. Практические навыки формируются на лабораторных работах.

13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.