

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 42

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

В.А. Миклуш
(инициалы, фамилия)


(подпись)

«29» января 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

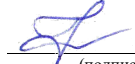
«Архитектура ЭВМ»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационные системы и технологии
Наименование направленности/ специализации	Информационные системы и технологии в бизнесе
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

старший преподаватель
(должность, уч. степень, звание)

 29.01.2026
(подпись, дата)

Т.В. Семененко
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 42

«29» января 2026 г, протокол № 05/2025-26

Заведующий кафедрой № 42

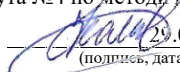
д.т.н., доц.
(уч. степень, звание)

 29.01.2026
(подпись, дата)

С.В. Мичурин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

 29.01.2026
(подпись, дата)

А.А. Фоменкова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Архитектура ЭВМ» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленности/специализации «Информационные системы и технологии в бизнесе». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-6 «Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий»

ОПК-7 «Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением принципов организации, функционирования и проектирования ЭВМ и систем. Понимание архитектуры ЭВМ является неотъемлемой составляющей профессиональной подготовки специалистов в области информационных технологий, поскольку от правильного выбора аппаратной платформы, организации вычислительных процессов и эффективного взаимодействия компонентов напрямую зависит производительность и надёжность разрабатываемых систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (5 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Целями преподавания дисциплины "Архитектура ЭВМ" являются ознакомление студентов с основными принципами организации и функционирования аппаратного обеспечения ЭВМ и систем, принципами работы периферийных устройств и их взаимодействия в составе системы, а также получение студентами представлений о языке ассемблера как средстве разработки системного и специального программного обеспечения информационных систем. Освоение дисциплины предполагает подготовку студентов к грамотному и эффективному использованию современных вычислительных устройств. Знание архитектуры ЭВМ и принципов построения современных вычислительных систем и сетей позволит студенту как пользователю в кратчайшие сроки освоить новые вычислительные средства и грамотно использовать их при решении поставленных перед ним задач.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.3.1 знать методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий ОПК-6.У.1 уметь применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий ОПК-6.В.1 иметь навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач
	ОПК-7 Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ОПК-7.3.1 знать основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем, включая интеллектуальные информационные системы ОПК-7.У.1 уметь осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем, включая интеллектуальные информационные системы ОПК-7.В.1 иметь навыки владения

		технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем, включая интеллектуальные информационные системы
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Информатика,
- Основы программирования,
- Алгоритмы и структуры данных,
- Дискретная математика,
- Инструментальные средства информационных систем,
- Вычислительная математика,
- Технологии программирования.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- Администрирование информационных систем,
- Защита информации.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	21	21
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Арифметические основы построения ЭВМ <i>Тема 1.1 – Введение</i> <i>Тема 1.2 – Системы счисления</i>	2		2		3
Раздел 2. Архитектура ЭВМ <i>Тема 2.1 – Представление данных в ЭВМ</i> <i>Тема 2.2 – Представление команд в ЭВМ</i> <i>Тема 2.3 – Цикл обработки команд в ЭВМ</i> <i>Тема 2.4 – Архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов</i>	20		13		7
Раздел 3. Функциональная и структурная организация процессора <i>Тема 3.1 – Арифметико-логическое устройство</i> <i>Тема 3.2 – Устройство управления</i>	5				6
Раздел 4. Организация памяти и ввода-вывода в ЭВМ <i>Тема 4.1 – Память в ЭВМ</i> <i>Тема 4.2 – Ассоциативная память</i> <i>Тема 4.3 – Организация ввода-вывода в ЭВМ</i>	5		1		3
Раздел 5. Модульное программирование <i>Тема 5.1 – Технологии программирования</i> <i>Тема 5.2 – Связь ассемблера с языками высокого уровня</i>	2		1		2
Итого в семестре:	34		17		21
Итого:	34	0	17	0	21

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Арифметические основы построения ЭВМ <i>Тема 1.1 - Введение</i> Краткая характеристика дисциплины. Общая характеристика вычислительных устройств и систем. Понятие о структурной организации и архитектуре компьютерных систем. Общая структура и функции компьютера. Принципы программного управления фон Неймана. Машина фон Неймана. История создания и развития ЭВМ. Классификация средств электронной вычислительной техники. Основные характеристики ЭВМ. Области применения ЭВМ различных классов. <i>Тема 1.2 – Системы счисления</i> Понятие системы счисления. Позиционные системы счисления. Основание системы счисления. Системы счисления, применяемые в ЭВМ. Представление чисел в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

2	Раздел 2. Архитектура ЭВМ <i>Тема 2.1 – Представление данных в ЭВМ</i> Целые числа без знака. Понятие дополнения. Представление отрицательных чисел в ЭВМ. Прямой, обратный и дополнительный коды. Преимущества дополнительного кода. Представление целых чисел со знаком в дополнительном коде. Арифметические операции с целыми числами. Представление в ЭВМ вещественных чисел. Числа в формате с фиксированной точкой. Представление чисел в формате с плавающей точкой. Арифметические операции над числами в формате с плавающей точкой. Символьные данные. Сложные структуры данных: массивы, объединения, записи. <i>Тема 2.2 – Представление команд в ЭВМ</i> Формат машинной команды. Форматы команд для ЭВМ семейства VAX11 и семейства Intel. Длина команды. Распределение полей в команде. Команды переменной длины. Система команд. Машинные операции. Классификация машинных операций. Системы команд для ЭВМ семейства VAX11 и семейства Intel. Способы адресации. Адресация в ЭВМ семейства VAX11 и семейства Intel. <i>Тема 2.3 – Цикл обработки команд в ЭВМ</i> Цикл обработки команды. Основные стадии выполнения команды. <i>Тема 2.4 – Архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов</i> Принстонская и гарвардская архитектуры. CISC, RISC и VLIW-архитектуры. Архитектура системы команд. Аккумуляторная архитектура. Регистровая архитектура. Стековая архитектура. Конвейерная обработка команд. Основы конвейерной организации. Метрики конвейера. Виды рисков в конвейере команд обработки. Обработка команд перехода. Предсказание перехода. Параллельные системы.
	3 Раздел 3. Функциональная и структурная организация процессора <i>Тема 3.1 – Арифметико-логическое устройство</i> Структура и функции центрального процессора. Арифметико-логическое устройство (АЛУ). <i>Тема 3.2 – Устройство управления</i> Устройство управления (УУ). Процессор как композиция операционного автомата (ОА) и управляющего автомата (УА). Организация набора регистров. Программно-доступные регистры. Регистры управления и состояния.
	4 Раздел 4. Организация памяти и ввода-вывода в ЭВМ <i>Тема 4.1 – Память в ЭВМ</i> Многоуровневая организация памяти в ЭВМ. Основные характеристики запоминающих устройств (ЗУ). Классификация ЗУ. Полупроводниковая оперативная память: конструкция и структурная организация. <i>Тема 4.2 – Ассоциативная память</i> Ассоциативная память. Кэш-память. Функции отображения. Способы замещения страниц в кэш-памяти. <i>Тема 4.3 – Организация ввода-вывода</i> Внешние (периферийные) устройства. Классификация периферийных устройств. Модули ввода-вывода. Структура модуля ввода-вывода. Программный ввод-вывод. Организация прерываний в ЭВМ. Ввод-вывод по прерыванию. Прямой доступ к памяти. Функции прямого доступа к памяти.
	5 Раздел 5. Модульное программирование <i>Тема 5.1 – Технологии программирования</i> Многомодульные программы. Структура модулей. Локализация имен. Внешние и общие имена. Запись модулей. Трансляция модулей. Компоновка модулей. Отладка и тестирование программы. Исправление ошибок. <i>Тема 5.2 – Связь ассемблера с языками высокого уровня</i> Связь BASIC-интерпретатор – ассемблер. Связь PASCAL – ассемблер. Связь C – ассемблер.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки,	№ раздела дисцип
-------	---------------------------	----------------------------	---------------------	---------------------------------	------------------

				(час)	лины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5				
1	Представление цифровых данных в ЭВМ.	2		1,2
2	Представление данных, форматы команд, арифметико-логические операции.	4		1, 2, 4
3	Условные и безусловные переходы.	2		2
4	Обработка массивов. Организация циклов.	2		2
5	Способы адресации со смещением.	2		2
6	Организация работы с подпрограммами.	3		2, 5
7	Использование макросредств.	2		2
Всего		17		

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	9	9
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	7	7
Всего:	21	21

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке
-----------------	--------------------------	-------------------------------------

		(кроме электронных экземпляров)
https://znanium.com/catalog/document?pid=1856720 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 511 с. (дата обращения: 18.03.2025).	
https://e.lanbook.com/book/94728 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Хабаров, С. П. Вычислительные машины, системы и сети / С. П. Хабаров, М. Л. Шилкина. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 240 с. (дата обращения: 18.03.2025).	
https://e.lanbook.com/book/139123 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Гагарина, Л. Г. Архитектура вычислительных систем и Ассемблер с приложением методических указаний к лабораторным работам : учебное пособие / Л. Г. Гагарина, А. И. Кононова. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2019. — 368 с. (дата обращения: 18.03.2025).	
https://e.lanbook.com/book/206585 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Гельбух, С. С. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Архитектура и организация : учебное пособие / С. С. Гельбух. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. (дата обращения: 18.03.2025).	
https://znanium.com/catalog/document?pid=1032192 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Кузьмич, Р.И. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учеб. пособие / Р.И. Кузьмич, А.Н. Пупков, Л.Н. Корпачева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 120 с. (дата обращения: 18.03.2025).	
https://e.lanbook.com/book/302627 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Бунаков, П. Ю. Машинно-ориентированные языки программирования. Введение в ассемблер / П. Ю. Бунаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 144 с. (дата обращения: 18.03.2025).	
004 Н 74	Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и систем: учебное пособие для бакалавров / О. П. Новожилов. - М.: Юрайт, 2015. - 527 с. Имеет гриф УМО по университетскому политехническому образованию.	50

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://pro.guap.ru/	Учебно-методические материалы и презентации по темам дисциплины в ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения» URL: https://pro.guap.ru/
2	Официальный сайт ГУАП в сети «Интернет» URL: https://guap.ru/
3	MASM32 SDK — набор инструментов и библиотек для программирования на ассемблере (лицензия freeware) URL: https://www.masm32.com/
4	Созданная в ГУАП на кафедре 42 учебная программа “Эмулятор VAX11”

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	https://lib.guap.ru - электронный каталог библиотеки ГУАП, доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	https://e.lanbook.com/ - ЭБС «Лань», доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	https://znanium.com/ - ЭБС Znanium, доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4	https://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/ - каталог национальных стандартов РФ, свободный доступ
5	https://www.intuit.ru/studies/courses/60/60/info - лекция «Архитектура и организация ЭВМ», свободный доступ
6	http://learnprogramm.ucoz.ru/index/language/0-6 - справочные материалы «Язык программирования ассемблер», свободный доступ

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Вычислительная лаборатория	
3	Читальный зал библиотеки ГУАП	22-19 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А), С-22 (ул. Гастелло, 15)

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Задачи; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1.	Понятие о структурной организации и архитектуре компьютерных систем	ОПК-6.3.1
2.	Принципы концепции машины с хранимой в памяти программой	ОПК-6.3.1
3.	Структура ЭВМ согласно принципу фон Неймана	ОПК-6.3.1
4.	Иерархическое описание ЭВМ	ОПК-6.3.1
5.	Типы структур вычислительных машин	ОПК-6.3.1
6.	Характеристики ЭВМ	ОПК-6.3.1
7.	Архитектура системы команд (АСК). Классификация АСК по составу и сложности команд	ОПК-6.3.1
8.	АСК. Стековая архитектура. Привести пример реализации команды в стековой архитектуре	ОПК-7.3.1 ОПК-7.У.1
9.	АСК. Регистровая архитектура. Привести пример реализации команды в регистровой архитектуре	ОПК-7.3.1 ОПК-7.У.1
10.	АСК. Аккумуляторная архитектура. Привести пример реализации команды в аккумуляторной архитектуре	ОПК-7.3.1 ОПК-7.У.1
11.	АСК. Архитектура с выделенным доступом к памяти. Привести пример реализации команды в архитектуре с выделенным доступом к памяти	ОПК-7.3.1 ОПК-7.У.1
12.	Типы и форматы данных. Числа с фиксированной запятой	ОПК-6.3.1
13.	Типы и форматы данных. Числа с плавающей запятой	ОПК-6.3.1
14.	Типы и форматы данных. BCD-числа	ОПК-6.3.1
15.	Типы и форматы данных. Символьная информация, логические данные, строки	ОПК-6.3.1
16.	Типы и форматы данных. Видео- и аудиоинформация	ОПК-6.3.1
17.	Сложные структуры данных. Особенности их обработки	ОПК-6.3.1
18.	Функциональная классификация команд	ОПК-6.3.1
19.	Машинные команды. Арифметико-логические команды и команды сдвига. Привести примеры команд	ОПК-6.3.1 ОПК-6.В.1
20.	Машинные команды. Команды пересылки и команды ввода-вывода. Привести примеры команд	ОПК-6.3.1 ОПК-6.В.1
21.	Машинные команды. SIMD-команды. Команды работы со строками. Привести примеры команд	ОПК-6.3.1 ОПК-6.В.1
22.	Машинные команды. Команды передачи управления. Привести примеры команд	ОПК-6.3.1 ОПК-6.В.1
23.	MMX-команды. SSE-команды. Привести примеры команд	ОПК-6.3.1 ОПК-6.В.1
24.	Обработка команд перехода. Предсказания переходов. Привести примеры команд	ОПК-6.3.1 ОПК-6.В.1
25.	Представление команд в ЭВМ. Форматы команд	ОПК-6.3.1
26.	Способы адресации. Непосредственная, прямая и косвенная адресации. Привести примеры использования адресаций	ОПК-6.3.1 ОПК-6.В.1
27.	Способы адресации. Базовая, индексная и относительная адресации. Привести примеры использования адресаций	ОПК-6.3.1 ОПК-6.В.1
28.	Способы адресации. Адресации с автоувеличением, автоуменьшением, страничная адресация. Привести примеры использования адресаций	ОПК-6.3.1 ОПК-6.В.1
29.	Цикл выполнения команды в процессоре	ОПК-6.3.1
30.	Конвейерная обработка. Основы конвейеризации	ОПК-6.3.1

31.	Конфликты в конвейере команд. Риск по данным	ОПК-6.3.1
32.	Конфликты в конвейере команд. Риск по управлению	ОПК-6.3.1
33.	Структурные конфликты в конвейере команд	ОПК-6.3.1
34.	Принцип микропрограммного управления	ОПК-6.3.1
35.	Микропрограммный автомат (МПА)	ОПК-6.3.1
36.	МПА с жесткой логикой	ОПК-6.3.1
37.	МПА с программируемой логикой	ОПК-6.3.1
38.	Процессор. Одношинная архитектура	ОПК-6.3.1
39.	Многошинная архитектура процессора	ОПК-6.3.1
40.	Запоминающие устройства (ЗУ). Характеристики ЗУ	ОПК-6.3.1
41.	Запоминающие устройства (ЗУ). Классификация ЗУ	ОПК-6.3.1
42.	Запоминающие устройства (ЗУ). Основная память	ОПК-6.3.1
43.	Запоминающие устройства (ЗУ). Стековая память	ОПК-6.3.1
44.	Запоминающие устройства (ЗУ). Ассоциативная память	ОПК-6.3.1
45.	Кэш-память. Структурная организация	ОПК-6.3.1
46.	Способы отображения оперативной памяти на кэш-память	ОПК-6.3.1
47.	Виртуальная память. Варианты ее организации	ОПК-6.3.1
48.	Внешние запоминающие устройства	ОПК-6.3.1
49.	Периферийные устройства. Классификация периферийных устройств	ОПК-6.3.1
50.	Организация ввода-вывода. Программный ввод-вывод. Привести пример	ОПК-6.У.1 ОПК-4.В.1
51.	Организация ввода-вывода. Ввод-вывод по прерываниям. Привести пример	ОПК-6.У.1 ОПК-4.В.1
52.	Прямой доступ к памяти. Функции прямого доступа к памяти. Привести пример	ОПК-6.У.1 ОПК-4.В.1
53.	Модульное программирование. Структура модулей. Привести пример модулей	ОПК-7.3.1 ОПК-7.У.1
54.	Модульное программирование. Связь ассемблера с языками высокого уровня. Привести примеры связи	ОПК-7.У.1 ОПК-7.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.	ОПК-6

	Как работает система прерываний в компьютере? 1. Система прерываний используется для переключения между разными операционными системами. 2. Прерывания используются для ускорения работы процессора путем параллельного выполнения нескольких задач. 3. Система прерываний позволяет внешним устройствам или программам приостановить текущую работу процессора и передавать управление обработчику прерывания, после выполнения этой программы процессор возвращается к прерванному процессу. 4. Прерывания вызывают аварийное завершение работы системы.							
2	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Какие основные принципы лежат в основе фон-неймановской архитектуры компьютера? 1. Принцип минимальной избыточности. 2. Принцип хранимой программы. 3. Принцип массового параллелизма. 4. Принцип однородной памяти. 5. Принцип двоичного кодирования информации.	ОПК-6						
3	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><td>1. Команды пересылки данных - это</td><td>А. групповые команды, которые обрабатывают сразу две группы чисел.</td></tr><tr><td>2. SIMD-команды - это</td><td>В. наиболее распространенный тип машинных команд, который обеспечивает передачу информации между процессором и основной памятью, внутри процессора и между ячейками памяти.</td></tr><tr><td>3. Команды передачи управления - это</td><td>С. команды, которые определяют порядок выполнения программы, в их адресной части содержится адрес точки перехода.</td></tr></table>	1. Команды пересылки данных - это	А. групповые команды, которые обрабатывают сразу две группы чисел.	2. SIMD-команды - это	В. наиболее распространенный тип машинных команд, который обеспечивает передачу информации между процессором и основной памятью, внутри процессора и между ячейками памяти.	3. Команды передачи управления - это	С. команды, которые определяют порядок выполнения программы, в их адресной части содержится адрес точки перехода.	ОПК-6
1. Команды пересылки данных - это	А. групповые команды, которые обрабатывают сразу две группы чисел.							
2. SIMD-команды - это	В. наиболее распространенный тип машинных команд, который обеспечивает передачу информации между процессором и основной памятью, внутри процессора и между ячейками памяти.							
3. Команды передачи управления - это	С. команды, которые определяют порядок выполнения программы, в их адресной части содержится адрес точки перехода.							
4	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Для стандартного цикла команды определяется порядок этапов: А. Выборка операндов. В. Вычисление исполнительных адресов. С. Выборка команды. D. Декодирование команды. Е. Запись результата. F. Исполнение операции. G. Формирование адреса следующей команды.	ОПК-6						
5	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный	ОПК-6						

	<i>ответ.</i> Какие основные типы данных используются в современных ЭВМ?							
6	<i>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</i> Какое из нижеперечисленных определений лучше всего описывает понятие "система команд"? 1. Системой команд называют набор программ, установленных на компьютере. 2. Система команд - это набор инструкций, которые может понимать и выполнять центральный процессор компьютера. 3. Система команд - это термин, используемый для обозначения операционной системы. 4. Система команд - это совокупность всех библиотек и фреймворков, доступных для использования в программировании.	ОПК-7						
7	<i>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</i> Основными отличительными характеристиками каждой архитектуры системы команд являются: 1. размер и функции регистров процессора; 2. способ и ограничения при обращении к памяти для чтения и записи; 3. длина команд; 4. количество ядер процессоров; 5. скорость выполнения отдельных команд.	ОПК-7						
8	<i>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</i> <table><tr><td>1. Особенности CISC-архитектуры</td><td>А. Наличие в процессоре большого числа регистров общего назначения; ограниченное количество простых команд, каждая из которых выполняет один простой шаг; команды имеют фиксированную длину; единичные способы адресации.</td></tr><tr><td>2. Особенности RISC-архитектуры</td><td>В. Наличие в процессоре небольшого числа регистров общего назначения; большое количество машинных команд, часть из которых аппаратно реализуют сложные операторы ЯВУ; разнообразие способов адресации операндов; множество форматов команд различной разрядности.</td></tr><tr><td>3. Особенности VLIW-архитектуры</td><td>С. Наличие в процессоре большого числа регистров общего назначения; очень</td></tr></table>	1. Особенности CISC-архитектуры	А. Наличие в процессоре большого числа регистров общего назначения; ограниченное количество простых команд, каждая из которых выполняет один простой шаг; команды имеют фиксированную длину; единичные способы адресации.	2. Особенности RISC-архитектуры	В. Наличие в процессоре небольшого числа регистров общего назначения; большое количество машинных команд, часть из которых аппаратно реализуют сложные операторы ЯВУ; разнообразие способов адресации операндов; множество форматов команд различной разрядности.	3. Особенности VLIW-архитектуры	С. Наличие в процессоре большого числа регистров общего назначения; очень	ОПК-7
1. Особенности CISC-архитектуры	А. Наличие в процессоре большого числа регистров общего назначения; ограниченное количество простых команд, каждая из которых выполняет один простой шаг; команды имеют фиксированную длину; единичные способы адресации.							
2. Особенности RISC-архитектуры	В. Наличие в процессоре небольшого числа регистров общего назначения; большое количество машинных команд, часть из которых аппаратно реализуют сложные операторы ЯВУ; разнообразие способов адресации операндов; множество форматов команд различной разрядности.							
3. Особенности VLIW-архитектуры	С. Наличие в процессоре большого числа регистров общего назначения; очень							

		длинные команды, которые могут содержать до 128 бат; каждая команда имеет свои собственные операнды, которые могут быть использованы независимо друг от друга.	
9	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</i> Укажите последовательность реализации вычислений в стековой архитектуре. А. Содержимое вершины стека сохраняется в память. В. Результат операции заносится в вершину стека. С. Информация из памяти заносится в вершину стека. Д. На входы АЛУ подается информация, считанная из верхних ячеек стека.	ОПК-7	
10	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</i> Как связаны ассемблер и языки высокого уровня?	ОПК-7	

Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в

локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
 - получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
 - развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
 - появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
 - получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
 - развитие способности методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
 - получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.
- Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала.

1. Изложение теоретических вопросов.
2. Описание методов, алгоритмов, подходов и способов к решению конкретных задач.
3. Демонстрация примеров. Оценка результатов выполнения примеров.
4. Обобщение изложенного материала, дающее целостное представление о предмете и изучаемой науке.
5. Ответы на возникшие вопросы по темам лекций.

Методические указания по освоению лекционного материала

1. [004 М27] Марковский, С.Г. Архитектура ЭВМ : учебное пособие / С. Г. Марковский, Н. В. Марковская, А. М. Тюрликов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 84 с. – Количество экземпляров 54.
2. Марковская, Н.В. Основные компоненты цифровых вычислительных машин : учебное пособие / Н. В. Марковская ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 50 с. - Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. - Б. ц. - Текст : электронный.
(https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108)

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с программным обеспечением.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, оформить отчет по лабораторной работе, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, защитить отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, цель работы, формулировку задания, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы. В отчетах о лабораторных работах №2-7 также необходимо привести карту распределения памяти под программы и данные, алгоритмы программ, тексты программ в мнемонических кодах и таблицы трассировки с результатами выполнения программ.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом), приведенным на сайте ГУАП в разделе «Нормативная документация ГУАП» (<https://guap.ru/c/regdocs/docs/uch>).

Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП в разделе «Нормативная документация ГУАП» (<https://guap.ru/c/regdocs/docs/uch>).

Отчет представляется в электронном виде.

Методические указания по прохождению лабораторных работ:

1. [004 А87] Архитектура ЭВМ. Работы № 1 - 3 : методические указания по выполнению лабораторных работ / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: С. Г. Марковский, Н. В. Марковская, А. М. Тюрликов. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 43 с. – Количество экземпляров 79.
2. [004 А90] Ассемблеры в информационных системах: методические указания по выполнению лабораторных работ / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. Т. В. Семенов. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 39 с. – Количество экземпляров 85.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическим материалом, направляющим самостоятельную работу обучающихся, является учебно-методический материал по дисциплине.

Перечень тем самостоятельной работы:

- упакованные и неупакованные BCD-числа;
- MMX-команды, SSE-команды;
- обработка команд перехода, предсказание перехода, параллельные системы;
- микропрограммные автоматы с жесткой и программируемой логикой;
- внешние запоминающие устройства.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Система оценок при проведении текущего контроля осуществляется в соответствии с требованиями «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП, осваивающих образовательные программы высшего образования» и «Положения о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Текущий контроль успеваемости осуществляется с учетом своевременности, полноты и качества выполнения лабораторных работ, соответствия оформления отчетов нормативным требованиям ГУАП, правильности ответов на контрольные вопросы, а также активности на лекционных занятиях.

Для получения аттестации по текущему контролю студенту необходимо:

- защитить не менее 25% отчетов от всех лабораторных семестра и выложить их в ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»;
- посетить не менее 75% от общего количества предусмотренных учебным планом занятий, а также активное участие лекционных занятиях.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации наряду с ответами на экзаменационные вопросы, поскольку отражают сформированность перечисленных в табл. 1 компетенций, с точки зрения приобретенных умений и навыков.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя экзамен – форму оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период

экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Для получения допуска к прохождению промежуточной аттестации обучающийся обязан выполнить минимум 75% предусмотренных рабочей программой дисциплины лабораторных работ, успешно их защитить и выложить отчеты в ЭИОС ГУАП. Невыполненные задания студент сдает преподавателю перед началом экзамена, в случае их успешной защиты допускается к экзамену на общих основаниях. Итоговая оценка по экзамену формируется на основании оценок, полученных в ходе текущего контроля, и оценки, полученной в результате устного ответа на экзамене. Также при выставлении итоговой оценки учитывается фактор посещаемости лекционных занятий. В случае отсутствия по неуважительным причинам на более чем 50% лекций, отказа от выполнения заданий на лекционных занятиях студенту на экзамене могут быть заданы дополнительные вопросы по темам, которые были им не изучены в полном объеме.

Для успешного прохождения промежуточной аттестации в форме экзамена обучающийся должен продемонстрировать соответствие критериям оценки уровня сформированности компетенций (табл. 14).

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП, осваивающих образовательные программы высшего образования» и «Положения о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой