


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

Кафедра № 25

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы

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

Н.В. Марковская  
(инициалы, фамилия)

  
(подпись)

«11» февраля 2026 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

 11.02.2026  
(подпись, дата)

Н.В. Марковская  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 25

«11» февраля 2026 г. протокол № 7/2025-26

Заведующий кафедрой № 25

д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

 11.02.2026  
(подпись, дата)

А.М. Тюриков  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

 11.02.2026  
(подпись, дата)

Н.В. Марковская  
(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Архитектура ЭВМ»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Наименование направленности/ специализации	Коммуникационные технологии Интернета вещей
Форма обучения	очная
Год приема	2026

## Аннотация

Дисциплина «Архитектура ЭВМ» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленности/специализации «Коммуникационные технологии Интернета вещей». Дисциплина реализуется кафедрой «№25».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности»

ОПК-3 «Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности»

ОПК-5 «Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением арифметических и логических основ построения ЭВМ, форматов данных и форматов команд, с основными принципами организации и функционирования аппаратного обеспечения ЭВМ.

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 (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Архитектура ЭВМ» является ознакомление студентов с основными принципами организации и функционирования аппаратного обеспечения ЭВМ и систем. Знание архитектуры ЭВМ и принципов построения современных вычислительных систем 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-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.3.1 знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.У.1 умеет решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.3.1 знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения ОПК-5.У.1 умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач ОПК-5.В.1 владеет навыками

		программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач
--	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Информатика»,
- «Основы программирования».

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

- «Программирование на микроконтроллере».

## 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
		№4
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	40	40
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> 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/КР (час)	СР (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Арифметические основы построения ЭВМ Тема 1.1 - Введение Тема 1.2 – Общая структура и функции ЭВМ	4		4		5

Раздел 2. Архитектура ЭВМ Тема 2.1 – Представление данных в ЭВМ Тема 2.2 – Представление команд в ЭВМ Тема 2.3 – Цикл обработки команд в ЭВМ Тема 2.4 – Архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов	17		30		10
Текущий контроль	1				10
Раздел 3. Функциональная и структурная организация процессора Тема 3.1 - Центральный процессор Тема 3.2 - Состав и синтез операционного автомата (ОА) Тема 3.3 - Состав и синтез управляющего автомата (УА)	4				10
Раздел 4. Организация памяти и ввода-вывода в ЭВМ Тема 4.1 - Память в ЭВМ Тема 4.2 - КЭШ-память и виртуальная память Тема 4.3 - Организация ввода-вывода	8				5
Итого в семестре:	34		34		40
Итого	34	0	34	0	40

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
<b>1</b>	<p>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. История создания и развития ЭВМ. Классификация средств электронной вычислительной техники. Основные характеристики ЭВМ. Области применения ЭВМ различных классов. <i>Тема 1.2 – Общая структура и функции ЭВМ.</i> Принципы программного управления фон Неймана. Машина фон Неймана. Системы счисления, применяемые в ЭВМ. Представление чисел в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления.</p>
<b>2</b>	<p>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</p>

	<p>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.</p> <p><i>Тема 2.2 – Представление команд в ЭВМ</i></p> <p>Формат машинной команды. Длина команды. Распределение полей в команде. Команды переменной длины. Система команд. Машинные операции. Классификация машинных операций. Способы адресации.</p> <p><i>Тема 2.3 – Цикл обработки команд в ЭВМ</i></p> <p>Цикл обработки команды. Основные стадии выполнения команды.</p> <p><i>Тема 2.4 – Архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов</i></p> <p>Принстонская и гарвардская архитектуры. Архитектура системы команд. CISC, RISC и VLIW-архитектуры. Аккумуляторная архитектура. Регистровая архитектура. Стековая архитектура. Конвейерная обработка команд. Основы конвейерной организации. Метрики конвейера. Виды риска в конвейере команд обработки. Обработка команд перехода. Предсказание перехода. Параллельные системы.</p>
3	<p>Раздел 3. Функциональная и структурная организация процессора</p> <p><i>Тема 3.1 - Центральный процессор</i></p> <p>Структура и функции центрального процессора. Процессор как композиция двух автоматов - операционного и управляющего.</p> <p><i>Тема 3.2 - Состав и синтез операционного автомата (ОА)</i></p> <p>Состав ОА. Арифметико-логическое устройство. Регистры в составе ЦП. Программно-доступные и программно-недоступные регистры. Синтез ОА. Метод обобщения микроопераций. Метод закрепления микроопераций. Примеры синтеза.</p> <p><i>Тема 3.3 - Состав и синтез управляющего автомата (УА)</i></p> <p>Принципы микропрограммного управления. Синтез УА на основе жесткой логики. Синтез УА на основе программируемой логики. Примеры синтеза.</p>
4	<p>Раздел 4. Организация памяти и ввода-вывода в ЭВМ</p> <p><i>Тема 4.1 - Память в ЭВМ</i></p> <p>Многоуровневая организация памяти в ЭВМ. Основные характеристики запоминающих устройств (ЗУ). Классификация ЗУ. Полупроводниковая оперативная память: структурная организация.</p> <p><i>Тема 4.2 - КЭШ-память и виртуальная память</i></p> <p>КЭШ-память – назначение и структурная организация. Функции отображения. Прямая, ассоциативная и секционированно-ассоциативная функции отображения. Виртуальная память. Способы замещения страниц в виртуальной памяти.</p> <p><i>Тема 4.3 - Организация ввода-вывода</i></p>

	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.
--	--

#### 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, (час)	№ раздела дисциплины
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 4				
1.	Способы адресации операндов с использованием регистров общего назначения. Прямая регистровая адресация	4		2
2.	Способы адресации операндов с использованием регистров общего назначения. Косвенные адресации.	6		2
3.	Способы адресации операндов с использованием регистров общего назначения. Адресации со смещением.	4		2
4.	Способы адресации операндов через счетчик команд.	6		2
5.	Условные и безусловные переходы. Обработка массивов. Организация циклов.	6		2
6.	Организация работы с подпрограммами. Длинные арифметические операции.	8		2
Всего		34		

#### 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 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	10	10
Подготовка отчетов по лабораторным работам (ЛР)	12	12
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	8	8
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	40	40

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)
<a href="http://e.lanbook.com/book/90140">http://e.lanbook.com/book/90140</a>	Гребешков, А.Ю. Вычислительная техника, сети и телекоммуникации. Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2015. — 190 с.	
<a href="http://e.lanbook.com/book/71733">http://e.lanbook.com/book/71733</a>	Советов, Б.Я. Информационные технологии: теоретические основы. [Электронный ресурс] / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 448 с.	
<a href="https://e.lanbook.com/book/206585">https://e.lanbook.com/book/206585</a>	Гельбух, С. С. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Архитектура и организация : учебное пособие / С. С. Гельбух. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с.	

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
<a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a>	Элементы электронного курса по дисциплине размещены <u>внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»</u>

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.	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» ( <a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a> ) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso">https://guap.ru/it/system/iso</a>
2.	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» ( <a href="https://guap.ru/">https://guap.ru/</a> ), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)
3.	LibreOffice 5 (Лицензия LGPLv3)
4.	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso/po">https://guap.ru/it/system/iso/po</a> )
5.	MozillaFirefox (лицензии GPL/LGPL/MPL)
6.	Созданная в ГУАП учебная программа «Симулятор процессора с регистровой архитектурой»

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	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий ( <a href="https://lib.guap.ru.">https://lib.guap.ru.</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» ( <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
5	ЭБС Znaniium ( <a href="https://znaniium.ru/">https://znaniium.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП

6	Образовательная платформа «Юрайт» ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
---	--

### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации - Мультимедийная лекционная аудитория: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; переносной набор демонстрационного оборудования; Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по точке доступа WiFi	
3	Учебная аудитория для лабораторных работ, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; лабораторное оборудование (ПЭВМ - 12 шт., объединенных в локальную вычислительную сеть; обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа WiFi)	
4	Помещение для самостоятельной работы, Интернет-класс. Специализированная мебель, возможность подключения к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. 10 ПК, Принтер лазерный HPLJP4515n, Принтер HP LaserJetEnterprise 600 M602dn.	12-16 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся - Читальный зал библиотеки ГУАП: специализированная мебель; персональные компьютеры – 10 шт., обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа WiFi, а также к электронно-библиотечным системам, реферативной базе данных Scopus; копировальный аппарат Kyocera KM2035.	22-19 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

### 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

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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.	Общая структура и функции ЭВМ.	ОПК-1.3.1
2.	Принципы программного управления.	ОПК-1.3.1
3.	Машина фон Неймана.	ОПК-1.3.1
4.	Основные характеристики ЭВМ.	ОПК-1.3.1
5.	Классификация ЭВМ.	ОПК-1.3.1
6.	Представление данных в ЭВМ. Целые числа без знака.	ОПК-1.3.1
7.	Представление данных в ЭВМ. Целые числа со знаком.	ОПК-1.3.1
8.	Представление вещественных чисел в ЭВМ. Представление чисел в формате с фиксированной запятой.	ОПК-1.3.1
9.	Представление вещественных чисел в ЭВМ. Представление чисел в формате с плавающей запятой. Стандарт IEEE 754.	ОПК-1.3.1
10.	Преобразования при изменении длины разрядной сетки.	ОПК-1.3.1
11.	Выполнение арифметических операций с целыми знаковыми числами. Сложение и вычитание.	ОПК-1.3.1 ОПК-5.3.1
12.	Выполнение арифметических операций с целыми знаковыми числами. Алгоритмы умножения.	ОПК-1.3.1 ОПК-5.3.1
13.	Выполнение арифметических операций с целыми знаковыми числами. Алгоритмы ускоренного умножения (Бута).	ОПК-1.3.1 ОПК-5.3.1
14.	Определение наличия переполнения разрядной сетки при выполнении арифметических операций в ЭВМ.	ОПК-1.3.1 ОПК-5.3.1
15.	Регистры в составе центрального процессора.	ОПК-1.3.1
16.	Организация системы команд процессора. Форматы команд.	ОПК-1.3.1 ОПК-5.3.1
17.	Классификация машинных операций. Арифметические и логические операции. Операции сдвига.	ОПК-1.3.1 ОПК-5.3.1
18.	Классификация машинных операций. Операции управления.	ОПК-1.3.1 ОПК-5.3.1
19.	Способы адресации.	ОПК-1.3.1 ОПК-5.3.1
20.	Организация памяти в ЭВМ.	ОПК-1.3.1
21.	Цикл обработки команды.	ОПК-1.3.1
22.	Конвейерная обработка команд.	ОПК-1.3.1 ОПК-5.3.1
23.	Структуры процессоров с регистром-аккумулятором.	ОПК-1.3.1 ОПК-5.3.1
24.	Структуры процессоров с регистрами общего назначения.	ОПК-1.3.1 ОПК-5.3.1
25.	Структуры процессоров, ориентированные на использование стековой памяти.	ОПК-1.3.1 ОПК-5.3.1
26.	Характеристики запоминающих устройств.	ОПК-1.3.1
27.	Классификация запоминающих устройств.	ОПК-1.3.1
28.	Кэш-память. Назначение и принцип работы.	ОПК-1.3.1
29.	Кэш-память. Прямая функция отображения строк кэша.	ОПК-1.3.1
30.	Кэш-память. Ассоциативная функция отображения строк кэша.	ОПК-1.3.1
31.	Кэш-память. Секционированная ассоциативная функция	ОПК-1.3.1

	отображения строк кэша.	
32.	Виртуальная память.	ОПК-1.3.1
33.	Центральный процессор. Процессор как композиция операционного и управляющего автомата.	ОПК-1.3.1
34.	Операционный автомат. Функции и состав операционного автомата.	ОПК-1.3.1
35.	Управляющий автомат. Принцип микропрограммного управления.	ОПК-1.3.1
36.	Управляющий автомат на основе жесткой логики.	ОПК-1.3.1
37.	Управляющий автомат на основе программируемой логики.	ОПК-1.3.1
38.	Сравнение управляющих автоматов на основе жесткой и программируемой логики.	ОПК-1.3.1
39.	Периферийные устройства.	ОПК-1.3.1
40.	Программируемый ввод-вывод	ОПК-1.3.1
41.	Ввод-вывод по прерываниям	ОПК-1.3.1
42.	Прямой доступ к памяти	ОПК-1.3.1
43.	Запишите число $141_{(10)}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• в формате целое число без знака;</li> <li>• в формате целое число со знаком;</li> </ul> в формате с плавающей запятой одинарной точности стандарта IEEE754.	ОПК-3.У.1 ОПК-5.У.1 ОПК-5.В.1
44.	$A=123_{(10)}$ $B=-38_{(10)}$ $C=16_{(10)}$ $D=-67_{(10)}$ Задана 8-ми разрядная ЭВМ, работающая с числами, представленными в дополнительном коде. Вычислите выражение, все числа (исходные, промежуточные и результат) запишите в двоичном коде в заданной разрядной сетке: $((A + B) \text{ and } C) / 8$	ОПК-3.У.1 ОПК-5.У.1 ОПК-5.В.1
45.	Представьте числа $-81_{(10)}$ и $-50_{(10)}$ в формате байта в дополнительном коде. Выполните операцию сложения чисел в этом формате. Определите значение суммы и признаков $z$ , $p$ , $v$ и $c$ .	ОПК-3.У.1 ОПК-5.У.1 ОПК-5.В.1
46.	Задана 8-ми разрядная ЭВМ, работающая с числами, представленными в дополнительном коде. Используя алгоритм умножения целых чисел со знаком со сдвигом суммы частичных произведений вправо, неподвижным множимым и анализом множителя, начиная с младших разрядов (схема 1), выполните ручную трассировку контрольного примера: $69_{10} * (-54)_{10}$	ОПК-3.У.1 ОПК-5.У.1 ОПК-5.В.1
47.	Задана 8-ми разрядная ЭВМ, работающая с числами, представленными в дополнительном коде. Используя алгоритм умножения целых чисел со знаком со сдвигом суммы частичных произведений влево, неподвижным множимым и анализом множителя, начиная со старших разрядов (схема 2), выполните ручную трассировку контрольного примера: $101_{10} * (-37)_{10}$	ОПК-3.У.1 ОПК-5.У.1 ОПК-5.В.1
48.	Задана 8-ми разрядная ЭВМ, работающая с числами, представленными в дополнительном коде. Используя алгоритм ускоренного умножения Бута с анализом множителя по два разряда, выполните ручную трассировку контрольного примера: $-97_{10} * (-45)_{10}$	ОПК-3.У.1 ОПК-5.У.1 ОПК-5.В.1

49.	<p>Задана 8-ми разрядная ЭВМ, работающая с числами, представленными в дополнительном коде. Используя модифицированный алгоритм ускоренного умножения Бута с анализом множителя по три разряда, выполните ручную трассировку контрольного примера: <math>99_{10} * 47_{10}</math></p>	<p>ОПК-3.У.1 ОПК-5.У.1 ОПК-5.В.1</p>
50.	<p>Составьте программу нахождения среднего арифметического четырех чисел для процессора с аккумуляторной системой команд. Исходные числа и результат должны быть размещены в ячейках памяти. Процессор имеет следующую систему команд: load addr – загрузить содержимое ячейки с адресом addr в регистр-аккумулятор; store addr – сохранить содержимое регистра-аккумулятора в ячейке с адресом addr; add addr – сложение регистра-аккумулятора с содержимым ячейки по адресу addr; shr – сдвиг регистра-аккумулятора вправо на 1 бит.</p>	<p>ОПК-3.У.1 ОПК-5.У.1 ОПК-5.В.1</p>
51.	<p>Используя стековую архитектуру процессора вычислите выражение: <math>Y = (A - B + C * D) * (E + F / K)</math> Запишите приведенное выражение в польской инверсной записи. Нарисуйте стековые диаграммы, иллюстрирующие вычисление выражения</p>	<p>ОПК-3.У.1 ОПК-5.У.1 ОПК-5.В.1</p>
52.	<p>Содержимое программной памяти представлено на рисунке. Каждая команда занимает ровно одну ячейку памяти. До начала работы программы указатель стека показывает на ячейку с адресом A+360. Определите содержимое стека и содержимое регистра указателя стека</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• после выполнения команды CALL</li> <li>• после выполнения команды RETURN.</li> </ul>	<p>ОПК-3.У.1 ОПК-5.У.1 ОПК-5.В.1</p>
53.	<p>Емкость основной памяти (ОП) – 512 байт. Размер блока – 16 байт. Кэш-память содержит 8 строк. Определите: а) номер строки кэш, в которую при прямом отображении будет помещен блок, содержащий адрес 171(10); б) содержимое тега этой строки; в) номера всех блоков ОП, отображаемых на эту строку.</p>	<p>ОПК-3.У.1 ОПК-5.У.1 ОПК-5.В.1</p>

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
	Не предусмотрено	

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;
- научиться 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.

- постановка задачи;
- основные сведения по теме лекции;
- результаты и выводы.

Для развития у студентов навыков самостоятельного овладения теоретическим материалом ряд тем дисциплины на лекционных занятиях дается обзорно, что предполагает их самостоятельное детальное изучение.

Лекционные материалы приведены в учебных пособиях:

Архитектура ЭВМ [Текст]: 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., доступно после авторизации в библиотеке ГУАП <https://lib.guap.ru/>

Основные компоненты цифровых вычислительных машин: [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Марковская; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 77 с., доступно после авторизации в библиотеке ГУАП <https://lib.guap.ru/>

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах  
*Учебным планом не предусмотрено*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий  
*Учебным планом не предусмотрено*

11.4. 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 лабораторным оборудованием и приборами.

### Задание и требования к проведению лабораторных работ

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

### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе в общем случае должен содержать: титульный лист, цель работы, формулировку задания, карту распределения памяти под программы и данные, алгоритмы программ, тексты программ в мнемонических и машинных кодах, таблицы трассировки с результатами выполнения программ и выводы по лабораторной работе.

### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По лабораторным работам выполняется отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом), приведенным на сайте ГУАП (<https://new.guap.ru/>) в разделе «Нормативная документация» (<https://guap.ru/standart/doc>). Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП в разделе «Нормативная документация» (<https://guap.ru/standart/doc>).

### Методические указания по прохождению лабораторных работ:

Вычислительная техника и информационные технологии : [ Электронный ресурс ] : учебно-методическое пособие / Н. В. Марковская, А. М. Тюрликов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2019. - 52 с., доступно после авторизации в библиотеке ГУАП <https://lib.guap.ru/>

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы

*Учебным планом не предусмотрено.*

11.6. 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 ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Основными методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются источники из перечня печатных и электронных учебных изданий, указанных в таблице 8. Кроме этого, обучающийся может пользоваться электронными ресурсами, указанными в таблицах 9 и 11.

11.7. 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.

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости;
- письменной выполнение заданий лабораторных работ с защитой отчетов;

Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации в соответствии с требованиями РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП, осваивающих образовательные программы высшего образования».

11.8. 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 – форма 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 должен выполнить предусмотренные рабочей программой дисциплины лабораторные работы, успешно их защитить и выложить отчеты в личный кабинет. Допуск к прохождению промежуточной аттестации предоставляется, если все отчеты в личном кабинете приняты преподавателем.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП, осваивающих образовательные программы высшего образования».

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