

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

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель направления

д.т.н., проф. \_\_\_\_\_  
(должность, уч. степень, звание)

М.Б. Сергеев \_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)  
\_\_\_\_\_ (подпись)  
«10» марта 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Организация ЭВМ и вычислительных систем»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Компьютерные технологии, системы и сети
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преподаватель \_\_\_\_\_ «10» марта 2022 г. \_\_\_\_\_ А.Н. Долидзе  
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44

«10» марта 2022 г, протокол № 6-21/22

Заведующий кафедрой № 44 \_\_\_\_\_  
д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ «10» марта 2022 г. \_\_\_\_\_ М.Б. Сергеев  
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.01(04) \_\_\_\_\_  
ст. преподаватель \_\_\_\_\_ «10» марта 2022 г. \_\_\_\_\_ Д.В. Куртяник  
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе \_\_\_\_\_  
доц., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ «10» марта 2022 г. \_\_\_\_\_ А.А. Ключарев  
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Организация ЭВМ и вычислительных систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Компьютерные технологии, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов»

ПК-5 «Способен выполнять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с составом и организацией современных вычислительных машин и систем, принципами их построения из более простых элементов, взаимодействием аппаратной и программной частей, особенностями традиционных и перспективных технологий построения вычислительных машин и систем.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение студентами базовых знаний о функциональной и структурной организации вычислительных машин и систем, основных принципах построения ЭВМ и её составных частей; получение студентами необходимых практических навыков в области разработки отдельных узлов ЭВМ и их программного интерфейса.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ПК-3.3.1 знать архитектуру аппаратной платформы, для которой разрабатывается драйвер ПК-3.У.1 уметь применять языки программирования, определенные в техническом задании на разработку драйвера, для написания программного кода ПК-3.В.1 владеть навыками написания исходного кода драйвера устройства
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен выполнять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям	ПК-5.3.1 знать основы теории систем и системного анализа; знать инструменты: средства для набора текста (текстовый процессор, XML-редактор), средства подготовки графических схем, средства визуального описания бизнес-процессов ПК-5.У.1 уметь анализировать техническую документацию, извлекать из нее сведения, необходимые для решения поставленной задачи; составлять обобщенные описания явлений, процессов, объектов управления без использования математического аппарата и специальной терминологии; использовать математический аппарат для описания явлений, процессов, объектов управления ПК-5.В.1 владеть навыками составления описания информационной или математической модели

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Программирование на языках Ассемблера»,
- «Схемотехника»,
- «Теория автоматов».

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

- «Системное программное обеспечение»,
- «Цифровые системы автоматизации и управления»,
- «Интерфейсы периферийных устройств»,
- «Микроконтроллерные системы».

### 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
		№6
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	5/ 180	5/ 180
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
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>	93	93
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 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 6					
Раздел 1. Введение в организацию ЭВМ.	5		8		20
Раздел 2. Архитектура набора команд ЭВМ.	5		14		35
Раздел 3. Аппаратная организация вычислительных систем.	7		12		38
Итого в семестре:	17		34		93
Итого	17	0	34	0	93

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	<p>Тема 1.1 Основные понятия. Вычислительная машина, вычислительная система. Многоуровневая организация ЭВМ: уровень физических устройств, цифровой логический уровень, уровень микроархитектуры, уровень архитектуры набора команд, уровень операционной системы, уровень языка ассемблера, уровень прикладных программ.</p> <p>Тема 1.2 История развития ЭВМ. Поколения ЭВМ. Механические компьютеры. Машина Тьюринга. ЭВМ на электронных лампах. Машина Фон Неймана. ЭВМ на транзисторах, интегральных схемах и сверхбольших интегральных схемах. Тенденции в развитии ЭВМ.</p> <p>Тема 1.3 Типы компьютеров по области применения. Персональные, серверы, мейнфреймы, мобильные, встроенные и другие ЭВМ. Основные компоненты компьютера. Чипсеты для построения универсальных и мобильных компьютеров.</p>
2	<p>Тема 2.1 Основные определения. Понятия набора команд и времени выполнения программы. Эффективность системы команд как интерфейса. Классификация архитектур по сложности: CISC, RISC, VLIW, EPIC. Предикатное выполнение и спекулятивная загрузка.</p> <p>Тема 2.2 Представление команд в ЭВМ. Типы команд: пересылки, арифметические и логические, SIMD, ввода/вывода, управления. Формат команд ЭВМ: длина, адресность. Представление операндов в ЭВМ. Виды архитектур по месту хранения операндов: аккумуляторная, регистровая, с прямым доступом в память, стековая. Способы адресации: непосредственная, прямая, косвенная, прямая регистровая, косвенная регистровая, со смещением, относительная, базовая, индексная, страничная, в командах перехода. Понятие ортогональной архитектуры набора команд. Типы и форматы операндов: символьный, числовые (целые, вещественные с плавающей и фиксированной запятой). Разрядность операндов. Порядок байтов при хранении и передаче данных. Регистры процессора, размер регистрового файла.</p>
3	<p>Тема 3.1 Введение в микроархитектуру ЭВМ. Основные определения. Механизмы выполнения программы: поток управления Фон Неймана, управление потоками данных, редукционная машина. Структура вычислительной</p>

	<p>машины Фон Неймана и её функциональная схема. Цикл выполнения команды, тракт данных, критический путь прохождения данных. Конвейеры, метрики их эффективности. Конвейер команд. Конфликты в конвейере: структурный риск, риск по данным, риск по управлению. Методы решения проблем условного перехода в конвейере. Стратегии предсказания переходов.</p> <p>Тема 3.2 Организация основных блоков ЭВМ.</p> <p>Организация устройства управления. Модель и внутренняя структура устройства управления. Типы внутренней реализации устройств управления: автомат с жесткой логикой, автомат с программируемой логикой.</p> <p>Организация арифметико-логического устройства. Виды структур АЛУ. Аппаратная реализация операции сложения, вычитания, умножения, деления и их ускорение.</p> <p>Организация подсистемы памяти. Фон Неймана (Принстонская) и Гарвардская архитектуры памяти. Методы доступа к данным. Ассоциативное запоминающее устройство. Блочная структура памяти. Блочная память с чередованием адресов по циклической схеме. Структура микросхемы памяти. Процедура чтения из оперативной памяти. Статические и динамические ОЗУ. ОЗУ – вопросы синхронизации. Контроль и исправление ошибок в памяти. Основная и внешняя память, иерархия памяти: регистры, кэш, оперативная память, постоянная память. Структура организации кэш-памяти. Способы отображения строки кеша: прямой, ассоциативный, секционированно-ассоциативный. Алгоритмы замещения строк в кэш-памяти. Виртуализация памяти. Аппаратная поддержка виртуальной памяти. Контроллер прямого доступа к памяти. Внешняя память: магнитные диски, структура диска. RAID-массивы. Твердотельные накопители.</p> <p>Организация шин. Типы и иерархия шин. Протоколы. Арбитраж. Устройства и интерфейсы ввода-вывода.</p> <p>Тема 3.3 Параллельные ЭВМ.</p> <p>Виды параллелизма: по данным/ по командам/ по программам/ по заданиям/ по потокам. Технология гипертренинга. Суперскалярные центральные процессоры. Переименование регистров. Переупорядочивание команд. Спекулятивное выполнение команд. Мультипроцессоры, мультимикрокомпьютеры, кластеры.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 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 6				
1	Изучение алгоритма выполнения целочисленной машинной операции умножения или деления.	4	4	1
2	Программная реализация алгоритма выполнения целочисленной операции для архитектуры ARM.	4	4	2
3	Программная реализация алгоритма выполнения целочисленной операции для архитектуры VAX.	4	4	2
4	Изучение программирования на уровне машинных команд на симуляторе архитектуры VAX.	4	4	2
5	Проектирование архитектуры набора команд простейшего 8-битного процессора.	4	4	3
6	Проектирование микроархитектуры простейшего 8-битного процессора.	4	4	3
7	Проектирование конечного автомата для устройства управления простейшего 8-битного процессора.	5	5	3
8	Реализация конечного автомата для устройства управления на одном из языков описания аппаратуры.	5	5	3
Всего		34		

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение 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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	53	53
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	20
Всего:	93	93

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

#### 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)
004 Ц 60 681.3/Ц58- 663102 004/Ц58- ФО 004 О-66	Организация ЭВМ и систем: учебник / Б. Я. Цилькер, С. Я. Орлов. - СПб. : ПИТЕР, 2004/2006/2007/2011/2014. - (Учебник для вузов).	99
004(03) Г93	Гук М. Ю. Г93 Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия, 2-е изд. – СПб.: Питер, 1999/2000/2005/2006	36
004 М 27	Алгоритмы умножения в ЦВМ [Текст] : учебное пособие / С. Г. Марковский, Н. В. Марковская, Т. А. Суетина ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2010. - 40	115
004 М 27	Параллельное умножение в ЦВМ [Текст] : учебное пособие / С. Г. Марковский, Н. В. Марковская, Т. А. Суетина ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012. - 68 с.	63

#### 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://marsohod.org/">https://marsohod.org/</a>	FPGA & CPLD блог
<a href="http://www.kit-e.ru/index.php">http://www.kit-e.ru/index.php</a>	Журнал «Компоненты и технологии»
<a href="http://allhdl.ru/">http://allhdl.ru/</a>	Сайт об использовании языков описания аппаратуры
<a href="http://armsim.cs.uvic.ca/">http://armsim.cs.uvic.ca/</a>	Сайт университета Виктории, Канада
<a href="http://mnc.ru">http://mnc.ru</a>	Цифровое оборудование
<a href="https://www.youtube.com/user/cmu18447/featured">https://www.youtube.com/user/cmu18447/featured</a>	Видеокурс профессора Оона Мутлу
<a href="http://easyelectronics.ru/">http://easyelectronics.ru/</a>	Сайт об электронике и электротехнике

## 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	ARMSim# - симулятор процессора ARM7TDMI
2	Симулятор VAX-11 v0.7 – симулятор процессора VAX
3	QuartusII v9.1 sp2 – САПР ПЛИС Altera

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
	Не предусмотрено

## 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	Мультимедийная лекционная аудитория	БМ а.32-04
2	Мультимедийная лекционная аудитория	БМ а.22-10
3	Специализированная лаборатория «Промышленных микропроцессорных технологий»	БМ а.22-13

## 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; Экзаменационные билеты; 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»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

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	Дайте определение термину - архитектура набора команд. Перечислите типы архитектур н.к. (классификация: по сложности команд).	ПК-3.3.1
2	Перечислите любые 3 особенности CISC архитектуры.	ПК-3.3.1
3	Перечислите любые 3 особенности RISC архитектуры.	ПК-3.3.1
4	Дайте определение термину – микроархитектура ЭВМ.	ПК-3.3.1
5	Перечислите любые 3 составляющих устройства управления.	ПК-3.3.1
6	Перечислите составляющие АЛУ.	ПК-3.3.1
7	Какие типы параллельных умножителей существуют?	ПК-3.3.1
8	Чем вызвана необходимость построения системы памяти по иерархическому принципу?	ПК-3.3.1
9	В чем заключается ускорение обращения к памяти в схеме с чередованием адресов между банками?	ПК-3.3.1
10	Какой прием используется для сокращения адресных пинов в модуле памяти?	ПК-3.3.1
11	По каким признакам выделяют поколения вычислительных машин?	ПК-3.3.1
12	Перечислите уровни представления ЭВМ.	ПК-3.3.1
13	Перечислите особенности встроенных ЭВМ.	ПК-3.3.1
14	Перечислите особенности мобильных и игровых ЭВМ.	ПК-3.3.1
15	Перечислите особенности серверных ЭВМ.	ПК-3.3.1
16	Назовите содержимое регистра глобальной истории.	ПК-3.3.1
17	Назовите особенности Гарвардской архитектуры памяти.	ПК-3.3.1
18	Назовите особенности Принстонской архитектуры памяти.	ПК-3.3.1
19	Какую функцию выполняет счетчик команд, и какой должна быть его разрядность?	ПК-3.3.1
20	Какими средствами компенсируется различие в быстродействии процессора и основной памяти.	ПК-3.3.1
21	Как организована схема исправления ошибок с использованием битов паритета, и какие ошибки она позволяет исправлять?	ПК-3.3.1
22	Для чего применяется виртуализация памяти?	ПК-3.3.1
23	Дайте определение понятию – тракт данных.	ПК-3.3.1
24	В чем состоит особенность SIMD-команд?	ПК-3.3.1
25	Какой тип ОЗУ, статический или динамический, имеет более высокую скорость доступа и почему?	ПК-3.3.1
26	Какой тип запоминающих устройств требует регенерации, для чего?	ПК-3.3.1
27	Дайте определение ОЗУ синхронного типа.	ПК-3.3.1
28	Дайте определение ОЗУ асинхронного типа.	ПК-3.3.1
29	Разработать блок-схему по текстовому описанию алгоритма.	ПК-3.У.1
30	Провести анализ программного кода ARM.	ПК-3.У.1
31	Провести анализ программного кода VAX.	ПК-3.У.1
32	Провести разработку архитектуры набора команд по	ПК-3.У.1

	заданным параметрам.	
33	Провести разработку структуры процессора соответствующую заданному набору команд.	ПК-3.У.1
34	Применить различные типы адресации для передачи операндов.	ПК-3.У.1
35	Использовать программный стек	ПК-3.У.1
36	Применять команды условного перехода ассемблера ARM.	ПК-3.У.1
37	Применять команды условного перехода ассемблера VAX.	ПК-3.У.1
38	Написать программный код на ассемблере ARM, на основе блок-схемы алгоритма.	ПК-3.В.1
39	Написать программный код на ассемблере VAX, на основе блок-схемы алгоритма.	ПК-3.В.1
40	Оптимизировать программный код под характеристики процессора.	ПК-3.В.1
41	Перенести программу с кода ARM, на VAX.	ПК-3.В.1
42	Перенести программу с кода VAX, на ARM.	ПК-3.В.1
43	Какие виды команд относят к командам управления последовательностью вычислений?	ПК-5.3.1
44	В чем достоинства и недостатки набора команд, где длина команды изменяема?	ПК-5.3.1
45	Перечислите четыре типа архитектур н. к. (классификация: по месту хранения операндов).	ПК-5.3.1
46	С какими ограничениями связано использование непосредственной адресации?	ПК-5.3.1
47	Какие преимущества дает адресация относительно счетчика команд?	ПК-5.3.1
48	В чем состоит сущность автоиндексирования и в каких ситуациях оно применяется?	ПК-5.3.1
49	Перечислите достоинства и недостатки формата с ФЗ.	ПК-5.3.1
50	Какое минимальное количество полей должен содержать формат с ПЗ (перечислите эти поля)?	ПК-5.3.1
51	Для чего используют прием скрытой единицы в форматах с ПЗ?	ПК-5.3.1
52	Перечислите виды микропрограммных автоматов.	ПК-5.3.1
53	В чем заключается механизм выполнения программы, управляемой потоками данных. Дайте краткое пояснение в 2-3 предложениях, проиллюстрируйте.	ПК-5.3.1
54	В чем заключается механизм выполнения программы, управляемой потоками команд. Дайте краткое пояснение в 2-3 предложениях, проиллюстрируйте.	ПК-5.3.1
55	Микропрограммный автомат какого типа позволяет расширить набор команд не изменяя микроархитектуры?	ПК-5.3.1
56	Из каких двух частей состоит стандартная микрокоманда в автомате с программируемой логикой?	ПК-5.3.1
57	Какие дополнительные регистры вводят в микроархитектуру для реализации конвейера и зачем?	ПК-5.3.1
58	Дайте определение структурному риску в конвейере.	ПК-5.3.1
59	С каким видом конфликтов в конвейере команд помогает справиться Гарвардская архитектура кэш-памяти?	ПК-5.3.1
60	В чем заключается конфликт в конвейере по данным	ПК-5.3.1

	именуемый “чтение после записи”?	
61	В чём заключается проблема условного перехода в конвейере?	ПК-5.3.1
62	В чем суть статического предсказания переходов?	ПК-5.3.1
63	В чем суть суперскалярного конвейера?	ПК-5.3.1
64	Зачем применяется переупорядочивание команд в конвейерах?	ПК-5.3.1
65	С помощью какого элемента микроархитектуры происходит восстановление последовательности команд после завершения при выполнении команд вне порядка. Какова структурная особенность данного элемента.	ПК-5.3.1
66	В чем суть спекулятивного выполнения команд?	ПК-5.3.1
67	Какие достоинства можно выделить у непосредственной адресации?	ПК-5.3.1
68	Какие ограничения налагает использование простой (абсолютной) адресации?	ПК-5.3.1
69	В чем заключается косвенная адресация операндов?	ПК-5.3.1
70	В чем преимущества прямой регистровой адресации?	ПК-5.3.1
71	Как вычисляется адрес операнда в адресации со смещением?	ПК-5.3.1
72	Чем обусловлен переход от кодировки ASCII к кодировке Unicode?	ПК-5.3.1
73	В чем плюсы и минусы наличия большого количества регистров в архитектуре набора команд?	ПК-5.3.1
74	Перечислите возможные механизмы чтения данных из кэш-памяти.	ПК-5.3.1
75	Перечислите возможные механизмы записи данных в кэш-память.	ПК-5.3.1
76	Дайте определение понятиям промах и попадание применяемым при описании кэш-памяти.	ПК-5.3.1
77	Что такое кэш-линия?	ПК-5.3.1
78	Для чего служит поле тэга, содержащееся в линиях кэш-памяти?	ПК-5.3.1
79	Перечислите известные Вам алгоритмы замещения строк в кэше.	ПК-5.3.1
80	Протокол шины какого типа потребует большего количества сигнальных линий при одинаковом количестве передаваемых данных и почему?	ПК-5.3.1
81	Описать суть проблемы семантического разрыва.	ПК-5.У.1
82	Описать структуру команды в общем виде.	ПК-5.У.1
83	Описать форму записи математических выражений, наиболее соответствующую стековой архитектуре н.к.	ПК-5.У.1
84	Дать определение ортогональной архитектуры.	ПК-5.У.1
85	Вычислить критический путь выполнения инструкции	ПК-5.У.1
86	Описать метод решения проблемы условного перехода в конвейере.	ПК-5.У.1
87	Описать аппаратные средства, которыми обеспечивается виртуализация памяти.	ПК-5.У.1

88	Опишите принципы VLIW архитектуры.	ПК-5.В.1
89	Изобразите схематично машину Фон-Неймана.	ПК-5.В.1
90	Приведите схему АЛУ с двухмагистральной структурой.	ПК-5.В.1
91	Приведите структуру ассоциативного ЗУ и опишите, как происходит выборка ячейки в таком ЗУ.	ПК-5.В.1
92	Вычислите ускорение программы на конвейере из 7 ступеней, если число команд в программе 15 (привести формулу для расчета).	ПК-5.В.1
93	Приведите конечный автомат иллюстрирующий алгоритм Смита для динамического предсказания переходов?	ПК-5.В.1
94	Приведите схему одного из способов динамического предсказания переходов.	ПК-5.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 курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения 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	Соотнесите поколения и основные элементы ВМ	ПК-5.3.1
2	Распределите этапы выполнения команды в порядке следования	ПК-5.У.1
3	Если несколько стадий одного конвейера могут попытаться обратиться к одному и тому же ресурсу, это?	ПК-3.3.1
4	Из чего состоит типовая команда?	ПК-5.3.1
5	Какой режим является основным для архитектуры x86-64?	ПК-5.3.1
6	Чем ограничивается доступная программисту память в ЭВМ с поддержкой виртуальной памяти?	ПК-5.3.1
7	Что считается внутренней памятью ЭВМ?	ПК-3.3.1
8	В каком поколении ВМ появляются языки высокого уровня?	ПК-5.3.1
9	Назовите основные принципы CISC архитектуры	ПК-3.3.1
10	Чем отличается исполнительный адрес от адресного кода?	ПК-3.3.1
11	Главная особенность аккумуляторной архитектуры, это?	ПК-3.3.1
12	Что НЕ входит в состав устройства управления?	ПК-3.3.1
13	Какой микропрограммный автомат, обеспечивает максимальное быстродействие при сравнительно малом наборе команд?	ПК-3.3.1
14	Для чего применяют SIMD команды?	ПК-5.3.1
15	Какими способами реализуется сегментная память?	ПК-3.3.1
16	Компромиссы, необходимые при проектировании системы команд	ПК-5.3.1

17	Что такое приём скрытой единицы?	ПК-5.3.1
18	Что такое квантовое превосходство?	ПК-5.3.1
19	Чем плох подход с использованием "оверлеев"?	ПК-3.3.1
20	Перечислите стратегии статического предсказания переходов	ПК-5.У.1
21	Для чего в состав арифметико-логического устройства включают регистры операндов (RX и RY)?	ПК-3.3.1
22	Если операнд записан в команде в виде константы, это ...	ПК-3.3.1
23	Что такое машинный цикл?	ПК-3.3.1
24	Назовите особенности команд с фиксированной длиной	ПК-3.У.1
25	Что ещё, кроме транзисторов необходимо для создания динамической памяти?	ПК-3.3.1
26	Назовите основные принципы RISC архитектуры	ПК-5.3.1
27	Чем отличается мультипроцессор от мультикомпьютера?	ПК-5.3.1
28	Что такое страничный кадр?	ПК-5.3.1
29	Назовите команды, характерные для стековой архитектуры	ПК-5.3.1
30	Что указывают в команде, при использовании косвенной адресации (простой косвенной, не регистровой)?	ПК-3.3.1
31	Что такое регенерация, в контексте динамической памяти?	ПК-3.3.1
32	Где хранятся не используемые сегменты или страницы виртуальной памяти?	ПК-5.3.1
33	Для описания вычислений в стеке применяется особая запись математических выражений, как она называется?	ПК-5.3.1
34	Почему АЛУ не участвует в выполнении команд пересылки данных?	ПК-3.3.1
35	Почему для построения кэша применяют статическую память?	ПК-3.3.1
36	Чем ограничивается минимальная длительность тактового периода синхронного конвейера?	ПК-3.3.1
37	Что служит входной информацией для устройства управления?	ПК-3.3.1

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.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой
- Описание методов применяемых при проектировании вычислительных машин и систем
- Демонстрация примеров решения задач проектирования вычислительных устройств
- Обобщение изложенного материала
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

## 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 лабораторным оборудованием и приборами.

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, 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 должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

#### 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 ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации». Методические указания по прохождению лабораторных работ, в виде электронных ресурсов находятся в личном кабинете на сайте <https://pro.guap.ru>.

### 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

### 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.

Успеваемость студента оценивается по своевременному выполнению лабораторных работ, сроки на выполнение работ приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Сроки выполнения лабораторных работ

№ п/п	Срок выполнения лабораторной работы (в неделях)
1	1
2	1
3	2
4	3
5	3

Превышение сроков понижает максимальный балл на экзамене.

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 – 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».

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «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