



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор

Ю.Ю. Михальчевский

«                    » 2024 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Архитектура электронно-вычислительных машин**

Направление подготовки  
**25.03.03 Аэронавигация**

Направленность программы (профиль)  
**Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления  
воздушным движением**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2024

## **1 Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Архитектура электронно-вычислительных машин» – формирование у обучающихся комплекса теоретических знаний основных понятий архитектуры электронно-вычислительных машин, достаточных для самостоятельного освоения вычислительных систем с новыми архитектурами, а также приобретение ими умений и практических навыков анализа архитектуры персонального компьютера.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование у обучающихся знаний о технических (аппаратных), программных и технологических решениях, используемых для описания и разработки электронно-вычислительных машин;
- приобретение обучающимися умений выбирать рациональную конфигурацию оборудования в соответствии с решаемой задачей и обеспечивать совместимость аппаратных и программных средств вычислительной техники;
- овладение обучающимися навыками конфигурировать вычислительные системы.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Архитектура электронно-вычислительных машин» представляет собой дисциплину, относящуюся к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» (бакалавриат), профиль «Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением».

Дисциплина «Архитектура электронно-вычислительных машин» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Информатике».

Дисциплина «Архитектура электронно-вычислительных машин» является обеспечивающей для дисциплин: «Архитектура информационно-управляющих систем», «Методы и алгоритмы обработки статистических данных». Дисциплина изучается в 5 семестре.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Архитектура электронно-вычислительных машин» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
ОПК-1	Способен работать с готовыми программными продуктами и стандартными программными средствами при решении профессиональных задач
ИД <sub>1</sub> ОПК-1	Ориентируется в пакетах прикладных программ, работает со стандартными программными средствами
ИД <sub>2</sub> ОПК-1	Выбирает и использует стандартные программные средства для решения поставленных задач, в том числе в сфере профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен формулировать и решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ИД <sub>1</sub> ОПК-2	Применяет современные библиотечно-информационные технологии для поиска, сбора и анализа информации, необходимой для решения типовых задач, в том числе в профессиональной сфере
ИД <sub>2</sub> ОПК-2	Соблюдает требования информационной безопасности при сборе и интерпретации данных с применением информационнокоммуникационных технологий в процессе решения типовых задач, в том числе в профессиональной сфере
ПК-2	Способен осуществлять эксплуатацию группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, систем записи и связи
ИД <sub>1</sub> ПК-2	Знает состав и основные принципы функционирования группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи

ИД <sub>2ПК-2</sub>	Обеспечивает безопасную эксплуатацию группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи
---------------------	--

Знать:

- Виды информации и способы ее представления в электронновычислительных машинах;
- Классификации, современное состояние и тенденции развития электронно-вычислительных машин;
- Основы построения и архитектуры электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, технические и эксплуатационные характеристики компьютеров.

Уметь:

- Осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей;
- Получать информацию о параметрах компьютерной системы;
- Осуществлять контроль над правильной эксплуатацией программноаппаратных средств.

Владеть:

- Навыками управления ресурсами электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, чтения и проектирования комбинационных схем;
- Способностью осуществлять проверку работоспособности программноаппаратных средств;
- Навыками настройки и обслуживания программно-аппаратных средств.

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа:	72,5	72,5
лекции	28	28
практические занятия	42	42
семинары	—	—

лабораторные работы	–	–
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	38	38
Промежуточная аттестация:	36	36
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	33,5	33,5

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	че ст во	Компетенци и			те ль ны е те н	оч ны е ср ед ст
		ОПК-1	ОПК-2	ПК-2		
Тема 1. Введение в архитектуру электронно-вычислительных машин	14	+	+	+	Л,ПЗ, СРС	У, Т, ПрЗ
Тема 2. Арифметические и логические основы электронно-вычислительных машин	26	+	+	+	Л,ПЗ, СРС	У, Т, ПрЗ
Тема 3. Типы вычислительных систем и их архитектурные особенности	20	+	+	+	Л,ПЗ, СРС	У, Т, ПрЗ
Тема 4. Организация и принцип работы основных логических блоков компьютерных систем	24	+	+	+	Л,ПЗ, СРС	У, Т, ПрЗ
Тема 5. Архитектура вычислительных систем	24	+	+	+	Л,ПЗ, СРС	У, Т, ПрЗ
Итого за 5 семестр	108					

Промежуточная аттестация	36	
Итого по дисциплине	144	

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ПрЗ – практическое задание; СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос, Т – тест.

### 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Введение в архитектуру электронно-вычислительных машин.	4	4			6		14
Тема 2. Арифметические и логические основы	6	12			8		26
Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
электронно-вычислительных машин.							
Тема 3. Типы вычислительных систем и их архитектурные особенности.	6	6			8		20
Тема 4. Организация и принцип работы основных логических блоков компьютерных систем.	6	10			8		24
Тема 5. Архитектура вычислительных систем.	6	10			8		24
Итого за 5 семестр	28	42	–	–	38	–	108
Промежуточная аттестация							36
Итого по дисциплине							144

Сокращения: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

### 5.3 Содержание дисциплины

## **Тема 1. Введение в архитектуру электронно-вычислительных машин**

Становление и эволюция цифровой вычислительной техники. Определение понятий «организация» и «архитектура». Уровни детализации структуры вычислительной машины. Эволюция средств автоматизации вычислений. Концепция машины с хранимой в памяти программой.

## **Тема 2. Арифметические и логические основы электронновычислительных машин**

Типы данных: числовые, нечисловые. Переполнение разрядной сетки. Модифицированные коды. Погрешность выполнения арифметических операций. Основной состав команд электронно-вычислительных машин. Команды перемещения данных.

## **Тема 3. Типы вычислительных систем и их архитектурные особенности**

Уровень физических устройств, цифровой логический уровень. RISC-процессоры с ограниченным набором команд. CISC - процессоры с полным набором команд VLIW-процессоры со сверхбольшим командным словом. MISC-процессоры с минимальным набором системы команд.

## **Тема 4. Организация и принцип работы основных логических блоков компьютерных систем**

Память: назначение, характеристики, классификация. Классификация ПЗУ в зависимости от технологии изготовления, способа записи, хранения и стирания информации. Арифметико-логическое устройство: назначение, характеристики, состав. Регистры, сумматор, контроллер, мультиплексоры, триггеры, дешифраторы (блок управления операциями).

## **Тема 5. Архитектура вычислительных систем**

Понятие системы. Закон Эшби. Параллелизм и пути его достижения. Закон Амдала. Закон масштабируемого ускорения. Концепция потоков. SIMD, MISD, MIMD и MSIMD архитектуры.

### **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	1. Анализ организации компьютерных систем. Структура компьютера. Структура фон Неймана.	2

	2. Анализ критериев эффективности вычислительных машин.	2
2	3. Исследование систем счисления с разными основаниями.	2
	4. Сложение, вычитание и умножения в различных системах счисления.	2
	5. Арифметические операции над данными.	2
	6. Исследование представления чисел в формате с плавающей запятой в электронно-вычислительных машинах.	2
	7. Логические операции. Минимизация логических функций аналитическим методом.	2
	8. Логические операции. Минимизация логических функций методом карт Карно.	2
3	9. Анализ состава центрального процессора (ЦП).	2
	10, 11. Назначение каждого блока ЦП, связь между ними.	4
4	12. Исследование и анализ работы логических узлов электронно-вычислительных машин.	2
	13, 14. Исследование и анализ работы сумматора и мультиплексора. Построение сумматоров в различных базисах.	4
	15, 16. Исследование и анализ работы триггеров. (Блоки управления операциями электронно-вычислительных машин.)	4
5	17. SISD и SIMD архитектуры.	2
	18, 19. MISD и MIMD архитектуры.	4
	20, 21. Распределенные вычисления.	4
Итого по дисциплине		42

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен. **5.6**

#### Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)

1	Поиск, анализ информации и проработка учебного материала. Подготовка к письменной аудиторной работе. Подготовка к докладу. [1, 4,7,9].	6
2	Поиск, анализ информации и проработка учебного материала. Подготовка к письменной аудиторной работе. [1, 2, 3, 6,8].	8
3	Поиск, анализ информации и проработка учебного материала. Подготовка к письменной аудиторной работе. [1, 3, 4, 5, 10].	8
4	Поиск, анализ информации и проработка учебного материала. Подготовка к письменной аудиторной работе.. [1, 3, 8-11].	8
5	Поиск, анализ информации и проработка учебного материала. Подготовка к письменной аудиторной работе. [2, 5,9-11]	8
Итого по дисциплине		38

## 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины а)

основная литература:

1. Новожилов, О. П. **Архитектура ЭВМ и систем в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для академического бакалавриата.**[Электронный ресурс] — М.: Юрайт, 2018. — 276 с. — ISBN 978-5-534-07717-9. Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/arhitektura-evm-i-sistem-v-2-ch-chast-1-423755>.

2. Новожилов, О. П. **Архитектура ЭВМ и систем в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для академического бакалавриата**[Электронный ресурс]. — М. : Юрайт, 2018. — 246 с. — ISBN 978-5-534-07718-6. Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/arhitektura-evm-i-sistem-v-2-ch-chast-2-423754>.

3. Макуха, В. К. **Микропроцессорные системы и персональные компьютеры: учебное пособие для вузов** [Электронный ресурс] / В. К. Макуха, В. А. Микерин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2018. — 156 с. — ISBN 978-5-534-09117-5. Режим доступа:

<https://urait.ru/viewer/mikroprocessornye-sistemy-i-personalnye-kompyutery427178>.

б) дополнительная литература:

4. Бабич, Н.П. **Основы цифровой схемотехники** [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Бабич, И.А. Жуков. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60977>(дата обращения: 15.05.2021).

5. Дэвид, М.Х. **Цифровая схемотехника и архитектура компьютера** [Электронный ресурс] / М.Х. Дэвид, Л.Х. Сара. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 792 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97336>(дата обращения: 15.05.2021).

6. Глухов, М.М. **Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов** [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.М. Глухов, А.Б. Шишков. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4041> (дата обращения: 15.05.2021).

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 7. **Портал планета информатики** [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://inf1.info/\\_свободный](https://inf1.info/_свободный) (дата обращения: 15.05.2021).

8. **Журнал «Информационные технологии»**[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://novtex.ru/IT/arhiv.htm>, свободный (дата обращения: 15.05.2021).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

9. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://window.edu.ru\\_свободный](http://window.edu.ru_свободный) (дата обращения: 15.05.2021).

10. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»**[Электронный ресурс] — Режим доступа: [http://elibrary.ru/\\_свободный](http://elibrary.ru/_свободный)(дата обращения: 15.05.2021).

11. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»**[Электронный ресурс] — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/\\_свободный](http://e.lanbook.com/_свободный)(дата обращения: 15.05.2021).

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
Архитектура электронновычислительных машин	Ауд. 802 Компьютерные столы - 40 шт., стулья - 40 шт., 40 персональных компьютеров, с доступом в сеть Интернет, учебная доска, проектор (переносной), экран для проектора (переносной). Anaconda3 (BSD license) Photoshop CS3 (госконтракт № SBR1010080401-00001346-01) Kaspersky Anti-Virus Suite (лицензия № 1D0A170720092603110550) K-Lite Codec Pack (freeware) VirtualBox (GPL v2) Scilab (CeCILL) Microsoft Windows Office Professional Plus 2007 (лицензия № 43471843) VFoxPro 9.0 (госконтракт № SBR1010080401-00001346-01) LogiSim (GNU GPL) VisualStudioCommunity (Бесплатное лицензионное соглашение)	196210, г. Санкт-Петербург, ул. Пилотов, дом 38, лит. А

## 8 Образовательные и информационные технологии

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Входной контроль проводится преподавателем в начале изучения дисциплины с целью коррекции процесса усвоения обучающимися дидактических единиц при изучении базовых дисциплин.

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив развития экономических знаний в современных условиях. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы и практические примеры.

При изучении дисциплины используются как традиционные лекции, так и интерактивные лекции. Интерактивные лекции проводятся в форме проблемных лекций, главная цель которых – приобретение знаний студентами при непосредственном действенном их участии. На проблемных лекциях процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем и друг с другом приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения или суммирования и анализа традиционных и современных точек зрения. Основными этапами познавательной деятельности студентов в процессе проблемной лекции являются: а) осознание проблемы; б) выдвижение гипотез, предложения по решению проблемы; в) обсуждение вариантов решения проблемы; г) проверка решения.

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих тем, а также приобрести начальные практические навыки. Рассматриваемые в рамках практического занятия задачи, ситуации, примеры и проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки обучающихся. Практические занятия предусматривают участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практические занятия проводятся в аудиторной и интерактивной форме.

Лабораторная работа предназначена для закрепления теоретических знаний, выработке умений и навыков. В процессе выполнения лабораторных работ студенты, применяя методы, освоенные на лекциях, сопоставляют результаты полученной работы с теоретическими концепциями; осуществляют интерпретацию итогов лабораторной работы, оценивают применимость полученных данных на практике.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой. Самостоятельная работа включает выполнение учебных заданий, в том числе и индивидуальных, а также работу над курсовым проектом.

### **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекциях.

Тест проводится по темам в соответствии с данной программой и предназначен для проверки обучающихся на предмет освоения материала лекций.

Дискуссия, являясь одной из наиболее эффективных технологий группового взаимодействия, усиливает развивающие и воспитательные эффекты обучения, создает условия для открытого выражения участниками своих мыслей, позиций, обладает возможностью воздействия на установки ее участников. Принципами организации дискуссии являются содействие возникновению альтернативных мнений, путей решения проблемы, конструктивность критики, обеспечение психологической защищенности участников.

Практические задания выдаются студентам на практических занятиях и предназначены для закрепления теоретических знаний, а также для отработки умений и навыков. Как правило, они подразумевают проработку теоретического материала предыдущих лекций и последующее выполнение определенной последовательности действий на компьютере. При проверке преподавателем правильности выполнения задания студент также должен показать знание соответствующего теоретического материала.

Защита лабораторных работ подразумевает устный опрос студента по основным теоретическим сведениям, необходимым для выполнения работы, методике ее выполнения, полученным при этом результатам и их интерпретации

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 5 семестре. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля.

Экзамен позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Билет включает два теоретических вопроса и ситуационную задачу.

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов по дисциплине**

Не применяется.

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Решение практических заданий оценивается:

«зачтено»: обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку по итогу решения;

«не зачтено»: обучающийся отказывается от выполнения задачи или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя.

Устный опрос:

«зачтено»: зачитывается в том случае, если получены достаточно полные и аргументированные ответы на вопросы преподавателя;

«не зачтено»: не зачитывается в том случае, если обучающийся не смог ответить на вопросы или ответил правильно менее чем на 61% вопросов.

Тест оценивается на «отлично», если количество правильных ответов 90% и более; «хорошо» – от 76% до 89%; «удовлетворительно» – от 61% до 75%; «неудовлетворительно» – менее 61%.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

В учебном плане курсовых работ не предусмотрено.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

1. Нарисовать схему алгоритма и написать программу для нахождения корней квадратного уравнения.

2. Нарисовать схему алгоритма и написать программу для решения систем линейных алгебраических уравнений.

3. Нарисовать схему алгоритма и написать программу для решения нелинейного уравнения.

4. Единицы измерения количества информации.
5. Перечислить основные компоненты персонального компьютера и дать им краткую характеристику.
6. Перечислить периферийные устройства, которые могут подключаться к персональному компьютеру.
7. Дать определение: системное программное обеспечение, прикладное программное обеспечение.
8. Инструментальное программное обеспечение: назначение, классификация.

**9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
I этап		
ОПК-1	ИД <sub>1</sub> ОПК-1	Знать: готовые программные продукты и стандартные программные средства для решения профессиональных задач;
	ИД <sub>2</sub> ОПК-1	Знать: стандартные программные средства для решения поставленных задач, в том числе в сфере профессиональной деятельности;
ОПК-2	ИД <sub>2</sub> ОПК-2	Знать: современные библиотечно-информационные технологии для поиска, сбора и анализа информации, необходимой для решения типовых задач, в том числе в профессиональной сфере;
	ИД <sub>3</sub> ОПК-2	Знать: требования информационной безопасности при сборе и интерпретации данных с применением информационно-коммуникационных технологий в процессе решения типовых задач, в том числе в профессиональной сфере;
ПК-2	ИД <sub>1</sub> ПК-2	Знать: состав и основные принципы функционирования группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи;
II этап		

ОПК-1	ИД <sub>1</sub> ОПК-1	Уметь: ориентироваться в пакетах прикладных программ, работает со стандартными программными средствами;
	ИД <sub>2</sub> ОПК-1	Уметь: выбирать и использовать стандартные программные средства для решения поставленных задач, в том числе в сфере профессиональной деятельности Владеть: Навыками использования операционных систем и общесистемных утилит для решения профессиональных задач;
Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
ОПК-2	ИД <sub>1</sub> ОПК-2	Уметь: применять современные библиотечноинформационные технологии для поиска, сбора и анализа информации, необходимой для решения типовых задач, в том числе в профессиональной сфере Владеть: навыками поиска научно-технической информации при решении профессиональных задач №
	ИД <sub>2</sub> ОПК-2	Уметь: соблюдать требования информационной безопасности при сборе и интерпретации данных с применением информационно-коммуникационных технологий в процессе решения типовых задач, в том числе в профессиональной сфере Владеть: навыками использования современного программного обеспечения для соблюдения требований информационной безопасности;
ПК-2	ИД <sub>1</sub> ПК-2	Уметь: осуществлять эксплуатацию группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, систем записи и связи Владеть: навыками использования современных программных и аппаратных средств АС УВД;

	ИД <sub>2</sub> ПК-2	<p>Уметь: обеспечивать безопасную эксплуатацию группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи</p> <p>Владеть: навыками использования группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи.</p>
--	----------------------	--

### Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

«*Отлично*» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемой компетенции и умение уверенно применять их на практике при решении задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами. Обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку итогам решения.

«*Хорошо*» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задачи некоторые неточности, хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя. Обучающийся решает задачу верно, но при помощи преподавателя.

«*Удовлетворительно*» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы в рамках заданной компетенции, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя. Ситуационная задача решена не полностью, или содержатся незначительные ошибки в расчетах.

«*Неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенций, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач. Не раскрыты глубина и полнота при ответах. Задача не решена даже при помощи преподавателя.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### ***Перечень типовых тем докладов***

1. Нулевое поколение – механические компьютеры (1642-1945).
2. Первое поколение – электронные лампы (1945-1955).
3. Второе поколение – транзисторы (1955-1965).
4. Третье поколение – интегральные схемы (1965-1980).
5. Четвертое поколение – сверхбольшие интегральные схемы (1980-?).
6. Языки, уровни и виртуальные машины.
7. Современные многоуровневые машины и их развитие.
8. Семейства компьютеров.

### ***Типовое задание для письменной аудиторной работы.***

Число с плавающей точкой в формате одинарной точности в IBM/370 состоит из 7-битной смещенной экспоненты (смещение 64), 24-битной мантиссы и знакового бита. Двоичная запятая находится слева от мантиссы. Основание возведения в степень — 16. Порядок полей — знаковый бит, экспонента, мантисса. Выразите число  $7/64$  в виде нормализованного шестнадцатеричного числа в этой системе.

### ***Типовые вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена***

1. Понятие «вычислительная машина» и «вычислительная система»?
2. В чем заключается различие между функциональной и структурной организацией вычислительной машины? Как они влияют друг на друга?
3. Каким образом трансформируется понятие «структура» при его применении для отображения функциональной организации вычислительной машины?
4. В чем состоит различие между «узкой» и «широкой» трактовкой понятия «архитектура вычислительной машины»?
5. Какой уровень детализации вычислительной машины позволяет определить, можно ли данную вычислительную машину причислить к фоннеймановским?

6. По каким признакам выделяют поколения вычислительных машин?

7. Поясните определяющие идеи для каждого из этапов эволюции вычислительной техники.

8. Какой из принципов фон-неймановской концепции вычислительной машины можно рассматривать в качестве наиболее существенного?

9. Оцените достоинства и недостатки архитектур вычислительных машин с непосредственными связями и общей шиной.

10. Что понимается под номинальным и средним быстродействием вычислительной машины?

11. Каким образом можно охарактеризовать производительность вычислительной машины?

12. Перечислите и охарактеризуйте основные способы построения критериев эффективности вычислительных машин.

13. Какими способами можно произвести нормализацию частных показателей эффективности вычислительных машин?

14. Сформулируйте основные тенденции развития интегральной схемотехники.

15. Какие выводы можно сделать, исходя из закона Мура?

16. Охарактеризуйте основные направления в развитии архитектуры вычислительных машин и систем.

17. Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Перевод чисел из системы счисления с основанием  $P$  в систему счисления с основанием  $Q$  по правилам  $p$ -ичной системы счисления.

18. Двоичные числа с плавающей запятой. Представление чисел. Порядок, мантисса.

19. Модифицированные коды: обратный код, дополнительный код.

20. Арифметические операции с числами в различных системах счисления.

21. Логические основы ЭВМ. Основные логические операции.

22. Нормальные формы в логике. Совершенные нормальные формы (конъюнктивная и дизъюнктивная).

23. Минимизация булевых функций. Метод Квайна, Блейка-Порецкого, метод карт Карно.

24. Какие характеристики вычислительной машины охватывает понятие «архитектура системы команд»? Охарактеризуйте эволюцию архитектур системы команд вычислительных машин.

25. В чем состоит проблема семантического разрыва?

26. Поясните различия в подходах по преодолению семантического разрыва, применяемых в ВМ с CISC- и RISC-архитектурами.

27. Какая форма записи математических выражений наиболее соответствует стековой архитектуре системы команд и почему? Какие средства используются для ускорения доступа к вершине стека в ВМ со стековой архитектурой? Чем обусловлено возрождение интереса к стековой архитектуре?

28. Какие особенности аккумуляторной архитектуры можно считать ее достоинствами и недостатками?

29. Как в формате с плавающей запятой решается проблема работы с порядками, имеющими разные знаки? В чем состоит особенность трактовки нормализованной мантиссы в стандарте IEEE 754? От чего зависят точность и диапазон представления чисел в формате с плавающей запятой?

30. Чем обусловлен переход от кодировки ASCII к кодировке Unicode?

31. Какой вид команд пересылки данных характерен для ВМ с RISC-архитектурой?

32. В чем состоит особенность SIMD-команд и в каком формате должны быть представлены операнды?

33. Какие виды команд относят к командам ввода/вывода?

34. Какие виды команд условного перехода обычно доминируют в реальных программах?

35. Какая особенность фон-неймановской архитектуры позволяет отказаться от указания в команде адреса очередной команды?

36. С какими ограничениями связано использование непосредственной адресации? В каких случаях может быть удобна многоуровневая косвенная адресация? Какие преимущества дает адресация относительно счетчика команд?

37. Какие единицы измерения используются для указания емкости запоминающих устройств? В чем отличие между временем выборки и циклом обращения к запоминающему устройству?

38. Какие виды запоминающих устройств может содержать основная память?

39. Охарактеризуйте возможные варианты построения блочной памяти. Какие возможности по сокращению времени доступа к информации предоставляет блочная организация памяти? Чем обусловлена эффективность расслоения памяти?

40. Какая топология запоминающих элементов лежит в основе организации полупроводниковых запоминающих устройств?

41. Чем отличаются страничный, быстрый страничный и пакетный режимы доступа к памяти?

42. Охарактеризуйте основные сферы применения статических и динамических ОЗУ.

43. Для каких целей предназначена память типа FIFO?

44. Поясните назначение и логику работы кэш-памяти. Какие проблемы порождает включение в иерархию ЗУ кэш-памяти? Чем обусловлено разнообразие методов отображения основной памяти на кэш-память?

45. Логические переключающие элементы. Вентили. Мультиплексоры.

46. Дешифраторы. Программируемые логические матрицы.

47. Назовите типы топологии сети (структуры коммутационных линий).

48. Перечислите достоинства и недостатки кластерной архитектуры.

49. Определение кластеров. На какие категории можно подразделить кластеры?

50. Вычислительные системы SISD, SIMD, MISD и MIMD. Достоинства и недостатки. Назначение.

51. Опишите классическую систематику Флинна. Для каких вычислителей она основана?

### ***Типовая ситуационная задача для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой***

Вы консультируете неопытных производителей микросхем МИС. Один из ваших клиентов предложил выпустить микросхему, содержащую четыре  $D$  -

триггера, каждый из которых имеет выходы  $Q$  и  $\bar{Q}$  по требованию потенциального важного покупателя. В данном проекте все 4 синхронизирующих сигнала объединены (также по требованию). Входов

предварительной установки и очистки у схемы нет. Ваша задача – дать профессиональную оценку этой разработки.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания дисциплины характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются по времени в соответствии с утвержденным режимом СПб ГУГА в аудиториях согласно семестровым расписаниям теоретических занятий. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития. Именно на лекции формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

Каждая лекция должна представлять собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы как логически законченное целое и иметь конкретную целевую установку. Особое место в лекционном курсе по дисциплине занимают вводная и заключительная лекции.

Вводная лекция должна давать общую характеристику изучаемой дисциплины, подчеркивать новизну проблем, указывать ее роль и место в системе изучения других дисциплин, раскрывать учебные и воспитательные цели и кратко знакомить обучающихся с содержанием и структурой курса, а также с организацией учебной работы по нему. Заключительная лекция должна давать научно-практическое обобщение изученной дисциплины, показывать перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических задач. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

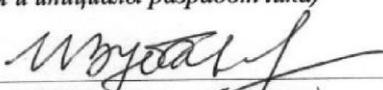
Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 5 семестре. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация».

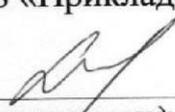
Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 8 «Прикладной математики и информатики» 5 апреля 2024 года, протокол № 6.

Разработчик:

К.Т.Н.  Земсков Ю.В.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

К.Т.Н.  Зубакин И.А.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой № 8 «Прикладной математики и информатики»

К.Т.Н.  Земсков Ю.В.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО  
Д.Т.Н., доцент  Костин Г.А.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «17» 04 2024 года, протокол № 7.