

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)**

УТВЕРЖДАЮ



Первый
проректор – проректор
по учебной работе
Н.Н. Сухих
2017 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
2017

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 «Архитектура электронно-вычислительных машин» обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и сервисному виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Архитектура электронно-вычислительных машин» представляет собой дисциплину, относящуюся к вариативной части профессионального цикла дисциплин по выбору ОПОП ВПО 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 дисциплины: «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:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации (ОК-59)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Виды информации и способы ее представления в электронно-вычислительных машинах; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Навыками управления ресурсами электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, чтения и проектирования комбинационных схем.
2. Способность и готовность осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-23)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Классификации, современное состояние и тенденции развития электронно-вычислительных машин; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Получать информацию о параметрах компьютерной системы; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Способностью осуществлять проверку работоспособности программно-аппаратных средств.
3. Способность настраивать и осуществлять обслуживание аппаратно-программных средств (ПК-25)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Основы построения и архитектуры электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, технические и эксплуатационные характеристики компьютеров; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Осуществлять контроль над правильной эксплуатацией программно-аппаратных средств; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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:	98,5	98,5
лекции	28	28

практические занятия	56	56
семинары	–	–
лабораторные работы	14	14
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	28	28
Промежуточная аттестация:	18	18
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	17,5	17,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-59	ПК-23	ПК-25		
Тема 1. Введение в архитектуру электронно-вычислительных машин.	18	+	+	+	ВК, Л, СРС, ЛР, ПЗ	Дк, ПАР, ЗЛ
Тема 2. Арифметические и логические основы электронно-вычислительных машин.	32	+		+	Л, ПЗ, СРС, ЛР	ПАР, ЗЛ
Тема 3. Типы вычислительных систем и их архитектурные особенности.	22	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	ПАР, ЗЛ
Тема 4. Организация и принцип работы основных логических блоков компьютерных систем.	28	+		+	Л, ПЗ, СРС, ЛР	ПАР, ЗЛ
Тема 5. Архитектура вычислительных систем.	26	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС	ПАР, ЗЛ
Итого за 5 семестр	126					
Промежуточная аттестация	18					
Итого по дисциплине	144					

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, ПАР

– письменная аудиторная работа, Дк – доклад, ЗЛ – защита лабораторной работы.

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	8	–	2	4	–	18
Тема 2. Арифметические и логические основы электронно-вычислительных машин.	6	12	–	4	10	–	32
Тема 3. Типы вычислительных систем и их архитектурные особенности.	4	12	–	2	4	–	22
Тема 4. Организация и принцип работы основных логических блоков компьютерных систем.	8	12	–	4	4	–	28
Тема 5. Архитектура вычислительных систем.	6	12	–	2	6	–	26
Итого за 5 семестр	28	56	–	14	28	–	126
Промежуточная аттестация							18
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 электронно-вычислительных 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	Практическое занятие 1-2. Анализ организации компьютерных систем. Структура компьютера. Структура фон Неймана.	4
	Практическое занятие 3-4. Анализ критериев эффективности вычислительных машин.	4
2	Практическое занятие 5. Исследование систем счисления с разными основаниями.	2
	Практическое занятие 6. Сложение, вычитание и умножения в различных системах счисления.	2
	Практическое занятие 7. Арифметические операции над данными.	2
	Практическое занятие 8. Исследование представления чисел в формате с плавающей запятой в электронно-вычислительных машинах.	2
	Практическое занятие 9. Логические операции. Минимизация логических функций аналитическим методом.	2
	Практическое занятие 10. Логические операции. Минимизация логических функций методом карт Карно.	2
3	Практическое занятие 11-13. Анализ состава централь-	6

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость (часы)
	ного процессора (ЦП).	
	Практическое занятие 14-16. Назначение каждого блока ЦП, связь между ними.	6
4	Практическое занятие 17-18. Исследование и анализ работы логических узлов электронно-вычислительных машин.	4
	Практическое занятие 19-20. Исследование и анализ работы сумматора и мультиплексора. Построение сумматоров в различных базисах.	4
	Практическое занятие 21-22. Исследование и анализ работы триггеров. (Блоки управления операциями электронно-вычислительных машин.)	4
5	Практическое занятие 23-24. SIMD и MISD архитектуры.	4
	Практическое занятие 25-26. MIMD и MSIMD архитектуры.	4
	Практическое занятие 27-28. Распределенные вычисления.	4
Итого по дисциплине		56

5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоёмкость (часы)
1	Лабораторная работа 1. Основные характеристики электронно-вычислительных машин. Производительность электронно-вычислительных машин.	2
2	Лабораторная работа 2. Типы данных.	2
	Лабораторная работа 3. Перевод из одной системы счисления в другую.	2
3	Лабораторная работа 4. Команды процессоров. Выполнение команд: выборка-декодирование-исполнение.	2
4	Лабораторная работа 5-6. Принцип работы арифметико-логического устройства.	4
5	Лабораторная работа 7. Параллельные вычисления.	2
Итого по дисциплине		14

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
1	Поиск, анализ информации и проработка учебного материала. Подготовка к письменной аудиторной работе. Подготовка к докладу. Подготовка к лабораторной работе [1, 4,7,9].	4
2	Поиск, анализ информации и проработка учебного материала. Подготовка к письменной аудиторной работе. Подготовка к лабораторной работе [1, 2, 3, 6,8].	10
3	Поиск, анализ информации и проработка учебного материала. Подготовка к письменной аудиторной работе . Подготовка к лабораторной работе [1, 3, 4, 5, 10].	4
4	Поиск, анализ информации и проработка учебного материала. Подготовка к письменной аудиторной работе. . Подготовка к лабораторной работе [1, 3, 8-11].	4
5	Поиск, анализ информации и проработка учебного материала. Подготовка к письменной аудиторной работе. Подготовка к лабораторной работе [2, 5,9-11]	6
Итого по дисциплине		28

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, 2017. — 276 с. — ISBN 978-5-534-07717-9. Режим доступа: <https://biblio-online.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, 2017. — 246 с. — ISBN 978-5-534-07718-6. Режим доступа: <https://biblio-online.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, 2017. — 156 с. — ISBN 978-5-534-09117-5. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/mikroprocessornye-sistemy-i-personalnye-kompyutery-427178#page/1>.

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: 10.01.2017).

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: 10.01.2017).

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: 10.01.2017).

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

7. **Портал планета информатики** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://inf1.info/>, свободный (дата обращения: 10.01.2017).

8. **Журнал «Информационные технологии»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://novtex.ru/IT/arhiv.htm>, свободный (дата обращения: 10.01.2017).

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 (дата обращения: 10.01.2017).

10. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 10.01.2017).

11. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 10.01.2017).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерные классы (ауд. 800-805), в том числе с доступом в Интернет (ауд. 800, 801, 802, 803, 804), переносной проектор ACER X1261P.

Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office, Oracle VirtualBox, LogiSim.

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

8 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных форм проведения занятий, на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать, как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний.

Практическое занятие по дисциплине содействует выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных в ходе самостоятельной работы. Практические занятия как образовательная технология помогают студентам систематизировать, закрепить и углубить знания.

Лабораторные занятия направлены на экспериментальное подтверждение и проверку существенных теоретических положений при изучении дисциплины. В процессе лабораторного занятия обучающиеся выполняют задание под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала. Содержанием лабораторных работ является выполнение различных практических приемов, в том числе профессиональных, работа с оборудованием.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке. Главная цель самостоятельной работы студентов – развитие способности организовывать и реализовывать свою деятельность без постороннего руководства и помощи.

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

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой.

Текущий контроль успеваемости включает доклады, письменную аудиторную работу и защиту лабораторных работ.

Доклад – результат самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление, демонстрирующее умение построить логически последовательное изложение ключевых вопросов избранной темы доклада. Время, отводимое на один доклад – 15 минут.

Письменная аудиторная работа предназначена для проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач.

Лабораторная работа предполагает повторение теоретического материала лекций, выполнение определенной последовательности действий на компьютере или специализированном оборудовании и анализ полученных результатов.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 5 семестре. К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины предусмотрено:

- балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

- устный ответ на зачет с оценкой на два теоретических вопроса и решение одного практического задания.

9.1. Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов. Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой (5 семестр).

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	минимальное значение	максимальное значение		
Контактная работа				
ПЗ 1. (Тема 1). Подготовка доклада.	4	8,5	1	
ПЗ 2. (Тема 1). Письменная аудиторная работа.	1	1,5	1	
ПЗ 3. (Тема 1). Письменная аудиторная работа.	1	1,5	2	
ПЗ 4. (Тема 1). Письменная аудиторная работа.	1	1,5	3	
ЛР 1 (Тема 1)	2	3	3	
ПЗ 5. (Тема 2). Письменная аудиторная работа.	1	1,5	4	
ПЗ 6. (Тема 2). Письменная аудиторная работа.	1	1,5	4	
ЛР 2 (Тема 2)	2	3	4	
ПЗ 7. (Тема 2). Письменная аудиторная работа.	1	1,5	5	
ПЗ 8. (Тема 2). Письменная аудиторная работа.	1	1,5	5	
ЛР 3 (Тема 2)	2	3	6	
ПЗ 9. (Тема 2). Письменная аудиторная работа.	1	1,5	6	
ПЗ 10. (Тема 2). Письменная аудиторная работа.	1	1,5	6	
ПЗ 11. (Тема 3). Письменная аудиторная работа.	1	1,5	7	
ПЗ 12. (Тема 3) Письменная аудиторная работа.	1	1,5	7	
ПЗ 13. (Тема 3) Письменная аудиторная работа.	1	1,5	8	
ПЗ 14. (Тема 3) Письменная аудиторная работа.	1	1,5	8	
ЛР 4 (Тема 3)	2	3	9	
ПЗ 15. (Тема 3) Письменная аудиторная работа.	1	1,5	9	
ПЗ 16. (Тема 3) Письменная аудиторная работа.	1	1,5	9	
ПЗ 17. (Тема 4) Письменная аудиторная работа.	1	1,5	10	
ПЗ 18. (Тема 4) Письменная аудиторная работа.	1	1,5	10	

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	минимальное значение	максимальное значение		
ПЗ 19. (Тема 4) Письменная аудиторная работа.	1	1,5	11	
ПЗ 20. (Тема 4) Письменная аудиторная работа.	1	1,5	11	
ЛР 5 (Тема 4)	2	3	11	
ПЗ 21. (Тема 4) Письменная аудиторная работа.	1	1,5	11	
ПЗ 22. (Тема 4) Письменная аудиторная работа.	1	1,5	12	
ЛР 6 (Тема 4)	2	3	12	
ПЗ 23. (Тема 5) Письменная аудиторная работа.	1	1,5	12	
ПЗ 24. (Тема 5) Письменная аудиторная работа.	1	1,5	12	
ПЗ 25. (Тема 5) Письменная аудиторная работа.	1	1,5	13	
ПЗ 26. (Тема 5) Письменная аудиторная работа.	1	1,5	13	
ПЗ 27. (Тема 5) Письменная аудиторная работа.	1	1,5	13	
ЛР 7 (Тема 5)	2	3	14	
ПЗ 28. (Тема 5) Письменная аудиторная работа.	1	1,5	14	
Итого по обязательным видам занятий	45	70		
Зачет с оценкой	15	30		
Итого по дисциплине	60	100		
<i>Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</i>				
Научные публикации по темам дисциплины		10		
Участие в конференциях по темам дисциплины		10		
Итого дополнительно премияльных баллов		20		
Всего по дисциплине для рейтинга		120		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку для зачета				
Количество баллов по БРС	Оценка (по «академической» шкале)			
90 и более	5 – «отлично»			
75÷89	4 – «хорошо»			

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	минимальное значение	максимальное значение		
60÷74	3 – «удовлетворительно»			
менее 60	2 – «неудовлетворительно»			

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

Письменная аудиторная работа оценивается от 1 до 2 баллов, в зависимости от полноты и правильности ответов.

Доклад оценивается от 4 до 8,5 баллов в зависимости от правильности ответа на выбранную тему и дополнительные вопросы преподавателя.

Выполнение и сдача лабораторной работы оценивается от 2 до 3 баллов в зависимости от правильности ответов на вопросы преподавателя при защите результатов работы. Максимальный балл выставляется, если студент продемонстрировал полные знания теоретического материала и выполнил все пункты задания; минимальное количество – если студент выполнил все пункты задания, но показал слабые знания теоретического материала.

По итогам освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета с оценкой и предполагает устный ответ студента по билетам на два теоретических вопроса и решение одного практического задания.

Зачет с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на этапе формирования компетенций. Зачет с оценкой по дисциплине проводится в 5 семестре. К зачету с оценкой допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы и успешно прошедшие промежуточные контрольные точки, предусмотренные настоящей программой.

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

Критерий	Этапы формирования	Показатель
<i>1. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации (ОК-59)</i>		
<i>Знать:</i> – Виды информации и способы ее представления в электронно-вычислительных машинах	1 этап формирования	– Перечисляет типы данных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем: числовые, нечисловые
	2 этап формирования	– Воспроизводит основной состав команд электронно-вычислительных машин
<i>Уметь:</i> – Осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей	1 этап формирования	– Описывает понятия нормальных форм в логике – Дает определение понятию «память», перечисляет характеристики и приводит классификацию – Описывает назначение постоянных записывающих устройств
	2 этап формирования	– Определяет проблемы реализации распределенных вычислений
<i>Владеть:</i> – Навыками управления ресурсами электронно-	1 этап формирования	– Описывает уровни физических устройств. – Перечисляет блоки управления

Критерий	Этапы формирования	Показатель
вычислительных машин и вычислительных систем, чтения и проектирования комбинационных схем		операциями электронно-вычислительных машин и вычислительных систем – Вычисляет минимальные нормальные формы в логике
	2 этап формирования	– Категоризирует комбинационные схемы, оценивает их оптимальность
<i>2. Способность и готовность осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-23)</i>		
<i>Знать:</i> – Классификации, современное состояние и тенденции развития электронно-вычислительных машин	1 этап формирования	– дает определение «организации» и «архитектуры» электронно-вычислительных машин; – перечисляет основные этапы эволюции электронно-вычислительных машин – дает определение «вычислительной машине» и «вычислительной системе» перечисляет их основные признаки – описывает уровни детализации вычислительных машин – воспроизводит принципы фон-неймановской концепции вычислительных машин – перечисляет критерии эффективности вычислительных машин – описывает тенденции развития и направления развития архитектуры электронно-вычислительных машин и систем – демонстрирует знания критериев различия электронно-вычислительных машин и систем разных поколений – применяет знания уровней детализации вычислительных машин для отнесения ее к определенному классу
	2 этап формирования	– обнаруживает достоинства и недостатки архитектур электронно-вычислительных машин и систем – сравнивает функциональную и

Критерий	Этапы формирования	Показатель
		<p>структурную организацию электронно-вычислительных машин и систем</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирает наиболее существенные принципы фон-неймановской вычислительной машины – анализирует производительность электронно-вычислительных машин и систем – категоризирует критерии эффективности электронно-вычислительных машин и систем – формулирует направления развития электронно-вычислительных машин и систем – оценивает достоинства и недостатки архитектур электронно-вычислительных машин и систем – определяет возможности совершенствования электронно-вычислительных машин и систем – объясняет перспективы направления исследований в области архитектуры электронно-вычислительных машин
<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Получать информацию о параметрах компьютерной системы 	<p>1 этап формирования</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Перечисляет основные параметры компьютерных систем – Описывает основные элементы электронно-вычислительных машин
	<p>2 этап формирования</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Определяет быстродействие электронно-вычислительных машин – Оценивает параметры электронно-вычислительных машин – Анализирует необходимость повышения быстродействия электронно-вычислительных машин
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Способностью осуществлять проверку работоспособности программно-аппаратных средств 	<p>1 этап формирования</p>	<ul style="list-style-type: none"> – описывает показатели эффективности электронно-вычислительных машин – перечисляет принципы функциональной и структурной организации центрального процессора

Критерий	Этапы формирования	Показатель
	2 этап формирования	– выбирает оптимальную конфигурацию оборудования для решения профессиональных задач
<i>3. Способность настраивать и осуществлять обслуживание аппаратно-программных средств (ПК-25)</i>		
<i>Знать:</i> – Основы построения и архитектуры электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, технические и эксплуатационные характеристики компьютеров	1 этап формирования	– описывает характеристики электронно-вычислительных машин
	2 этап формирования	– перечисляет параметры технических средств центрального процессора, необходимых для решения профессиональных задач
<i>Уметь:</i> – Осуществлять контроль над правильной эксплуатацией программно-аппаратных средств	1 этап формирования	– выбирает и тестирует аппаратные средства вычислительных систем
	2 этап формирования	– производит самостоятельный анализ различных типов электронно-вычислительных машин с целью выбора наиболее приемлемого варианта в соответствии с решаемой задачей
<i>Владеть:</i> – Навыками настройки и обслуживания программно-аппаратных средств	1 этап формирования	– Объясняет принципы настройки и обслуживания программно-аппаратных средств
	2 этап формирования	– Настраивает программно-аппаратные средства

Характеристики шкалы оценивания приведены ниже.

1. Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 30. Минимальное количество – 15 баллов (что соответствует оценке «удовлетворительно»).

2. При наборе менее 15 баллов – зачет с оценкой не сдан по причине недостаточного уровня знаний.

3. Зачет с оценкой выставляется как сумма набранных баллов за ответы на вопросы и за решение практического задания.

4. Ответы на вопросы билета оцениваются следующим образом:

– *1 балл*: отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;

– 2 балла: нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;

– 3 балла: нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;

– 4 балла: ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые знания по вопросу, при этом студентом продемонстрировано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;

– 5 баллов: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

– 6 баллов: ответ удовлетворительный, студент достаточно ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

– 7 баллов: ответ хороший (достаточное знание материала), но требовались наводящие вопросы, студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

– 8 баллов: ответ хороший, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы; студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

– 9 баллов: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;

– 10 баллов: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы.

5. Решение практического задания оценивается следующим образом:

– 10 баллов: задание выполнено на 91-100 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя;

– 9 баллов: задание выполнено на 86-90 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на вопросы преподавателя;

– 8 баллов: задание выполнено на 81-85 %, ход решения правильный, незначительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает верные, но не полные ответы на вопросы пре-

подавателя, испытывает некоторые затруднения в интерпретации полученных выводов;

– *7 баллов*: задание выполнено на 74-80 %, ход решения правильный, значительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает определенные затруднения в интерпретации полученных выводов;

– *6 баллов*: задание выполнено 66-75 %, подход к решению правильный, есть ошибки, оформление с незначительными погрешностями, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *5 баллов*: задание выполнено на 60-65 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *4 балла*: задание выполнено на 55-59 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *3 балла*: задание выполнено на 41-54 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, неправильная интерпретация выводов, студент дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;

– *2 балла*: задание выполнено на 20-40 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, выводы отсутствуют; не может прокомментировать ход решения задачи, дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;

– *1 балл*: задание выполнено менее, чем на 20 %, решение содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по работе.

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.
8. Развитие многоуровневых машин.
9. 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 зачета с оценкой

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 фон-неймановским?
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 электронно-вычислительных машин. 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 расчленения 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. Вычислительная система MIMD. Достоинства и недостатки. Назначение.

51. Вычислительная система SIMD. Достоинства и недостатки. Назначение.

52. Вычислительная система MISD. Достоинства и недостатки. Назначение.

53. Вычислительная система SISD. Достоинства и недостатки. Назначение.

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

Типовое практическое задания 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 потенциально 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.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. 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.

Лекция предназначена не только и не столько для сообщения какой-то информации, а, в первую очередь, для развития мышления обучаемых. Одним из способов, активизирующих мышление, является такое построение изложения учебного материала, когда обучающиеся слушают, запоминают и конспектируют излагаемый лектором учебный материал, и вместе с ним участвуют в решении проблем, задач, вопросов, в выявлении рассматриваемых явлений. Такой методический прием получил название проблемного изложения.

Практическое занятие проводится в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач. Главным содержанием этих занятий является практическая работа каждого студента, форма занятия – групповая, а основной метод, используемый на занятии – метод практической работы. Практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучаемыми целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом. Вслед за этим производится краткое рассмотрение основных теоретических положений, которые являются исходными для работы обучаемых на данном занятии. Обычно это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой. Обобщение вопросов теории может быть поручено также одному из обучаемых. В этом случае соответствующее задание дается заранее всей учебной группе, что служит дополнительным стимулом в самостоятельной работе. В заключении преподаватель дает оценку ответов обучаемых и приводит уточненную формулировку теоретических положений. Основную часть практического занятия составляет работа обучаемых по выполнению учебных заданий под руководством преподавателя. На практических занятиях благоприятные условия складываются для индивидуализации обучения. При проведении занятий преподаватель имеет возможность наблюдать за работой каждого обучаемого, изучать их индивидуальные особенности, своевременно оказывать помощь в решении возникающих затруднений. Наиболее успешно выполняющим задание преподаватель может дать дополнительные вопросы, а отстающим уделить больше внимания, как на

занятии, так и во вне учебное время. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- изучение теоретического материала лекций;
- подготовку к лабораторным занятиям;
- подготовку к письменной аудиторной работе;
- подготовку доклада.

В ходе самостоятельной работы преподаватель обязан прививать обучаемым навыки применения современных вычислительных средств, справочников, таблиц и других вспомогательных материалов, добиваться необходимой точности и быстроты вычислений, оформления работ в соответствии с установленными требованиями.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 161000 «Аэронавигация».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 8 «Прикладной математики и информатики» « 12 » января 2017 года, протокол № 7.

Разработчик:

К.т.н., доцент  Далингер Я. М. ✓
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

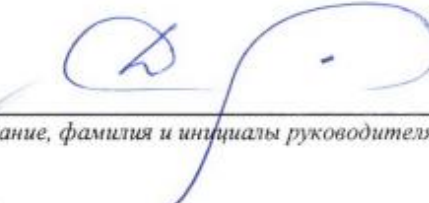
К.т.н.  Земсков Ю. В.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой № 8 «Прикладной математики и информатики»

К.т.н., доцент  Далингер Я. М. ✓
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

К.т.н., доцент  Далингер Я. М. ✓
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета 15 февраля 2017 года, протокол № 5.

Программа с изменениями и (в соответствии с Приказом от 14 июля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры») рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета от 30 августа 2017 г., протокол № 10.