

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Турилова Е.А.

2023 г.



Программа дисциплины

Архитектуры вычислительных систем и основы программирования Assembler

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал: ведущий инженер-программист Фахрутдинов А.Ф. (Научно-исследовательский центр: Центр превосходства Специальная робототехника и искусственный интеллект, Институт вычислительной математики и информационных технологий), timvaz@yandex.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- современные тенденции и развитие технологий, имеет представление о методах оптимального освоения вычислительных систем;
- принципы построения архитектур информационных систем и принципы организации вычислительных систем;
- основы программирования на языке Assembler;

Должен уметь:

- разрабатывать программы на языке программирования Assembler;
- работать с регистрами микроконтроллеров;
- работать с элементами цифровой логики.

Должен владеть:

- языком программирования Assembler, для задач низкоуровневого проектирования;
- навыками разработки и отладки программ на языке программирования Assembler;
- умением оптимизировать низкоуровневые программы.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания и навыки в практической деятельности

Данная дисциплина связана со следующими дисциплинами: Импортзамещение в робототехнике и ИТ, Аддитивные технологии и 3D-реконструкция, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.04.02 Дисциплины (модули)" части, формируемой участниками образовательных отношений 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы на 144 часа.

Контактная работа - 72 часа, в том числе лекции - 36 часов, практические занятия - 36 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 36 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием

отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	в т.ч. лекции в эл.форме	Практические занятия, всего	в т.ч. практические в эл.форме	Лабораторные работы, всего	в т.ч. лабораторные в эл.форме	
Раздел 1. Архитектура вычислительных систем									
1.	Тема 1. Классы вычислительных машин	3	2	0	1	0	0	0	1
2.	Тема 2. Архитектурные представления информационных систем	3	2	0	1	0	0	0	1
3.	Тема 3. Принципы организации ВС	3	2	0	1	0	0	0	1
4.	Тема 4. Классификация и типовая структура микропроцессоров	3	2	0	1	0	0	0	1
5.	Тема 5. Архитектурные модели аппаратных компонент ВС	3	2	0	1	0	0	0	1
Раздел 2. Основы программирования на низкоуровневом языке Assembler									
6.	Тема 6. Арифметические и логические основы работы ЭВМ	3	2	0	2	0	0	0	2
7.	Тема 7. Типы данных. Прямой, обратный и дополнительный код	3	2	0	2	0	0	0	2
8.	Тема 8. Алгоритмы выполнения арифметических операций	3	2	0	2	0	0	0	2
9.	Тема 9. Булевы функции от одного и двух аргументов.	3	2	0	4	0	0	0	4
10.	Тема 10. Построение элементов и узлов ЭВМ.	3	2	0	4	0	0	0	4
11.	Тема 11. Введение в программирование низкого уровня.	3	2	0	1	0	0	0	1
12.	Тема 12. Форматы и типы данных процессора и их определение в Ассемблере.	3	2	0	1	0	0	0	1
13.	Тема 13. Адресация памяти в машинных командах.	3	2	0	1	0	0	0	1
14.	Тема 14. Система машинных команд.	3	2	0	1	0	0	0	1
15.	Тема 15. Программно-аппаратные прерывания.	3	2	0	1	0	0	0	1
16.	Тема 16. Разработка программ. Решение прикладных задач.	3	2	0	8	0	0	0	8
17.	Тема 17. ЦОС-микропроцессоры.	3	2	0	2	0	0	0	2
18.	Тема 18. Микроконтроллеры.	3	2	0	2	0	0	0	2
	Итого		36	0	36	0	0	0	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Классы вычислительных машин

История развития вычислительных устройств и приборов. Классификация ЭВМ: по принципу действия, по поколениям, назначению, по размерам и функциональным возможностям

Тема 2. Архитектурные представления информационных систем

Понятие архитектуры системы. Методика планирования ИТ архитектуры. Архитектурная модель ИС, схема Захмана, ИТ архитектура Gartner. Сервисно-ориентированные архитектуры. Онтологические модели в описании ИС, ГОСТ 15971-90.

Тема 3. Принципы организации ВС

Базовые представления об архитектуре ВС. Принципы (архитектура) фон Неймана. Гарвардская архитектура. Простейшие типы архитектур. Принцип открытой архитектуры. Магистрально-модульный принцип организации ВС. Компоненты вычислителя. Однопроцессорные и многопроцессорные архитектуры. Классификация по Флинну. SISD-архитектура. SIMD-архитектура. MISD-архитектура. MIMD-архитектура. Источники параллелизма компьютерных вычислений. Классификация вычислительных систем по уровням параллелизма (классификация по Треливену). Подходы к организации многопроцессорных систем. SMP, SMP, MPP, CC-NUMA, вычислительные кластеры.

Тема 4. Классификация и типовая структура микропроцессоров

Организация работы и функционирование процессора. Микропроцессоры типа CISC, RISC, MISC. Характеристики и структура микропроцессора. Устройство управления, арифметико-логическое устройство, микропроцессорная память: назначение, упрощенные функциональные схемы.

Тема 5. Архитектурные модели аппаратных компонент ВС

Логические элементы и схемы, цифровые автоматы. Автомат Уилкса. Системы команд процессора. Регистры процессора: сущность, назначение, типы. Параллелизм вычислений. Конвейеризация вычислений. Суперскаляризация. Матричные и векторные процессоры. Динамическое исполнение. Технология Hyper-Threading. Режимы работы процессора: характеристики реального и защищенного. Продвижение данных, предсказание ветвлений, превращение CISC архитектуры в RISC, многоядерность, многопоточность. Архитектура памяти и систем хранения информации. Формирование системных шин. Структура последовательного и параллельного шинного интерфейса. Способы разделения управляющих сигналов, адресных сигналов и передачи данных во времени для последовательных шин и в пространстве сигнальных линий параллельных шин. Эволюция системных шин. Шины ввода-вывода. Архитектуры периферийных устройств. Распределение и комбинирование ресурсов.

Тема 6. Арифметические и логические основы работы ЭВМ

Виды информации. Способы кодирования информации. Целочисленные типы данных: байтовый, целый, расширенный целый. Вещественные типы данных. Представление вещественных чисел с одинарной и двойной точностью

Тема 7. Типы данных. Прямой, обратный и дополнительный код

Проблема представления отрицательных чисел. Принцип дополнения. Представление чисел в прямом, обратном и дополнительном коде. Алгоритмы перевода числа из прямого кода в дополнительный код и обратно.

Тема 8. Алгоритмы выполнения арифметических операций

Алгоритмы выполнения сложения и вычитания целых и вещественных чисел. Алгоритм умножения на степень двойки. Алгоритм быстрого умножения. Алгоритм целочисленного деления на степень двойки

Тема 9. Булевы функции от одного и двух аргументов.

Булевы функции от одного и двух аргументов. Способы задания булевых функций. Классы булевых функций. Системы булевых функций. Упрощение булевых функций. Совершенные нормальные формы булевых функций. Способы минимизации булевых функций. Карты Карно.

Тема 10. Построение элементов и узлов ЭВМ.

Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Логические схемы. Построение логических схем с заданными условиями работы. Сумматор. Шифратор. Дешифратор. Триггер. Виды триггеров. Регистр. Счетчики.

Тема 11. Введение в программирование низкого уровня.

Классификация памяти. Регистры - классификация и назначение. Регистровая организация работы микропроцессорных систем. Общая регистровая структура. Использование регистров в вычислительном процессе. Оперативная память - организация, модели использования памяти. Режимы работы микропроцессора с памятью. Сегментация памяти. Кэш-память. ПЗУ. Виртуальная память. Внешняя память. Физическая адресация памяти. Механизм формирования исполнительного адреса.

Тема 12. Форматы и типы данных процессора и их определение в Ассемблере.

Логическая и физическая структура данных процессора. Форматы арифметических и символьных данных. Директивы определения данных и способы их задания в Ассемблере.

Тема 13. Адресация памяти в машинных командах

Адресация памяти в ассемблере. Эффективный адрес. Способы задания эффективного адреса. Виды операндов.

Тема 14. Система машинных команд.

Классификация команд по назначению. Команды пересылки. Стековые команды. Арифметические команды. Команды передачи управления.

Тема 15. Программно-аппаратные прерывания.

Прерывания общие положения. Классификация прерываний, Векторы прерываний. Обработчики

прерываний. Схема обработки прерываний.

Тема 16. Разработка программ. Решение прикладных задач.

Решение задач в среде Ассемблера. Использование систем прерывания и общих организационных процедур. Решение прикладных задач. Использование прерываний. Отладчик Debugger. Работа в отладчике. Типы данных. Использование команд передачи данных. Управление ресурсами. Работа с портами. Программирование контроллера прерываний. Работа в реальном режиме микропроцессора.

Тема 17. ЦОС-микропроцессоры.

Цифровые процессоры обработки сигналов (ЦПОС). Специфика алгоритмов ЦОС. Операции умножения с накоплением, базовые операции ЦОС. Обеспечение работы системы в реальном времени, что означает необходимость выполнения всех операций алгоритма обработки сигнала за время, не превышающее периода дискретизации этого сигнала. Эффективность вычислений, основной объем которых составляют операции умножения с накоплением, в микропроцессорах общего назначения.

Тема 18. Микроконтроллеры.

Общие представления. Структура. Язык. Структура команд. Возможности микроконтроллеров. Управление портами. Регистровая структура. Регистры РОН. Управляющие регистры. Память. Структура, типы. Таймеры. Использование таймеров. Система прерываний. Внутренние и внешние периферийные устройства. Последовательный асинхронный адаптер (UART). Типы микроконтроллеров.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

База данных научной электронной библиотеки - <https://elibrary.ru/>

Электронно-библиотечная система Znanium - <https://znanium.com/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проходят в интерактивной форме, предполагающей вовлечение обучающихся в обсуждение всех предложенных тем. Применяются такие формы лекционных занятий как лекция-презентация, лекция-дискуссия, проблемная лекция, видео-лекция. Студенты активно участвуют в конструировании знаний во время круглых столов, дискуссионных площадок.
практические занятия	Практические занятия, семинары являются одной из основных форм образовательного процесса, ориентированной на усвоение студентами теоретического материала и выработку практических компетенций. Основной целью практических занятий является комплексный контроль усвоения пройденного материала, хода выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы занятия. Подготовка к семинарам предполагает самостоятельную работу студентов по изучению материала по конкретной теме.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа преследует цель закрепить, углубить и расширить знания, полученные студентами в ходе аудиторных занятий, а также сформировать навыки работы с научной, учебной и учебно-методической литературой, развивать творческое, продуктивное мышление обучающихся, их креативные качества.
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме. В билет включаются теоретические вопросы и одно задание. Студенту дается 90 минут для выполнения своего варианта экзаменационного задания.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя

следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" и профилю подготовки "Робототехника и искусственный интеллект".

Приложение №1
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Архитектуры вычислительных систем и основы программирования ASSEMBLER»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии

Фонд оценочных средств по дисциплине

Б1.В.ДВ.04.02 Архитектуры вычислительных систем и основы программирования
ASSEMBLER

Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Профиль: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНОК ЗА ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, ПОРЯДОК ИХ ПРИМЕНЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
 - 4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
 - 4.1.1. Устный опрос по темам: “Классы вычислительных машин”, “Архитектурные представления информационных систем”, “Принципы организации ВС”, “Классификация и типовая структура микропроцессоров”, “Архитектурные модели аппаратных компонент ВС”, “Арифметические и логические основы работы ЭВМ”, “Типы данных. Прямой, обратный и дополнительный код”, “Алгоритмы выполнения арифметических операций”, “Булевы функции от одного и двух аргументов”, “Построение элементов и узлов ЭВМ”, “Введение в программирование низкого уровня”, “Форматы и типы данных процессора и их определение в Ассемблере”, “Адресация памяти в машинных командах”, “Система машинных команд”, “Программно-аппаратные прерывания”, “Разработка программ. Решение прикладных задач”, “ЦОС-микропроцессоры”, “Микроконтроллеры”.
 - 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.1.2. Критерии оценивания
 - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
 - 4.1.2. Задачи по темам: “Классы вычислительных машин”, “Архитектурные представления информационных систем”, “Принципы организации ВС”, “Классификация и типовая структура микропроцессоров”, “Архитектурные модели аппаратных компонент ВС”, “Арифметические и логические основы работы ЭВМ”, “Типы данных. Прямой, обратный и дополнительный код”, “Алгоритмы выполнения арифметических операций”, “Булевы функции от одного и двух аргументов”, “Построение элементов и узлов ЭВМ”, “Введение в программирование низкого уровня”, “Форматы и типы данных процессора и их определение в Ассемблере”, “Адресация памяти в машинных командах”, “Система машинных команд”, “Программно-аппаратные прерывания”, “Разработка программ. Решение прикладных задач”, “ЦОС-микропроцессоры”, “Микроконтроллеры”.
 - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.2.2. Критерии оценивания
 - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
 - 4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
 - 4.2.1. Вопросы по темам: “Классы вычислительных машин”, “Архитектурные представления информационных систем”, “Принципы организации ВС”, “Классификация и типовая структура

микропроцессоров”, “Архитектурные модели аппаратных компонент ВС”, “Арифметические и логические основы работы ЭВМ”, “Типы данных. Прямой, обратный и дополнительный код”, “Алгоритмы выполнения арифметических операций”, “Булевы функции от одного и двух аргументов”, “Построение элементов и узлов ЭВМ”, “Введение в программирование низкого уровня”, “Форматы и типы данных процессора и их определение в Ассемблере”, “Адресация памяти в машинных командах”, “Система машинных команд”, “Программно-аппаратные прерывания”, “Разработка программ. Решение прикладных задач”, “ЦОС-микропроцессоры”, “Микроконтроллеры”.

4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.2.1.2. Критерии оценивания

4.2.1.3. Содержание оценочного средства

4.2.2. Задачи по темам: “Классы вычислительных машин”, “Архитектурные представления информационных систем”, “Принципы организации ВС”, “Классификация и типовая структура микропроцессоров”, “Архитектурные модели аппаратных компонент ВС”, “Арифметические и логические основы работы ЭВМ”, “Типы данных. Прямой, обратный и дополнительный код”, “Алгоритмы выполнения арифметических операций”, “Булевы функции от одного и двух аргументов”, “Построение элементов и узлов ЭВМ”, “Введение в программирование низкого уровня”, “Форматы и типы данных процессора и их определение в Ассемблере”, “Адресация памяти в машинных командах”, “Система машинных команд”, “Программно-аппаратные прерывания”, “Разработка программ. Решение прикладных задач”, “ЦОС-микропроцессоры”, “Микроконтроллеры”.

4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.2.2.2. Критерии оценивания

4.2.2.3. Содержание оценочного средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование	Индикаторы достижений компетенций	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p>ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</p>	<p>ОПК-9. И-1: теоретические основы и практические аспекты внедрения и освоения нового оборудования</p> <p>ОПК-9. И-2: на основе полученных теоретических знаний умеет реализовывать проекты по внедрению и освоению нового технологического оборудования</p> <p>ОПК-9. И-3: владеет навыками составления программы перевооружения оборудования и внедрения нового технологического оборудования</p>	<p>Текущий контроль:</p> <p>Устный опрос по темам: “Классы вычислительных машин”, “Архитектурные представления информационных систем”, “Принципы организации ВС”, “Классификация и типовая структура микропроцессоров”, “Архитектурные модели аппаратных компонент ВС”, “Арифметические и логические основы работы ЭВМ”, “Типы данных. Прямой, обратный и дополнительный код”, “Алгоритмы выполнения арифметических операций”, “Булевы функции от одного и двух аргументов”, “Построение элементов и узлов ЭВМ”, “Введение в программирование низкого уровня”, “Форматы и типы данных процессора и их определение в Ассемблере”, “Адресация памяти в машинных командах”, “Система машинных команд”, “Программно-аппаратные прерывания”, “Разработка программ. Решение прикладных задач”, “ЦОС-микропроцессоры”, “Микроконтроллеры”;</p> <p>Задачи по темам: “Классы вычислительных машин”, “Архитектурные представления информационных систем”, “Принципы организации ВС”, “Классификация и типовая структура микропроцессоров”, “Архитектурные модели аппаратных компонент ВС”, “Арифметические и логические основы работы ЭВМ”, “Типы</p>

данных. Прямой, обратный и дополнительный код”,
“Алгоритмы выполнения арифметических операций”,
“Булевы функции от одного и двух аргументов”, “Построение элементов и узлов ЭВМ”,
“Введение в программирование низкого уровня”, “Форматы и типы данных процессора и их определение в Ассемблере”,
“Адресация памяти в машинных командах”, “Система машинных команд”, “Программно-аппаратные прерывания”,
“Разработка программ. Решение прикладных задач”, “ЦОС-микропроцессоры”,
“Микроконтроллеры”

Промежуточная аттестация:

Вопросы по темам: “Классы вычислительных машин”,
“Архитектурные представления информационных систем”,
“Принципы организации ВС”,
“Классификация и типовая структура микропроцессоров”,
“Архитектурные модели аппаратных компонент ВС”,
“Арифметические и логические основы работы ЭВМ”, “Типы данных. Прямой, обратный и дополнительный код”,
“Алгоритмы выполнения арифметических операций”,
“Булевы функции от одного и двух аргументов”, “Построение элементов и узлов ЭВМ”,
“Введение в программирование низкого уровня”, “Форматы и типы данных процессора и их определение в Ассемблере”,
“Адресация памяти в машинных командах”, “Система машинных команд”, “Программно-аппаратные прерывания”,
“Разработка программ. Решение прикладных задач”, “ЦОС-

микропроцессоры”,
“Микроконтроллеры”;
Задачи по темам: “Классы вычислительных машин”,
“Архитектурные представления информационных систем”,
“Принципы организации ВС”,
“Классификация и типовая структура микропроцессоров”,
“Архитектурные модели аппаратных компонент ВС”,
“Арифметические и логические основы работы ЭВМ”, “Типы данных. Прямой, обратный и дополнительный код”,
“Алгоритмы выполнения арифметических операций”,
“Булевы функции от одного и двух аргументов”, “Построение элементов и узлов ЭВМ”,
“Введение в программирование низкого уровня”, “Форматы и типы данных процессора и их определение в Ассемблере”,
“Адресация памяти в машинных командах”, “Система машинных команд”, “Программно-аппаратные прерывания”,
“Разработка программ. Решение прикладных задач”, “ЦОС-микропроцессоры”,
“Микроконтроллеры”

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (0-55 баллов)
ОПК-9 И-1	Знает на основе глубокого понимания современных тенденций и развития технологий ключевые методы внедрения и освоения нового технологического оборудования и имеет представление о способах выбора оптимального метода.	Знает основные методы внедрения и освоения нового технологического оборудования и имеет представление о способах выбора оптимального метода.	Знает в теории базовые методы внедрения и освоения нового технологического оборудования.	Знает на крайне низком уровне на основе глубокого понимания современных тенденций и развития технологий ключевые методы внедрения и освоения нового технологического оборудования и имеет представление о способах выбора оптимального метода.

ОПК-9 И-2	Умеет формировать концепцию, план, алгоритм и пошаговую инструкцию внедрения и освоения нового технологического оборудования в рамках вычислительных систем.	Умеет формировать концепцию, план, алгоритм и пошаговую инструкцию внедрения нового технологического оборудования в рамках вычислительных систем.	Умеет формировать концепцию и план внедрения нового технологического оборудования в рамках вычислительных систем.	Умеет на крайне низком уровне формировать концепцию, план, алгоритм и пошаговую инструкцию внедрения и освоения нового технологического оборудования в рамках вычислительных систем.
-----------	--	---	---	--

ОПК-9 И-3	Владеет ключевыми методами формирования программы технологического перевооружения на объекте, навыками внедрения программы в операционную деятельность и навыками программирования на языке низкого уровня	Владеет ключевыми методами формирования программы технологического перевооружения на объекте, а также навыками программирования на языке низкого уровня	Владеет основными методами формирования программы технологического перевооружения на объекте	Не обладает или владеет на крайне низком уровне ключевыми методами формирования программы технологического перевооружения на объекте, навыками внедрения программы в операционную деятельность и навыками программирования на языке низкого уровня.
-----------	--	---	--	---

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

3 семестр:

Текущий контроль:

1. Устный опрос по темам: “Классы вычислительных машин”, “Архитектурные представления информационных систем”, “Принципы организации ВС”, “Классификация и типовая структура микропроцессоров”, “Архитектурные модели аппаратных компонент ВС”, “Арифметические и логические основы работы ЭВМ”, “Типы данных. Прямой, обратный и дополнительный код”, “Алгоритмы выполнения арифметических операций”, “Булевы функции от одного и двух аргументов”, “Построение элементов и узлов ЭВМ”, “Введение в программирование низкого уровня”, “Форматы и типы данных процессора и их определение в Ассемблере”, “Адресация памяти в машинных командах”, “Система машинных команд”, “Программно-аппаратные прерывания”, “Разработка программ. Решение прикладных задач”, “ЦОС-микропроцессоры”, “Микроконтроллеры” - 20 баллов

2. Задачи по темам: “Классы вычислительных машин”, “Архитектурные представления информационных систем”, “Принципы организации ВС”, “Классификация и типовая структура микропроцессоров”, “Архитектурные модели аппаратных компонент ВС”, “Арифметические и логические основы работы ЭВМ”, “Типы данных. Прямой, обратный и дополнительный код”, “Алгоритмы выполнения арифметических операций”, “Булевы функции от одного и двух аргументов”, “Построение элементов и узлов ЭВМ”,

“Введение в программирование низкого уровня”, “Форматы и типы данных процессора и их определение в Ассемблере”, “Адресация памяти в машинных командах”, “Система машинных команд”, “Программно-аппаратные прерывания”, “Разработка программ. Решение прикладных задач”, “ЦОС-микропроцессоры”, “Микроконтроллеры” - 30 баллов

Итого 50 баллов

Промежуточная аттестация – экзамен

Экзамен проходит в письменной форме. Студенту предоставляется 90 минут на письменный ответ по билету. Каждый билет содержит два вопроса и одну задачу посвященные темам дисциплины, предусмотренные Учебной программой. Ответ на каждый вопрос оценивается в 15 баллов, ответ на задачу оценивается в 20 баллов.

Итоговая оценка за экзамен определяется путем суммирования баллов за все правильно отвеченные вопросы билета.

Итого 50 баллов

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: $50+50=100$ баллов.

Соответствие баллов и оценок:

86-100 - отлично

71-85 - хорошо

56-70 - удовлетворительно

0-55 - неудовлетворительно

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Оценочные средства текущего контроля

4.1.1. Устный опрос по темам: “Классы вычислительных машин”, “Архитектурные представления информационных систем”, “Принципы организации ВС”, “Классификация и типовая структура микропроцессоров”, “Архитектурные модели аппаратных компонент ВС”, “Арифметические и логические основы работы ЭВМ”, “Типы данных. Прямой, обратный и дополнительный код”, “Алгоритмы выполнения арифметических операций”, “Булевы функции от одного и двух аргументов”, “Построение элементов и узлов ЭВМ”, “Введение в программирование низкого уровня”, “Форматы и типы данных процессора и их определение в Ассемблере”, “Адресация памяти в машинных командах”, “Система машинных команд”, “Программно-аппаратные прерывания”, “Разработка программ. Решение прикладных задач”, “ЦОС-микропроцессоры”, “Микроконтроллеры”

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

В рамках данного курса студенты, помимо изучения теоретического материала и разбора практических примеров должны показать степень усвоения рассмотренного вопроса занятий путем устного опроса. Теоретические материалы и практические примеры студенты совместно с преподавателем изучают на лекционных и практических занятиях соответственно. Общее количество баллов, которое можно получить – 20.

4.1.1.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- Правильно ответил на все вопросы и обосновал свой ответ.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- Правильно ответил на все вопросы, но при этом не обосновал свой ответ;

- Обосновал свой ответ, но не раскрыл его полностью.

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- Ответил не на все вопросы;

- Ответил на все вопросы, но меньшая часть ответов являются ошибочными.

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- Не ответил на большую часть вопросов;

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

1. Какие есть типы ЭВМ по принципу действия, по поколениям, по назначению, по размерам и функциональным возможностям.

2. В чем особенность схемы Захмана?

3. Из чего состоит ИТ архитектура Gartner?

4. Дайте понятие сервисно-ориентированных архитектур.

5. Каковы основные положения ГОСТ 15971-90?

6. Назовите принципы фон Неймановской архитектуры.

7. Каковы особенности Гарвардской архитектуры?

8. Назовите принципы открытой архитектуры.

9. В чем особенности магистрально-модульного принципа организации вычислительных систем?

10. Какие существуют компоненты вычислителя?

11. Опишите классификацию по Флинну.

12. В чем особенности SISD-архитектуры?

13. В чем особенности SIMD-архитектуры?

14. В чем особенности MISD-архитектуры?

15. Какие есть вычислительные системы по уровню параллелизма?

16. Какие есть подходы к организации многопроцессорных систем?

17. Какие существуют вычислительные кластеры?

18. Как устроены микропроцессоры архитектуры CISC?

19. Как устроены микропроцессоры архитектуры RISC?

20. Как устроены микропроцессоры архитектуры MISC?

21. Как работает устройство управления?

22. Как работает арифметико-логическое устройство?

23. Как устроена микропроцессорная память?

24. Что такое цифровой автомат?

25. Как устроена конвейеризация вычислений?

26. Какие способы кодирования информации есть?

27. Какие есть основные алгоритмы арифметических операций?

28. Что такое дополнительный код?

29. Какие есть способы минимизации булевы функций?

30. Что такое карты Карно?

31. Назовите основные логические элементы.

32. Назовите основные логические схемы.

33. Что такое регистр?

34. Как устроена оперативная память?

35. Что такое кэш-память?

36. Как устроена физическая адресация памяти?

37. Как устроена виртуальная память?
38. Какие есть директивы для определения данных в Assembler?
39. Какие есть виды операндов в Assembler?
40. Как работает адресация памяти в Assembler?
41. Классифицируйте машинные команды по назначению.
42. Дайте понятие прерывания.
43. Какие есть виды прерываний?
44. По какой схеме необходимо обрабатывать прерывания?
45. Какую роль играет отладчик при разработке на Assembler?
46. В чем специфика алгоритмов цифровых процессоров обработки сигналов?
47. Дайте понятие реального времени.
48. Назовите основные возможности микроконтроллеров.
49. Опишите регистровую структуру микроконтроллеров.
50. С какими периферийными устройствами могут работать микроконтроллеры?
51. Как работает UART?
52. Какие типы микроконтроллеров существуют?

4.1.2. Задачи по темам: “Классы вычислительных машин”, “Архитектурные представления информационных систем”, “Принципы организации ВС”, “Классификация и типовая структура микропроцессоров”, “Архитектурные модели аппаратных компонент ВС”, “Арифметические и логические основы работы ЭВМ”, “Типы данных. Прямой, обратный и дополнительный код”, “Алгоритмы выполнения арифметических операций”, “Булевы функции от одного и двух аргументов”, “Построение элементов и узлов ЭВМ”, “Введение в программирование низкого уровня”, “Форматы и типы данных процессора и их определение в Ассемблере”, “Адресация памяти в машинных командах”, “Система машинных команд”, “Программно-аппаратные прерывания”, “Разработка программ. Решение прикладных задач”, “ЦОС-микропроцессоры”, “Микроконтроллеры”

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Задачи являются одной из форм текущего контроля. Задачи включают в себя задания, которые охватывают все темы курса. Задания предполагают выполнение на языке программирования Assembler. Для каждой темы решается по одной задаче. Общее количество баллов, которые можно получить при выполнении заданий – 30.

4.1.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент правильно решил все задания;
- студент правильно решил все задания, но иногда допускал не значимые ошибки.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент с небольшими ошибками решил все задачи;

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент полностью решил большую часть задач;

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент не решил ни одной задачи;
- студент большую часть задач со значительными ошибками;

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Список заданий

1. Напишите программу на Assembler для микроконтроллера, которая будет выполнять логические операции И, ИЛИ и НЕ над двумя битами А и В. Результат каждой операции должен быть сохранен в регистрах.
2. Напишите программу на ассемблере для микроконтроллера, которая будет выполнять сложение двух 8-битных чисел и сохранять результат в регистре.
3. Напишите программу на ассемблере для микроконтроллера, которая будет моделировать работу 8-битного счетчика. Программа должна принимать ввод сигналов управления (например, сигналы счета и сброса) и выводить текущее значение счетчика.
4. Напишите программу на ассемблере для микроконтроллера, которая будет выполнять шифрование или дешифрование текста с использованием шифра Цезаря. Программа должна принимать ввод текста, выполнять шифрование или дешифрование с использованием ключа, и выводить результат.
5. Напишите программу на ассемблере для микроконтроллера, которая будет моделировать работу D-триггера. Программа должна принимать ввод сигналов на входы триггера (D-вход и сигналы управления) и выводить состояние выхода триггера.
6. Напишите программу на ассемблере для микроконтроллера, которая будет моделировать работу RS-триггера. Программа должна принимать ввод сигналов на входы триггера (R-вход, S-вход и сигналы управления) и выводить состояние выходов триггера (Q и \bar{Q}).
7. Напишите программу на ассемблере для микроконтроллера, которая будет использовать UART для передачи и приема данных по последовательному порту.

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Экзамен проходит в письменной форме. Студенту предоставляется 90 минут на письменный ответ по билету. Каждый билет содержит 2 теоретических вопроса и 1 задание, охватывающие темы дисциплины, предусмотренные учебной программой.

Билет состоит из двух частей: теоретической (тестовой) и практической (задачи). В билет входят:

- Вопросы;
- Задачи;

Первая часть включает в себя 2 вопроса. Каждый тестовый вопрос оценивается в 15 баллов.

Далее идет одна задача, которая показывает умение обучающегося анализировать информацию, работать с ней и предлагать на основе нее решение. При оценке задачи учитывается полнота ответа, его логичность, правильность решения. Решение задачи оценивается в 20 баллов.

Итоговая оценка за экзамен определяется путем суммирования баллов за все правильно выполненные задания билета.

Результат экзамена оценивается следующим образом:

- 86-100 баллов – “отлично”
- 71-85 баллов – “хорошо”
- 56-70 баллов – “удовлетворительно”
- 55 и менее – “неудовлетворительно”

4.2.1. Вопросы по темам: “Классы вычислительных машин”, “Архитектурные представления информационных систем”, “Принципы организации ВС”, “Классификация и типовая структура микропроцессоров”, “Архитектурные модели аппаратных компонент ВС”, “Арифметические и логические основы работы ЭВМ”, “Типы данных. Прямой, обратный и дополнительный код”, “Алгоритмы выполнения арифметических операций”, “Булевы функции от одного и двух аргументов”, “Построение элементов и узлов ЭВМ”, “Введение в программирование низкого уровня”, “Форматы и типы данных процессора и их определение в Ассемблере”, “Адресация памяти в машинных командах”, “Система машинных команд”, “Программно-аппаратные прерывания”, “Разработка программ. Решение прикладных задач”, “ЦОС-микропроцессоры”, “Микроконтроллеры”

4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Вопросы являются одной из форм промежуточной аттестации. Вопросы включают себя теоретическое изложение указанной темы.

Каждый из вариантов включает в себя 2 вопроса, каждый из которых оценивается в 15 баллов. В случае неверно выполненного задания результат ответа признается равным 0.

Общий итог рассчитывается путем суммирования баллов за правильные ответы. Вопросы даются в конце семестра в рамках экзаменационного билета.

4.2.1.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент полностью ответил на оба вопроса;
- студент полностью ответил на один вопроса и с небольшими ошибками на второй.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент с небольшими ошибками ответил на оба вопроса;
- студент полностью решил ответил на один вопроса и со значимыми ошибками на второй.

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент полностью ответил только на один вопрос;
- студент со значимыми ошибками ответил на один вопрос и с небольшими ошибками ответил на второй.

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент не ответил ни на один вопрос;
- студент со значимыми ошибками ответил на оба вопроса;
- студент не ответил на один вопроса и со значимыми ошибками ответил на второй.

4.2.1.3. Содержание оценочного средства

Пример вариантов вопросов:

ВАРИАНТ 1.

1. Базовые представления об архитектуре ВС. Принципы (архитектура) фон Неймана. Гарвардская архитектура. Простейшие типы архитектур. Принцип открытой архитектуры. Магистрально-модульный принцип организации ВС.
2. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Логические схемы. Построение логических схем с заданными условиями работы. Сумматор. Шифратор. Дешифратор

ВАРИАНТ 2.

1. Организация работы и функционирование процессора. Микропроцессоры типа CISC, RISC, MISC. Характеристики и структура микропроцессора.
2. Внутренние и внешние периферийные устройства при работе с микроконтроллерами. Последовательный асинхронный адаптер (UART). Типы микроконтроллеров.

Список вопросов:

1. Классификация ЭВМ.
2. Понятие архитектуры системы. Методика планирования ИТ архитектуры.
3. Архитектурная модель ИС, схема Захмана, ИТ архитектура Gartner. Сервисно-ориентированные архитектуры. Онтологические модели в описании ИС, ГОСТ 15971-90.
4. Базовые представления об архитектуре ВС. Принципы (архитектура) фон Неймана. Гарвардская архитектура. Простейшие типы архитектур. Принцип открытой архитектуры. Магистрально-модульный принцип организации ВС.
5. Компоненты вычислителя. Однопроцессорные и многопроцессорные архитектуры. Классификация по Флинну. SISD-архитектура. SIMD-архитектура. MISD-архитектура. MIMD-архитектура.
6. Источники параллелизма компьютерных вычислений. Классификация вычислительных систем по уровням параллелизма (классификация по Треливену). Подходы к организации многопроцессорных систем. CMP, SMP, MPP, CC-NUMA, вычислительные кластеры.
7. Организация работы и функционирование процессора. Микропроцессоры типа CISC, RISC, MISC. Характеристики и структура микропроцессора.
8. Устройство управления, арифметико-логическое устройство, микропроцессорная память: назначение, упрощенные функциональные схемы.
9. Логические элементы и схемы, цифровые автоматы. Автомат Уилкса. Системы команд процессора. Регистры процессора: сущность, назначение, типы. Параллелизм вычислений. Конвейеризация вычислений. Суперскаляризация.
10. Матричные и векторные процессоры. Динамическое исполнение. Технология Hyper-Threading. Режимы работы процессора: характеристики реального и защищенного. Продвижение данных, предсказание ветвлений, превращение CISC архитектуры в RISC, многоядерность, многопоточность.
11. Архитектура памяти и систем хранения информации. Формирование системных шин. Структура последовательного и параллельного шинного интерфейса.
12. Способы разделения управляющих сигналов, адресных сигналов и передачи данных во времени для последовательных шин и в пространстве сигнальных линий параллельных шин.
13. Эволюция системных шин. Шины ввода-вывода. Архитектуры периферийных устройств. Распределение и комбинирование ресурсов.
14. Виды информации. Способы кодирования информации. Целочисленные типы данных: байтовый, целый, расширенный целый. Вещественные типы данных. Представление вещественных чисел с одинарной и двойной точностью.
15. Проблема представления отрицательных чисел. Принцип дополнения. Представление чисел в прямом, обратном и дополнительном коде. Алгоритмы перевода числа из прямого кода в дополнительный код и обратно.

16. Алгоритмы выполнения сложения и вычитания целых и вещественных чисел. Алгоритм умножения на степень двойки. Алгоритм быстрого умножения. Алгоритм целочисленного деления на степень двойки.
17. Булевы функции от одного и двух аргументов. Способы задания булевых функций. Классы булевых функций. Системы булевых функций. Упрощение булевых функций. Совершенные нормальные формы булевых функций.
18. Способы минимизации булевых функций. Карты Карно.
19. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Логические схемы. Построение логических схем с заданными условиями работы. Сумматор. Шифратор. Дешифратор.
20. Триггер. Виды триггеров. Регистр. Счетчики.
21. Классификация памяти. Регистры - классификация и назначение. Регистровая организация работы микропроцессорных систем. Общая регистровая структура. Использование регистров в вычислительном процессе.
22. Оперативная память - организация, модели использования памяти. Режимы работы микропроцессора с памятью. Сегментация памяти. Кэш-память. ПЗУ.
23. Виртуальная память. Внешняя память. Физическая адресация памяти. Механизм формирования исполнительного адреса.
24. Логическая и физическая структура данных процессора. Форматы арифметических и символьных данных. Директивы определения данных и способы их задания в Ассемблере.
25. Адресация памяти в ассемблере. Эффективный адрес. Способы задания эффективного адреса. Виды операндов.
26. Классификация команд по назначению. Команды пересылки. Стековые команды. Арифметические команды. Команды передачи управления.
27. Прерывания общие положения. Классификация прерываний, Векторы прерываний. Обработчики прерываний. Схема обработки прерываний.
28. Цифровые процессоры обработки сигналов (ЦПОС). Специфика алгоритмов ЦОС. Операции умножения с накоплением, базовые операции ЦОС.
29. Обеспечение работы системы в реальном времени, что означает необходимость выполнения всех операций алгоритма обработки сигнала за время, не превышающее периода дискретизации этого сигнала. Эффективность вычислений, основной объем которых составляют операции умножения с накоплением, в микропроцессорах общего назначения.
30. Общие представления о микроконтроллерах. Структура. Язык. Структура команд. Возможности микроконтроллеров. Управление портами. Регистровая структура.
31. Регистры РОН в микроконтроллерах. Управляющие регистры. Память. Структура, типы.
32. Таймеры в микроконтроллерах. Использование таймеров. Система прерываний.
33. Внутренние и внешние периферийные устройства при работе с микроконтроллерами. Последовательный асинхронный адаптер (UART). Типы микроконтроллеров.

4.2.2. Задачи по темам: “Классы вычислительных машин”, “Архитектурные представления информационных систем”, “Принципы организации ВС”, “Классификация и типовая структура микропроцессоров”, “Архитектурные модели

аппаратных компонент ВС”, “Арифметические и логические основы работы ЭВМ”, “Типы данных. Прямой, обратный и дополнительный код”, “Алгоритмы выполнения арифметических операций”, “Булевы функции от одного и двух аргументов”, “Построение элементов и узлов ЭВМ”, “Введение в программирование низкого уровня”, “Форматы и типы данных процессора и их определение в Ассемблере”, “Адресация памяти в машинных командах”, “Система машинных команд”, “Программно-аппаратные прерывания”, “Разработка программ. Решение прикладных задач”, “ЦОС-микропроцессоры”, “Микроконтроллеры”

4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Задачи являются одной из форм промежуточной аттестации. Задачи включают себя письменное изложение решения задания затрагивающие темы дисциплины.

Каждый из вариантов включает в себя одну задачу, которая оценивается в 20 баллов. В случае неверно выполненного задания результат ответа признается равным 0. Общий итог рассчитывается путем суммирования баллов за правильные ответы. Задание дается в конце семестра в рамках экзаменационного билета.

4.2.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент полностью ответил на задачу;
- студент ответил на задачу с не критичными ошибками;

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент ответил на задачу с небольшими ошибками;

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент ответил на задачу со значимыми ошибками;

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент не ответил на задачу;
- студент ответил на задачу с серьёзными ошибками;

4.2.2.3. Содержание оценочного средства

Пример вариантов задачи:

ВАРИАНТ 1.

Напишите программу на ассемблере для микроконтроллера, которая будет суммировать все числа от 1 до N и сохранять результат в регистре. Значение N равно 200.

ВАРИАНТ 2.

Напишите программу на ассемблере для микроконтроллера, которая будет находить факториал заданного числа. Заданное число задается в программе, а результат (факториал) сохраняется в регистре.

Список задач

1. Напишите программу на ассемблере для микроконтроллера, которая будет суммировать все числа от 1 до N и сохранять результат в регистре. Значение N равно 200.
2. Напишите программу на ассемблере для микроконтроллера, которая будет находить среднее арифметическое массива чисел, хранящегося в памяти. Размер массива и адрес его начала задаются в программе.
3. Напишите программу на ассемблере для микроконтроллера, которая будет определять, является ли заданное число простым. Заданное число задается в программе, а результат (простое или нет) сохраняется в регистре.

4. Напишите программу на ассемблере для микроконтроллера, которая будет находить наибольший общий делитель (НОД) двух заданных чисел. Заданные числа задаются в программе, а НОД сохраняется в регистре.
5. Напишите программу на ассемблере для микроконтроллера, которая будет находить факториал заданного числа. Заданное число задается в программе, а результат (факториал) сохраняется в регистре.
6. Напишите программу на ассемблере для микроконтроллера, которая будет находить сумму всех элементов массива чисел, хранящегося в памяти. Размер массива и адрес его начала задаются в программе.
7. Напишите программу на ассемблере для микроконтроллера, которая будет проверять, является ли заданная строка палиндромом (читается одинаково в обоих направлениях). Заданная строка задается в программе, а результат (палиндром или нет) сохраняется в регистре.
8. Напишите программу на ассемблере для микроконтроллера, которая будет находить среднее геометрическое массива чисел, хранящегося в памяти. Размер массива и адрес его начала задаются в программе.

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Партыка, Т. Л. Мартына, Т. Л. Вычислительная техника : учеб. пособие / Т. Л. Партыка, И. И. Попов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2019. — 445 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-510-3 (ФОРУМ) ; ISBN 978-5-16-013559-5 (ИНФРА-М, print) ; ISBN 978-5-16-104853-5 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1019423> (дата обращения: 12.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы : учебник / В. В. Степина. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1038451> (дата обращения: 12.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Параскевов, А. В. Микропроцессоры : учебник / А. В. Параскевов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 136 с. - ISBN 978-5-9729-1291-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2095076> (дата обращения: 12.09.2023). – Режим доступа: по подписке..

4. Барский, А. Б. Теория цифрового компьютера : учебное пособие / А. Б. Барский, В. В. Шилов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 304 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-8199-0774-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003408> (дата обращения: 12.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Колдаев, В. Д. Архитектура ЭВМ : учебное пособие / В. Д. Колдаев, С. А. Лупин. — Москва : ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2023. — 383 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0868-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1896460> (дата обращения: 12.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Шаманов, А. П. Системы счисления и представление чисел в ЭВМ: Учебное пособие / Шаманов А. П., - 2-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2017. - 52 с.: ISBN 978-5-9765-3275-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959318> (дата обращения: 12.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие / А. М. Водовозов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 168 с. - ISBN 978-5-9729-1071-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903136> (дата обращения: 12.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая
перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows