МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет безопасности (ФБ)**
Кафедра: **Кафедра безопасности информационных систем (БИС)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	32	32	часов
Самостоятельная работа	58	58	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	7

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 76270

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение основ программирования микроконтроллеров, включающего реализацию операционных систем реального времени (ОСРВ), управление процессами, управление памятью, управление вводом-выводом.

1.2. Задачи дисциплины

1. Сформировать и развить теоретические знания основных методов программирования микроконтроллеров с использованием операционных систем реального времени (ОСРВ).
2. Сформировать практические навыки выбора и применения технологии программирования для задач автоматизации обработки информации с применением микроконтроллеров.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль специальности (special hard skills - SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.24.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 76270

ОПК-7. Способен создавать программы на языке высокого уровня, применять существующие реализации структур данных и алгоритмов	ОПК-7.1. Знает основные конструкции и библиотеки языков программирования, принципы построения программ в процедурно-ориентированной и объектно-ориентированной парадигмах	основные структуры данных и способы их реализации на языке программирования; функции операционных систем реального времени, основные концепции управления процессорами, памятью, вспомогательной памятью, устройствами; критерии оценки эффективности операционных систем; архитектуру МК;
	ОПК-7.2. Умеет реализовывать алгоритмы на языке программирования, работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения, проводить оценку вычислительной сложности алгоритма	проектировать структуру и архитектуру программного обеспечения с использованием современных методологий и средств автоматизации проектирования программного обеспечения; проводить комплексное тестирование и отладку программных систем; проектировать и кодировать алгоритмы с соблюдением требований к качественному стилю программирования; реализовывать основные структуры данных и базовые алгоритмы средствами языков программирования;
	ОПК-7.3. Владеет навыками выбора и разработки алгоритмов при решении типовых задач программирования, разработки и тестирования программ по поставленной спецификации	навыками проектирования программного обеспечения для МК с использованием средств автоматизации; навыками разработки, документирования, тестирования и отладки программного обеспечения для МК в соответствии с современными технологиями и методами программирования; навыками программирования с использованием эффективных реализаций структур данных и алгоритмов; навыками работы с операционными системами реального времени; навыками работы с технической документацией на компоненты автоматизированных систем на русском и иностранном языках; навыками разработки программных модулей, реализующих задачи, связанные с обеспечением безопасности операционных систем реального времени
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Согласована на портале № 76270

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	50	50
Лекционные занятия	18	18
Лабораторные занятия	32	32
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	58	58
Подготовка к зачету	10	10
Подготовка к тестированию	8	8
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	40	40
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Архитектура микроконтроллера	4	-	4	8	ОПК-7
2 Ассемблеры	4	8	14	26	ОПК-7
3 Операционные системы реального времени	10	24	40	74	ОПК-7
Итого за семестр	18	32	58	108	
Итого	18	32	58	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Архитектура микроконтроллера	Системное программирование. Многоуровневая организация. Архитектурные особенности различных систем в зависимости от области применения.	2	ОПК-7
	Процессор vs микроконтроллер. Особенности архитектуры микроконтроллеров. Сегменты и сегментные регистры. Флаги микропроцессора. Способы организации памяти. Форматы машинных команд. Способы адресации.	2	ОПК-7
	Итого	4	

Согласована на портале № 76270

2 Ассемблеры	Этапы подготовки программ. Трансляция и интерпретация. Макропроцессор. Связывание	2	ОПК-7
	Программирование на языке Ассемблер. Синтаксис Ассемблера. Команды и директивы ассемблера	2	ОПК-7
	Итого	4	
3 Операционные системы реального времени	Инструменты разработчика встраиваемых систем. Операционные системы применяемые во встраиваемых системах. Операционные системы реального времени классификация особенности.	2	ОПК-7
	Управление задачами. Планировщик задач, Алгоритмы планирования.	2	ОПК-7
	Управление памятью в ОСРВ. Управление очередями. Обработка прерываний. Таймеры.	2	ОПК-7
	Потокобезопасность. Понятие потока и процесса. Механизмы потокобезопасности. Мьютексы. Семафоры. Критические секции	2	ОПК-7
	Управление энергопотреблением. Отладка и трассировка	2	ОПК-7
	Итого	10	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Ассемблеры	Знакомство с Ассемблером	4	ОПК-7
	Комбинированные программы. Организация подпрограмм	4	ОПК-7
	Итого	8	
3 Операционные системы реального времени	Входы и выходы микроконтроллера	4	ОПК-7
	Работа с сенсорами в ОСРВ	4	ОПК-7
	Потоки и механизмы синхронизации	4	ОПК-7
	Реализация сетевых взаимодействий ОСРВ	4	ОПК-7
	Знакомство с ОСРВ	4	ОПК-7
	Автоматизированная система сбора данных	4	ОПК-7
	Итого	24	

Согласована на портале № 76270

Итого за семестр	32	
Итого	32	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Архитектура микроконтроллера	Подготовка к зачету	2	ОПК-7	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-7	Тестирование
	Итого	4		
2 Ассемблеры	Подготовка к зачету	2	ОПК-7	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-7	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	ОПК-7	Лабораторная работа
	Итого	14		
3 Операционные системы реального времени	Подготовка к зачету	6	ОПК-7	Зачёт
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	30	ОПК-7	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-7	Тестирование
	Итого	40		
Итого за семестр		58		
Итого		58		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-7	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Согласована на портале № 76270

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Зачёт	0	0	30	30
Лабораторная работа	7	14	35	56
Тестирование	4	5	5	14
Итого максимум за период	11	19	70	100
Нарастающим итогом	11	30	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Программирование микроконтроллеров с использованием IDE : учебное пособие / С. Ф. Тюрин, Д. А. Ковыляев, Е. Ю. Данилова, А. Ю. Городилов ; под редакцией С. Ф. Тюрина. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-398-02583-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/239882.

2. Матюшин, А. О. Программирование микроконтроллеров: стратегия и тактика / А. О. Матюшин. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 356 с. — ISBN 978-5-97060-098-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93261.

7.2. Дополнительная литература

Согласована на портале № 76270

1. Информатика. Ассемблер для процессора i8086: Учебное пособие / В. П. Коцубинский, Е. А. Потапова - 2013. 93 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4543.
2. Ключарёв, А. А. Программирование микроконтроллеров STM32 : учебное пособие / А. А. Ключарёв, К. А. Кочин, А. А. Фоменкова. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2023. — 196 с. — ISBN 978-5-8088-1829-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/341030.
3. Шамров, М. И. Программирование микроконтроллеров семейства CORTEX-M : учебное пособие / М. И. Шамров. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/175969.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Программирование микроконтроллеров с использованием IDE : учебное пособие / С. Ф. Тюрин, Д. А. Ковыляев, Е. Ю. Данилова, А. Ю. Городилов ; под редакцией С. Ф. Тюрина. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-398-02583-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/239882?category=935.
2. Системное программирование: Методические указания по лабораторным работам, практическим занятиям, самостоятельной и индивидуальной работе / А. С. Романов - 2018. 129 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7389.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория защиты информации в системах Интернета вещей: учебная аудитория для

Согласована на портале № 76270

проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 707 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная доска Samsung LH75QBHRTBC/CI;
- Модуль UMDK-RFU адаптера внешних датчиков;
- Модем радиосети LoRa;
- Модуль UMDK-LIT датчика естественной освещенности;
- Модуль UMDK-THP датчика температуры, влажности, давления воздуха;
- Модуль UMDK-6FET управления нагрузками постоянного тока;
- Источник питания 12 В 1,5А;
- Источник питания 5В 2А;
- Модуль UMDK-LMT внешних термодатчиков;
- Модуль UMDK-SOUND датчика звукового давления;
- Мультиметр UT-139C;
- Универсальная лаборатория Analog Discovery 2;
- UMDK-PIR;
- STM32F0DISCOVERY;
- Отладочная плата на базе MCU STM32F051R8T6 (ARM Cortex-M0), ST-LINK/V;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- ОС Ubuntu 16.04;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

Согласована на портале № 76270

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Архитектура микроконтроллера	ОПК-7	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Ассемблеры	ОПК-7	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Операционные системы реального времени	ОПК-7	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

Согласована на портале № 76270

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Что означает строка на ассемблере «sl db 5 dup(?)»
   a) Присвоение регистру sl содержимого ячейки памяти, адресуемой сегментом, определяемым es со смещением, равным сумме содержимого bx и числа 5.
   b) sl – адрес переменной, хранящей 5 байт неопределенного значения.
   c) Присвоение регистру sl содержимого ячейки памяти, адресуемой сегментом, определяемым es со смещением 5.
   d) Арифметический сдвиг влево регистра sl на 5 разрядов, причем справа разряды заполняются произвольными значениями
   e) sl – переменная, хранящая число 5
2. Регистр процессора DX используется для
   a) сложение и вычитание
   b) подсчет числа циклов
   c) умножение и деление
   d) адресация сегментов
   e) хранения адреса вершины стека

Согласована на портале № 76270

3. 3. Регистр процессора SP используется для
   a) сложение и вычитание
   b) подсчет числа циклов
   c) умножение и деление
   d) адресация сегментов
   e) хранения адреса вершины стека
4. Связывающий загрузчик это...
   a) компонент, который соединяет вместе все объектные модули, входящие в программу и разрешает внешние ссылки.
   b) модуль, представленный в форме, пригодной для загрузки в оперативную память для выполнения
   c) компонент, который выполняет редактирование связей модулей при каждом запуске программы на выполнение и совмещает это с загрузкой программы в память
   d) программный модуль, получаемый в результате трансляции исходного модуля
   e) все ответы не верны
5. Программное обеспечение это...
   a) совокупность программ системы обработки данных и программных документов, необходимых для их эксплуатации.
   b) данные, предназначенные для управления конкретными компонентами системы обработки информации в целях реализации определенного алгоритма
   c) программа, предназначенная для решения задачи или класса задач в определенной области применения системы обработки информации
   d) программа, предназначенная для оказания услуг общего характера пользователям и обслуживающему персоналу системы обработки информации
   e) верного ответа нет
6. Совокупность инструментов, методов их интеграции и приёмов работы с ними, позволяющая пользователю решать задачи в инструментальной и прикладной областях – это..
   a) операционная среда
   b) операционная система
   c) специализированная система
   d) интегрированная среда разработки
   e) макропроцессор
7. Из каких элементов состоит объектный модуль?
   a) размер модуля
   b) машинные коды
   c) адреса в модуле, к которым возможны обращения извне
   d) имена во внешних модулях, к которым есть обращения в данном модуле
   e) информация о размещении в модуле перемещаемых данных
8. Что делает команда ROR?
   a) арифметический сдвиг вправо
   b) вращение вправо
   c) вращение вправо с переносом
   d) логический сдвиг вправо
   e) Правильного ответа нет
9. Флаг CF – это флаг
   a) нуля
   b) четности
   c) переноса
   d) знака
   e) переполнения
10. Флаг SF – это флаг
   a) нуля
   b) четности
   c) переноса
   d) знака
   e) переполнения

Согласована на портале № 76270

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Программа, программное обеспечение, основные свойства ПО.
2. Концепция многоуровневой организации ВМ. Дайте краткую характеристику уровням на примере ПК
3. Машинный язык. Интерпретация и трансляция
4. Системное и прикладное ПО
5. Операционная система. Классификация ОС в зависимости от архитектурных особенностей ВМ
6. Принцип модульности основные положения. Программный, исходный, объектный, загрузочный модули
7. Этапы подготовки программы к выполнению.
8. Макропроцессор. Загрузчик. Связывающий загрузчик.
9. Что называют Ассемблером. Синтаксис языка Ассемблер. Литерал
10. Директивы языка Ассемблер.Стандартные и упрощенные директивы
11. AT&T и Intel синтаксис
12. Регистровая структура процессора на примере x86.
13. Регистр флагов RFLAGS (архитектура x86)
14. Методы адресации операндов. Прямая, непосредственная, косвенная, регистровая, относительная адресация.
15. Способы передачи параметров в процедуры
16. Стек и куча. Команды работы со стеком. Регистры для работы со стеком на примере x86
17. Операционные системы реального времени (ОСРВ). Виды ОСРВ, основные требования к ним предъявляемые
18. Виды архитектур ОСРВ. Основные сервисы предоставляемы ОСРВ
19. Планирование в ОСРВ: виды, алгоритмы
20. Модели защиты памяти используемые в ОСРВ
21. Mbed OS дайте краткую характеристику. В чем отличия Mbed 2, bare-metal, Mbed OS
22. Какие группы API поддерживает Mbed OS? Дайте краткую характеристику каждой группы приведите примеры
23. Прерывание. Источники прерываний. Обработка прерываний.
24. Контроллер прерываний NVIC на примере Cortex-M3. Таблица векторов прерываний.
25. Какие режимы работы и уровня доступа к коду используются в процессорах Cortex-M3. Дайте им краткую характеристику и поясните особенности переключения между ними
26. Многозадачность. Пакетная обработка. Системы разделения времени. Системы реального времени. Мультипроцессорная обработка.
27. Многопоточность. Отличия от многозадачности. Преимущества и недостатки использования многопоточности
28. Поток. Модели потоков. Процессы. Адресное пространство процессов. Отличия между потоками и процессами
29. Основные проблемы синхронизации параллельно выполняющихся процессов и потоков
30. В каких состояниях может находиться Поток в Mbed. Какие потоки создаются при старте Mbed, в чем их назначение и особенности
31. Механизмы потокобезопасности в Mbed
32. Дайте краткую характеристику уровням синхронизации в Mbed OS
33. Мьютекс. Семафор. Очередь. Как они организованы в Mbed OS?
34. Как реализовано управление питанием в Mbed?
35. Для чего необходимы функции управления защитой памяти? Как они реализованы в Mbed?

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Знакомство с Ассемблером
2. Комбинированные программы. Организация подпрограмм
3. Входы и выходы микроконтроллера
4. Работа с сенсорами в ОСРВ
5. Потоки и механизмы синхронизации
6. Реализация сетевых взаимодействий ОСРВ

Согласована на портале № 76270

7. Знакомство с ОСРВ
8. Автоматизированная система сбора данных

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными

Согласована на портале № 76270

возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 76270

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС
протокол № 1 от «24» 1 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. БИС	Е.Ю. Костюченко	Согласовано, c6235dfe-234a-4234-88f9-e1597aac6463
Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС	А.А. Шелупанов	Согласовано, c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИБЭВС	А.А. Конев	Согласовано, 81687a04-85ce-4835-9e1e-9934a6085fdd
Доцент, каф. КИБЭВС	А.Ю. Якимук	Согласовано, 4ffdf265-fb78-4863-b293-f03438cb07cc

РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. КИБЭВС	О.В. Пехов	Разработано, 20c0ed46-bc2c-48e8-a44a-b830ba556cfd

Согласована на портале № 76270