МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессорные электронно-вычислительные системы

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Микроэлектроника в информационных и управляющих системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **МИТУС, кафедра микроэлектроники, информационных технологий и управляющих систем**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	16	16	часов
2	Лабораторные работы	16	16	часов
3	Всего аудиторных занятий	32	32	часов
4	Самостоятельная работа	40	40	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е

Зачет: 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21201

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от «15» 5 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 30 октября 2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. БИС _____ Л. А. Торгонский

Заведующий обеспечивающей каф.
МИТУС _____ Р. З. Хафизов

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФБ _____ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф.
МИТУС _____ Р. З. Хафизов

Эксперт:

доцент каф. КИБЭВС _____ А. А. Конев

Согласована на портале № 21201

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

является изучение основ организации микропроцессорной элементной базы и применения её в проектировании микроконтроллеров и микропроцессорных систем.

1.2. Задачи дисциплины

– понятий, терминов и определений предметной области; анализа и мотивации организационной опосредованности решений по организации микропроцессорной элементной базы для дублирования процессов взаимодействия человека с природой внешнего мира; типовых и перспективных решений по построению контроллеров на микропроцессорной элементной базе; по исполнению и сопровождению проектов микропроцессорных контроллеров и систем на этапах их жизненного цикла.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Микропроцессорные электронно-вычислительные системы» (Б1.В.ОД.6) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники, История и методология науки и техники в области электроники.

Последующими дисциплинами являются: Проектирование и технология электронной компонентной базы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** показатели архитектуры и комплекс параметров микропроцессоров (МП), как элементной базы устройств контроля и управления оборудованием окружения; основы внутренней организации и внешнего взаимодействия МП с окружением в составе МК и МПС; аппаратные и программные средства наращивания ресурсов микропроцессоров и построения микропроцессорных устройств (МПУ), микроконтроллеров (МК) и микропроцессорных систем (МПС); методы, этапы и приёмы подготовки программ управления МК и МПС.

– **уметь** определять состав и согласовывать технические показатели модулей МП и МПС заданного функционального назначения; составлять программные модели приборов, устройств и установок управляемых МПУ; проектировать алгоритмы и программные модули программ управления МК и МПС; отлаживать и сопровождать программы управления для МК и МПС на уровне команд доступа к объектам программных моделей (язык ассемблера).

– **владеть** методами представления функциональных модулей МПЭВС уровнями текстовых и графических микроопераций, временных диаграмм, таблиц программных состояний; методами анализа и выбора состава модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием на функционал управления средств автоматизации; методами проектирования электронных систем и использования современной элементной базы при их проектировании; методами и средствами подготовки оформления проектной и технической документации на функционально-логические и программно- алгоритмические законченные проектные работы по МПЭВС; приёмами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; приёмами разработки макетов информационных, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем (ПСК-2).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 21201

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	32	32
Лекции	16	16
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40
Выполнение индивидуальных заданий	4	4
Оформление отчетов по лабораторным работам	18	18
Проработка лекционного материала	18	18
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	2.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Введение	1	2	5	8	ОПК-1
2 Архитектура МП	4	2	11	17	ОПК-1
3 Микропроцессоры	5	8	14	27	ОПК-1
4 Микроконтроллеры и МПС	6	4	10	20	ОПК-1
Итого за семестр	16	16	40	72	
Итого	16	16	40	72	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Введение	Термины и определения. Поколения	1	ОПК-1

Согласована на портале № 21201

	микропроцессоров (МП). Базовые параметры МП. Средства обеспечения ресурсов МП.		
	Итого	1	
2 Архитектура МП	Архитектура МП. Подсистемы аппарат-ных средств МП. Формы представления элементного базиса и процессов МП. Атрибуты процессов. Сигнальные потоки. Организация средств коммутации и передачи сигнальных потоков.	1	ОПК-1
	Внутренние и внешние процессы функционирования МП. Внешняя команда. Информационный состав команды. Процессы доставки и исполнения команд. Устройство управления (УУ). Функции, процессы, основы организации УУ. Объекты состава УУ. Внутренние команды и рабочий цикл МП. Внешние связи УУ.	2	
	Синхронные и асинхронные рабочие циклы и МП. Ресурсы сокращения рабочего цикла в МП. Операционное устройство (ОУ) МП. Назначение, состав, процессы, модификации структур ОУ. Результаты операционного преобразования информации. Внешние связи ОУ.	1	
	Итого	4	
3 Микропроцессоры	Классификация МП. Модель МП с раздельными функциональными шинами. Состав и форматы внешних и внутренних шин, система команд, синхронизация сигнальных потоков, машинные циклы, модификации циклов. Объекты окружения МП. Режимы и процессы внешнего обмена данными. Состав шины управления.	2	ОПК-1
	Программный режим МП. Состав процессов. Система и классификации внешних команд МП. Программные модель в представлении ресурсов МП средств. Программирование МП. Линейные программы и ветвления. Подпрограмм и макросы. Этапы программирования МП.	1	
	Средства и применение программного ввода/ вывода данных. Программируемые многофункциональные порты (МФП). Модели и инициализация МФП. Программируемые активные электрон-ные модули (АЭМ). Способы	1	

Согласована на портале № 21201

	селекции внешних объектов.Однокристальные микроЭВМ (ОМЭВМ). как подмножество МФП АЭМ. Состав и программные модели АЭМ ОЭВМ. Специфика системы команд и синхронизации в ОМЭВМ.		
	Процессоры цифровой обработки сигналов (ПЦОС). Назначение и состав ПЦОС. Специфика системы команд и синхронизации в ПЦОС. Секционные МП. Назначение и состав комплекта. Специфика программирования и синхронизации. Область и проблемы применения. Запоминающие устройства (ЗУ) МП устройств. Классификации, параметры и внешние описания ЗУ. Иерархия памяти МПУ. Адресное пространство.	1	
	Итого	5	
4 Микроконтроллеры и МПС	Типовая структура устройств цифрового управления объектами. Устройства связи с объектами (УСО). Микроконтроллер (МК). Алгоритмы и средства синхронного и асинхронного обмена данными МК с объектами внешней среды. Интерфейсы передачи данных.	1	ОПК-1
	Режимы микропроцессорных систем (МПС). Прерывания от АВМ. Определения, функции и ресурсы средств режима прерывания. Организация систем прерываний. Унифицированные средства системы прерываний. Временные задатчики (таймеры) в системах прерываний.	2	
	Прямой доступ (ПД) к внешним ресурсам МПС. Функции участников режима и процессов ПД. Ресурсы унифицированных средств ПД. Объекты контроля и управления. Датчики и исполнительные органы. Специализированные измерители, преобразователи, переключатели УСО МК и МПС. Унифицированные и встроенные устройства УСО МП.	1	
	Периферийные устройства МК и МПС. Устройства непосредственного взаимодействия операторов с МК и МПС. Устройства автоматического ввода-вывода информации. Этапы проектирования МП средств. Отладка и диагностика МП средств. Аппаратные и	2	

Согласована на портале № 21201

	программные средства отладки МП средств. Интегрированные средства отладки МПС. Тенденции развития МК, МПС.		
	Итого	6	
Итого за семестр		16	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники	+	+	+	
2 История и методология науки и техники в области электроники		+	+	+
Последующие дисциплины				
1 Проектирование и технология электронной компонентной базы		+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-1	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 21201

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Введение	Изучение лабораторного стенда УС-80	2	ОПК-1
	Итого	2	
2 Архитектура МП	Изучение и исследование системы команд учебных стендов	2	ОПК-1
	Итого	2	
3 Микропроцессоры	Микропроцессорное управление вводом/выводом и контроль времени	2	ОПК-1
	Микропроцессорное управление матричной клавиатурой и источником звука	2	
	Микропроцессорное управление матричным семисегментным табло	2	
	Микропроцессорное управление электромеханическими исполнительными механизмами	2	
	Итого	8	
4 Микроконтроллеры и МПС	Управление вводом/выводом и контроль времени учебного стенда УС-51 (УС-842)	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Введение	Проработка лекционного материала	3	ОПК-1	Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	5		

Согласована на портале № 21201

2 Архитектура МП	Проработка лекционного материала	3	ОПК-1	Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Выполнение индивидуальных заданий	4		
	Итого	11		
3 Микропроцессоры	Проработка лекционного материала	6	ОПК-1	Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	14		
4 Микроконтроллеры и МПС	Проработка лекционного материала	6	ОПК-1	Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		
Итого за семестр		40		
Итого		40		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	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
2 семестр				
Отчет по индивидуальному заданию	10	14	14	38
Отчет по лабораторной работе	15	23	24	62
Итого максимум за период	25	37	38	100
Нарастающим итогом	25	62	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3

Согласована на портале № 21201

< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	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)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Торгонский Л.А., Коваленко П.Н. Проектирование центральных и периферийных устройств ЭВС. Микропроцессорные ЭВС: Учебное пособие/ Л.А. Торгонский, П.Н. Коваленко,- Томск: ТУСУР, 2012.-230 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 12 экз.)

2. Русанов В. В. Микропроцессорные устройства и системы (МПУиС) : учебное пособие для студентов вузов. В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев ТУСУР, 2012. - 184. Электрон. ресурс - www.edu.tusur.ru/training/publications/867 [Электронный ресурс]. -

12.2. Дополнительная литература

1. Микропроцессоры: В 3-х кн. Кн. 1 Архитектура и проектирование микро ЭВМ. Организация вычислительных процессов: Учеб. для втузов/В.Д. Вернер и др.; Под ред. Л.Н.Преснухина,- Мн.: Выш. шк.,1987.- 414 с.: ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 44 экз.)

2. Микропроцессоры: В 3-х кн. Кн. 2 Средства сопряжения. Контролирующие и информационно-управляющие системы: Учеб. для втузов/В.Д.Вернер, Н.В. Воробьёв и др.; Под ред. Л.Н.Преснухина,- Мн.: Выш. шк., 1987.- 303 с.: ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 82 экз.)

3. Пескова С.А., Гуров А.И., Кузин А.В. Центральные и периферийные устройства электронных вычислительных средств/ Под ред.О.П. Глудкина.-М.: Радио и связь, 2000.- 495 с., ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

4. Сташин В.В. и др. Проектирование цифровых устройств на одно-кристальных микроконтроллерах / В.В. Сташин, А.В. Урусов, О.Ф. Мологонцева. - М.: Энергоатомиздат, 1990 г. - 224 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)

5. Балашов Е.П. и др. Микро-и миниЭВМ / Е.П. Балашов, В.Л. Григорьев, Г.А. Петров: Учебное пособие для вузов.- Л.: Энергоатомиздат, Ленинградское отделение, 1984 г.- 376 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 42 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Торгонский Л.А. Микропроцессорные ЭВС.. Лабораторный практи-кум. – Томск: ТУСУР, 2012 г.- 104 с. Электронный ресурс - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/Torgonski_PC/Torgonski_PCPU_lab.pdf [Электронный ресурс]. -

2. Торгонский Л.А. Учебные стенды /Справочное пособие, Часть 1. –Томск: ТУСУР. 2011.- 50. ил. Электронный ресурс -

Согласована на портале № 21201

http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/Torgonski_PC/Torgonski_US.pdf [Электронный ресурс]. -

3. Торгонский Л.А. Проектирование микроконтроллеров: Методические указания по курсовому проектированию дисциплины «Проектирование центральных и периферийных устройств ЭВС» – Томск: ТУСУР, 2011.- 10 с. Электронный ресурс – http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/Torgonski_PC/torgonski_pcpu2_kp.pdf [Электронный ресурс]. -

4. Торгонский Л.А. Проектирование центральных и периферийных устройств ЭВС. Часть 2.: /Руководство к практическим. занятиям, -Томск: ТУСУР, 2011.– 55 с. Электронный ресурс – http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/Torgonski_PC/torgonski_pcpu2_prak.pdf [Электронный ресурс]. -

5. Торгонский Л.А. Проектирование центральных и периферийных устройств ЭВС. Часть 2.: /Руководство к самостоятельной работе, -Томск: ТУСУР, 2011.– 16 с. Электронный ресурс - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/Torgonski_PC/torgonski_pcpu2_sam.pdf [Электронный ресурс]. -

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. 1. Поисковая система Google – http://www.google.ru
2. 2. Свободная энциклопедия - http://ru.wikipedia.org

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных работ используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 404. Состав оборудования: Учебная мебель; TraceBoard TS-408L - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Celeron 2.4 GHz/256Mb/40Gb с широкополосным доступом в Internet, – 4 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP2; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Красноармейская, 146, 4 этаж, ауд. 404. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже Celeron 2.4 GHz/256Mb/40Gb с широкопо-

Согласована на портале № 21201

лосным доступом в Internet, – 4 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP2.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;

Согласована на портале № 21201

– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 21201

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Микропроцессорные электронно-вычислительные системы

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Микроэлектроника в информационных и управляющих системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **МИТУС, кафедра микроэлектроники, информационных технологий и управляющих систем**
Курс: **1**
Семестр: **2**

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:
- доцент каф. БИС Л. А. Торгонский

Зачет: 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21201

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-1	способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	Должен знать показатели архитектуры и комплекс параметров микропроцессоров (МП), как элементной базы устройств контроля и управления оборудованием окружения; основы внутренней организации и внешнего взаимодействия МП с окружением в составе МК и МПС; аппаратные и программные средства наращивания ресурсов микропроцессоров и построения микропроцессорных устройств (МПУ), микроконтроллеров (МК) и микропроцессорных систем (МПС); методы, этапы и приёмы подготовки программ управления МК и МПС. ; Должен уметь определять состав и согласовывать технические показатели модулей МП и МПС заданного функционального назначения; составлять программные модели приборов, устройств и установок управляемых МПУ; проектировать алгоритмы и программные модули программ управления МК и МПС; отлаживать и сопровождать программы управления для МК и МПС на уровне команд доступа к объектам программных моделей (язык ассемблера). ; Должен владеть методами представления функциональных модулей МПЭВС уровнями текстовых и графических микроопераций, временных диаграмм, таблиц программных состояний; методами анализа и выбора состава модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием на функционал управления средств автоматизации; методами проектирования электронных систем и использования современной элементной базы при их проектировании; методами и средствами подготовки оформления проектной и технической документации на функционально-логические и программно- алгоритмические

Согласована на портале № 21201

		законченные проектные работы по МПЭВС; приёмами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; приёмами разработки макетов информационных, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем (ПСК-2). ;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	аппаратные и программные средства наращивания ресурсов микропроцессоров и построения микропроцессорных устройств (МПУ), микроконтроллеров (МК) и микропроцессорных систем (МПС);показатели архитектуры и комплекс параметров микропроцессоров (МП), как эле-	определять состав и согласовывать технические показатели модулей МП и МПС заданного функционального назначения; проектировать алгоритмы и программные модули программ управления МК и МПС.	методами представления функциональных модулей МПЭВС уровнями текстовых и графических микроопераций, временных диаграмм, таблиц программных состояний; методами проектирования электронных систем и использования современной элементной базы при их проектировании;

Согласована на портале № 21201

	ментной базы устройств контроля и управления оборудованием окружения.		методами и средствами подготовки оформления проектной и технической документации на функционально-логические и программно- алгоритмические законченные проектные работы по МПЭВС.
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные работы;	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные работы;	• Самостоятельная работа; • Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• в полном объеме знает методы, этапы и приёмы подготовки программ управления МК и МПС; • в полном объеме знает показатели архитектуры и комплекс параметров микропроцессоров (МП), как элементной базы устройств контроля и управления оборудованием окружения;	• в полном объеме умеет составлять программные модели приборов, устройств и установок управляемых МПУ; • в полном объеме умеет отлаживать и сопровождать программы управления для МК и МПС на уровне команд доступа к объектам программных моделей (язык ассемблера);	• в полном объеме владеет методами представления функциональных модулей МПЭВС уровнями текстовых и графических микроопераций, временных диаграмм, таблиц программных состояний; • в полном объеме владеет приёмами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
Хорошо (базовый уровень)	• на продвинутом уровне знает методы, этапы и приёмы подготовки программ управления МК и МПС; • на продвинутом уровне знает показатели архитектуры и комплекс параметров микропро-	• на продвинутом уровне умеет составлять программные модели приборов, устройств и установок управляемых МПУ; • на продвинутом уровне умеет отлаживать и сопровождать програм-	• на продвинутом уровне владеет методами представления функциональных модулей МПЭВС уровнями текстовых и графических микроопераций, временных диаграмм, таблиц программных со-

Согласована на портале № 21201

	цессоров (МП), как элементной базы устройств контроля и управления оборудованием окружения;	мы управления для МК и МПС на уровне команд доступа к объектам программных моделей (язык ассемблера);	стояний; • на продвинутом уровне владеет приёмами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• на базовом уровне знает методы, этапы и приёмы подготовки программ управления МК и МПС; • на базовом уровне знает показатели архитектуры и комплекс параметров микропроцессоров (МП), как элементной базы устройств контроля и управления ;	• на базовом уровне умеет составлять программные модели приборов, устройств и установок управляемых МПУ; • на базовом уровне умеет отлаживать и сопровождать программы управления для МК и МПС на уровне команд доступа к объектам программных моделей (язык ассемблера);	• на базовом уровне владеет методами представления функциональных модулей МПЭВС уровнями текстовых и графических микроопераций, временных диаграмм, таблиц программных состояний; • на базовом уровне владеет приёмами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим ;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы индивидуальных заданий

- Индивидуальное задание № 1
- Фрагмент процессора
- Задание: Для заданного варианта команды предложите:
- -формат команды и структуру фрагмента процессора для её извлечения и выполнения;
- -функциональный состав фрагмента процессора и состав активизируемых микроопераций;
- - подготовьте микропрограмму выполнения заданной команды;
- - выберите необходимую разрядность управляющей памяти микро-программного автомата и подготовьте таблицу программирования её на выполнение заданной команды.
- Индивидуальное задание №2
- Аппаратно-программный эмулятор фрагмента процессорного блока
-
- Для состава модулей и микропрограмм фрагмента процессора варианта команды по заданию 1 определите:
- - состав требований к функциональным ресурсам контроллера эмуляции процесса управления извлечением и отработкой команды микропрограммным автоматом с реализацией функций:
- а) запуска микропрограммы исполнения командного цикла с автоматическим остановом;
- б) запуска исполнения по одиночным микрокомандам с автоматическим остановом;

Согласована на портале № 21201

– в) отображения бинарных состояний внутренних и внешних шин адреса, данных, управления;

– г) бинарного отображения текущих эмулируемых микрокоманд фрагмента процессора;

– д) бинарного отображения состояния датчиков режима эмуляции;

– - состав программной модели контроллера процесса эмуляции для фрагмента процессора;

– - состав функциональной элементной базы УСО контроллера процесса эмуляции.

3.2 Темы лабораторных работ

– Изучение лабораторного стенда УС-80
– Изучение и исследование системы команд учебных стендов
– Микропроцессорное управление вводом/выводом и контроль времени
– Микропроцессорное управление матричной клавиатурой и источником звука
– Микропроцессорное управление матричным семисегментным табло
– Микропроцессорное управление электромеханическими исполнительными механизмами
– Управление вводом/выводом и контроль времени учебного стенда УС-51 (УС-842)

3.3 Зачёт

– 1. Поколения, архитектура микропроцессоров (МП), способы представления архитектуры, базовые параметры МП, критерии классификации (по критериям модульности состава, изменяемости команд, организации шин, специализации назначения). 2. Состав сигнальных потоков между МП и внешним окружением. Состав внешних и внутренних шин по назначению и формату. Функциональные узлы МП. Микрооперации, язык микроопераций в МП. Машинные и рабочие циклы МП. Состав машинных циклов и синхронизация сигналов шин внешних соединений МП. Основы проектирования МП. 3. Структуры соединений микропроцессорных средств. Основы физической реализации коммуникационных трактов. Сравнительная характеристика вариантов трактов по критериям защиты от действия помех, по задержкам передачи данных, по влиянию отказа на функционирование тракта, по удобству расширения состава пользователей, по условиям согласования источников и нагрузок.

– 4. Объекты внешнего окружения МП. Программное управление и организация связи между МП и устройствами ввода-вывода окружения. Варианты состава шин для МП. Команда. Последовательность переходов на шинах при функционировании МП в программном режиме. 5. Характеристика команд преобразования данных МП с шинными (i80/85) и портовыми (i51xx) внешними подключениями по ортогональным критериям классификации (функция, информационный формат, длительность исполнения). Типы данных МП. Бинарные признаки результата преобразования. Слово состояния. 6. Характеристика команд пересылки данных МП с шинными (i80/85) и портовыми (i51xx) внешними подключениями по ортогональным критериям классификации (функция, информационный формат, длительность исполнения). 7. Характеристика команд управления программой МП с шинными (i80/85) и портовыми (i51xx) внешними подключениями по ортогональным критериям классификации (функция, информационный формат, длительность исполнения). 8. Характеристика команд управления МП с шинными (i80/85) и портовыми (i51xx) внешними подключениями по ортогональным критериям классификации (функция, информационный формат, длительность исполнения). 9. Микропроцессорные устройства (МПУ). Микроконтроллеры и микропроцессорные системы. Элементная база контроллеров и систем. Состав и организация средств расширения ресурсов внешнего взаимо-действия МП. Программные модели МПУ, контроллеров и систем. 10.Средства внешнего окружения МПУ. Оперативные и постоянные ЗУ МПУ. Классификация интегральных ЗУ по составу функциональных ресурсов, микроопераций управления ЗУ. Временные диаграммы. Параметры. Организация и проектирование ЗУ ЭВС, контроллеров и МП систем.

– 11. Средства внешнего окружения МПУ. Классификация портов и средств соединения с ближними и удалёнными объектами окружения. Организация и применение синхронных и асинхронных параллельных портов ввода/вывода данных. Побитовый обмен данными. Роль и место программных моделей в средствах обмена данными. 12. Типовая структура современных средств контроля и управления. Состав и функции объектов состава средств контроля и управления.

Согласована на портале № 21201

Проектирование устройств ввода-вывода информации. Устройства связи с объектом (УСО). Организация УСО и алгоритмов управления вводом/выводом. 13. Роль и место программных моделей в представлении УСО. Аппаратные средства адресации объектов ввода/вывода МП средств и памяти. Варианты. Техническая (аппаратная) поддержка. Программное сопровождение адресации. 14.Средства программно-управляемого диалога оператора с МПУ Варианты статического и динамического подключения клавишных пультов ввода, дигитайзеров, сканеров, сегментных индикаторов и матричных панелей вывода (мониторов, плоттеров). Состав алгоритмов программ управления пультами ввода и панелями отображения информации.

– 15. Режимы микропроцессорных систем. Режим прерываний в МП средствах. Классификация прерываний (по возможности запрета, по месту источника запроса, по составу уровней, по способу задания адресов, по типу очередей, по месту расположения контроллера прерывания). Состав шины управления поддержки аппаратных прерываний МП. Аппаратные ресурсы и последовательность перехода на обслуживание. Функции контроллера прерываний. 16. Режимы микропроцессорных систем. Прерывания для прямого доступа (ПД) к ресурсам МП системы. Состав и состояние шин и линий МП в режиме ПД. Функции контроллеров, инициирующих и поддерживающих ПД. 17. Состав, функциональная организация, принцип функционирования контроллеров многоуровневых систем прерываний с циклической, с пространственной очередью обслуживания, и с запоминанием и опросом запросов. Организации программного сопровождения прерываний. 18. Специализированные средства микроконтроллеров и микропроцессорных систем речевых, читающих, голографических автоматов. Средства контроля времени (таймеры), ввода/вывода цифровых и непрерывных сигналов (АЦП/ЦАП), цифровые устройства регулирования средней мощности (ШИМы), преобразователи форматов последовательной передачи данных (UART, SPI, I2C) микроконтроллеров и МП систем. Регистры специальных функций (SFR) конфигурирования спецсредств. 19.Средства автоматизации подготовки ПО контроллеров и МП систем. Языки программирования в подготовке ПО МП систем. Этапы и состав работ отладки ПО контроллеров и систем на инструментальных средствах. Ресурсы инструментальных средств. 20. Цифровые сигнальные МП обработки данных (ЦСМПОД). Назначение и область применения. Особые черты архитектуры ЦСМПОД. Секционные МП. Назначение и область применения. Особые черты архитектуры секционных МП. Специфика функционального состава комплекта кристаллов секционных МП.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Торгонский Л.А., Коваленко П.Н. Проектирование центральных и периферийных устройств ЭВС. Микропроцессорные ЭВС: Учебное пособие/ Л.А. Торгонский, П.Н. Коваленко,- Томск: ТУСУР, 2012.-230 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 12 экз.)

2. Русанов В. В. Микропроцессорные устройства и системы (МПУиС) : учебное пособие для студентов вузов. В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев ТУСУР, 2012. - 184. Электрон. ресурс - www.edu.tusur.ru/training/publications/867 [Электронный ресурс]. -

4.2. Дополнительная литература

1. Микропроцессоры: В 3-х кн. Кн. 1 Архитектура и проектирование микро ЭВМ. Организация вычислительных процессов: Учеб. для втузов/В.Д. Вернер и др.; Под ред. Л.Н.Преснухина,- Мн.: Выш. шк.,1987.- 414 с.: ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 44 экз.)

2. Микропроцессоры: В 3-х кн. Кн. 2 Средства сопряжения. Контролирующие и информационно-управляющие системы: Учеб. для втузов/В.Д.Вернер, Н.В. Воробьёв и др.; Под ред. Л.Н.Преснухина,- Мн.: Выш. шк., 1987.- 303 с.: ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 82 экз.)

3. Пескова С.А., Гуров А.И., Кузин А.В. Центральные и периферийные устройства электронных вычислительных средств/ Под ред.О.П. Глудкина.-М.: Радио и связь, 2000.- 495 с., ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

4. Сташин В.В. и др. Проектирование цифровых устройств на одно-кристальных микро-

Согласована на портале № 21201

контроллерах / В.В. Сташин, А.В. Урусов, О.Ф. Мологонцева. - М.: Энергоатомиздат, 1990 г. - 224 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)

5. Балашов Е.П. и др. Микро-и миниЭВМ / Е.П. Балашов, В.Л. Григорьев, Г.А. Петров: Учебное пособие для вузов.- Л.: Энергоатомиздат, Ленинградское отделение, 1984 г.- 376 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 42 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Торгонский Л.А. Микропроцессорные ЭВС.. Лабораторный практи-кум. – Томск: ТУСУР, 2012 г.- 104 с. Электронный ресурс - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/Torgonski_PC/Torgonski_PCPU_lab.pdf [Электронный ресурс]. -

2. Торгонский Л.А. Учебные стенды /Справочное пособие, Часть 1. –Томск: ТУСУР. 2011.- 50. ил. Электронный ресурс - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/Torgonski_PC/Torgonski_US.pdf [Электронный ресурс]. -

3. Торгонский Л.А. Проектирование микроконтроллеров: Методические указания по курсовому проектированию дисциплины «Проектирование центральных и периферийных устройств ЭВС» – Томск: ТУСУР, 2011.- 10 с. Электронный ресурс – http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/Torgonski_PC/torgonski_pcpu2_kp.pdf [Электронный ресурс]. -

4. Торгонский Л.А. Проектирование центральных и периферийных устройств ЭВС. Часть 2.: /Руководство к практическим. занятиям, -Томск: ТУСУР, 2011.– 55 с. Электронный ресурс – http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/Torgonski_PC/torgonski_pcpu2_prak.pdf [Электронный ресурс]. -

5. Торгонский Л.А. Проектирование центральных и периферийных устройств ЭВС. Часть 2.: /Руководство к самостоятельной работе, -Томск: ТУСУР, 2011.– 16 с. Электронный ресурс - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/Torgonski_PC/torgonski_pcpu2_sam.pdf [Электронный ресурс]. -

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. 1. Поисковая система Google – http://www.google.ru
2. 2. Свободная энциклопедия - http://ru.wikipedia.org

Согласована на портале № 21201