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

Программирование микроконтроллеров

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Проектирование и технология электронно-вычислительных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	34	34	часов
2	Лабораторные работы	50	50	часов
3	Всего аудиторных занятий	84	84	часов
4	Самостоятельная работа	96	96	часов
5	Всего (без экзамена)	180	180	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21102

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 194 от «13» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 12 ноября 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Доцент каф. КУДР	_____	А. А. Бомбизов
Зав. каф. КУДР	_____	А. Г. Лощилов

Заведующий обеспечивающей каф. КУДР	_____	А. Г. Лощилов

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

Декан РКФ	_____	Д. В. Озеркин
Заведующий выпускающей каф. КУДР	_____	А. Г. Лощилов

Эксперт:

Доцент ТУСУР, каф. КУДР	_____	С. А. Артищев

Согласована на портале № 21102

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

- обеспечение необходимого уровня компетенций студентов студентов-бакалавров специальности 11.03.03 – «Конструирование и технология электронных средств» в области микроконтроллерной техники.

- изучение методологии проектирования программного обеспечения микроконтроллерных устройств.

- приобретение практических навыков по проектированию программного обеспечения.

1.2. Задачи дисциплины

– получение знаний о современном состоянии уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств;

– знакомство с общей структурой и архитектурой широко известных микроконтроллеров;

– получение навыков по выбору инструментальных средств для организации процессов проектирования программного обеспечения;

– освоение основных приемов проектирования программного обеспечения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программирование микроконтроллеров» (Б1.В.ДВ.2.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информатика.

Последующими дисциплинами являются: Микропроцессорные устройства, Основы конструирования электронных средств, Проектирование систем на кристалле, Схемо- и системотехника электронных средств, Устройства функциональной электроники.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** структуру и возможности современного микроконтроллера.

– **уметь** использовать современные инструментальные и отладочные средства разработки программных продуктов для микроконтроллера; создавать программное обеспечение для микроконтроллера.

– **владеть** навыками проектирования программного обеспечения для устройств с микроконтроллерным управлением.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	84	84
Лекции	34	34
Лабораторные работы	50	50
Самостоятельная работа (всего)	96	96
Оформление отчетов по лабораторным работам	40	40
Проработка лекционного материала	26	26
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	30	30

Согласована на портале № 21102

Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

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
4 семестр					
1 Введение в микроконтроллерные устройства.	2	0	1	3	ОПК-7
2 Структура и принцип действия основных блоков микроконтроллера	4	0	1	5	ОПК-7
3 Обзор аппаратной платформы Arduino	2	0	1	3	ОПК-7
4 Инструментальные средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров фирмы Atmel	2	2	10	14	ОПК-7
5 Методология разработки программного обеспечения	20	48	81	149	ОПК-7
6 Обзор ряда микроконтроллеров основных производителей	4	0	2	6	ОПК-7
Итого за семестр	34	50	96	180	
Итого	34	50	96	180	

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
4 семестр			
1 Введение в микроконтроллерные устройства.	Основные понятия. История развития	2	ОПК-7
	Итого	2	
2 Структура и принцип действия основных блоков микроконтроллера	Освоение структуры и принцип действия основных блоков микроконтроллеров фирмы Atmel на ядре AVR.	4	ОПК-7
	Итого	4	
3 Обзор аппаратной платформы	Обзор отладочных инструментов и	2	ОПК-7

Согласована на портале № 21102

Arduino	подключаемой периферии платформы Arduino		
	Итого	2	
4 Инструментальные средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров фирмы Atmel	Обзор программного обеспечения Arduino, Atmel Studio, IAR, CodeVisionAVR и др.	2	ОПК-7
	Итого	2	
5 Методология разработки программного обеспечения	Основы программирования на языке Си. Архитектура RISC. Структура программы для микроконтроллера. Порты ввода вывода. Прерывания. Таймеры. Использование широтно-импульсной модуляции. Работа с памятью EEPROM, FLASH. Организация связи с персональным компьютером (интерфейс RS-232). Аналого-цифровой преобразователь.	20	ОПК-7
	Итого	20	
6 Обзор ряда микроконтроллеров основных производителей	Обзор ряда микроконтроллеров основных производителей: Atmel, Microchip Tech., ST, Миландр.	4	ОПК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		34	

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	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Информатика				+	+	
Последующие дисциплины						
1 Микропроцессорные устройства	+	+	+	+	+	+
2 Основы конструирования электронных средств	+	+	+		+	+
3 Проектирование систем на кристалле	+	+	+		+	+
4 Схемо- и системотехника электронных средств	+	+	+			+
5 Устройства функциональной электроники	+	+	+			+

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

Согласована на портале № 21102

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

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-7	+	+	+	Экзамен, Защита отчета, 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.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
4 Инструментальные средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров фирмы Atmel	Освоение среды программирования Arduino	2	ОПК-7
	Итого	2	
5 Методология разработки программного обеспечения	РАБОТА С ПОРТАМИ ВВОДА-ВЫВОДА. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ	8	ОПК-7
	РАБОТА С ПОРТАМИ ВВОДА-ВЫВОДА. ОРГАНИЗАЦИЯ ВВОДА ИНФОРМАЦИИ	8	
	ВНЕШНИЕ ПРЕРЫВАНИЯ	8	
	ТАЙМЕРЫ	8	
	ВЫВОД ИНФОРМАЦИИ	8	
	АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ	8	
	Итого	48	
Итого за семестр		50	

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
4 семестр				

Согласована на портале № 21102

1 Введение в микроконтроллерные устройства.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-7	Экзамен
	Итого	1		
2 Структура и принцип действия основных блоков микроконтроллера	Проработка лекционного материала	1	ОПК-7	Экзамен
	Итого	1		
3 Обзор аппаратной платформы Arduino	Проработка лекционного материала	1	ОПК-7	Экзамен
	Итого	1		
4 Инструментальные средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров фирмы Atmel	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-7	Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		
5 Методология разработки программного обеспечения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-7	Защита отчета, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Проработка лекционного материала	14		
	Проработка лекционного материала	5		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		

Согласована на портале № 21102

	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	81		
6 Обзор ряда микроконтроллеров основных производителей	Проработка лекционного материала	2	ОПК-7	Экзамен
	Итого	2		
Итого за семестр		96		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		132		

9.1. Темы лабораторных работ

1. ВЫВОД ИНФОРМАЦИИ
2. ТАЙМЕРЫ
3. РАБОТА С ПОРТАМИ ВВОДА-ВЫВОДА. ОРГАНИЗАЦИЯ ВВОДА ИНФОРМАЦИИ
4. ВНЕШНИЕ ПРЕРЫВАНИЯ
5. РАБОТА С ПОРТАМИ ВВОДА-ВЫВОДА. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ
6. АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

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
4 семестр				
Защита отчета	10	10	11	31
Отчет по лабораторной работе	12	13	14	39
Итого максимум за период	22	23	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	22	45	70	100

Согласована на портале № 21102

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
< 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. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 184 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/867, дата обращения: 02.06.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Павловская, Т. А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня [Текст] : учебник для магистров и бакалавров / Т. А. Павловская. - СПб. : ПИТЕР, 2014. - 461, [3] с : ил. - (Учебник для вузов) (Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: с. 383. - Алф. указ.: с. 450. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)

2. Костюк, Ю. Л. Основы алгоритмизации: учебное пособие / Ю. Л. Костюк; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления.– Томск: [б. и.], 1999.– 122. (наличие в библиотеке ТУСУР - 12 экз.)

3. Таймеры: Методические указания к выполнению лабораторной и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Тренкаль Е. И. - 2017. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6980, дата обращения: 02.06.2017.

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методическое пособие по программированию микроконтроллеров АО «ПКК Миландр»: Учебно-методическое пособие / Пуговкин А. В., Куан И. А., Ахметов Н. К., Бойченко А. В. - 2016. 70 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6550, дата обращения: 02.06.2017.

2. Методическое пособие по программированию микроконтроллеров: Учебно-

Согласована на портале № 21102

методическое пособие / Мукашев А. М., Пуговкин А. В., Губарева Р. В., Сорокина Е. С., Бойченко А. В. - 2015. 45 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5896, дата обращения: 02.06.2017.

3. Работа с портами ввода-вывода. Организация вывода информации: Методические указания к выполнению практических занятий и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Лощилов А. Г. - 2017. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6758, дата обращения: 02.06.2017.

4. Внешние прерывания: Методические указания к выполнению лабораторной и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Лощилов А. Г. - 2017. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6979, дата обращения: 02.06.2017.

5. Таймеры: Методические указания к выполнению лабораторной и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Тренкаль Е. И. - 2017. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6980, дата обращения: 02.06.2017.

6. Вывод информации: Методические указания к выполнению лабораторной и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Лощилов А. Г. - 2017. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6981, дата обращения: 02.06.2017.

7. Аналого-цифровой преобразователь: Методические указания к выполнению лабораторной и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Лощилов А. Г. - 2017. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6982, дата обращения: 02.06.2017.

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. Платформа Arduino
2. https://www.arduino.cc/en/Main/Products
3. Ряд микроконтроллеров/микропроцессоров фирмы atmel
4. http://www.atmel.com/products/microcontrollers/default.aspx
5. Учебный курс по AVR
6. http://proavr.narod.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Лекционная аудитория оборудована мультимедиа-проектор для проведения лекций в формате презентаций.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

1. Компьютерный класс с персональными компьютерами, оснащёнными операционными системами Windows версии XP и выше со стандартным программным обеспечением, организованные в локальную компьютерную сеть, подключённую к Internet; 2. Пакеты офисных программ Microsoft Office (Open Office); 3. Пакеты программ разработчика для микроконтроллеров

Согласована на портале № 21102

фирмы Atmel на ядре AVR; 4. Отладочные комплекты Arduino UNO и Multifunction board shield; 5. Электронные описания лабораторных работ с комплектом индивидуальных заданий;

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Читальный зал в библиотеке УЛК

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

Согласована на портале № 21102

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.

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 № 21102

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

Программирование микроконтроллеров

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Проектирование и технология электронно-вычислительных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**
Курс: **2**
Семестр: **4**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- Доцент каф. КУДР А. А. Бомбизов
- Зав. каф. КУДР А. Г. Лощилов

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21102

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-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Должен знать структуру и возможности современного микроконтроллера. ; Должен уметь использовать современные инструментальные и отладочные средства разработки программных продуктов для микроконтроллера; создавать программное обеспечение для микроконтроллера. ; Должен владеть навыками проектирования программного обеспечения для устройств с микроконтроллерным управлением. ;

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-7

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования

Согласована на портале № 21102

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	структуру и возможности современного микроконтроллера	- использовать современные инструментальные и отладочные средства разработки программных продуктов для микроконтроллера; - создавать программное обеспечение для микроконтроллера	навыками проектирования программного обеспечения для устройств с микроконтроллерным управлением
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные работы;	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные работы;	• Самостоятельная работа; • Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

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)	• Глубоко усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически верно его излагает; свободно ориентируется в структуре и синтаксисе программ для микроконтроллера.;	• Умеет аргументировано доказывать положения предметной области знания; умеет решать задачи повышенной сложности, корректно выражать и аргументировано обосновывать результаты; умеет анализировать практические ситуации, принимать соответствующие решения;	• Владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию компетенции; свободно владеет навыками работы с программным обеспечением для разработки программ для микроконтроллеров. ;
Хорошо (базовый уровень)	• Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. ;	• Умеет решать типовые задачи; применяет методы анализа в незнакомых ситуациях;; • умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать	• Критически осмысливает полученные знания; ; • Владеет способностью анализировать и решать поставленные задачи; ; • Может интерпретировать и

Согласована на портале № 21102

		положения предметной области.;	иллюстрировать полученные результаты; ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Дает определение основных понятий; знает возможности распространенных распространенных микроконтроллеров; имеет представление о средах разработки программного обеспечения;	• Умеет работать с пакетами разработки программного обеспечения для микроконтроллера; умеет решать простые поставленные задачи, следуя формализованному алгоритму; умеет объяснить результаты своей работы. ;	• Владеет базовыми навыками работы в средах разработки программного обеспечения для микроконтроллера; ; • Выполняет поставленные задачи под наблюдением преподавателя;

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 Экзаменационные вопросы

- Микроконтроллер. Определение. Сферы применения.
- Структура микроконтроллера.
- Раскрыть понятие архитектуры RISC.
- Классификация микроконтроллеров.
- Регистры общего назначения. Определение. Назначение.
- Порты ввода/вывода. Определение. Назначение. Организация работы.
- Структура программы для микроконтроллера
- Прерывания. Определение. Назначение. Способ использования
- Таймеры. Определение. Классификация. Способ использования
- Широтно-импульсная модуляция. Определение. Назначение. Способ использования
- Работа с памятью EEPROM, FLASH.
- Организация связи с персональным компьютером (RS-232).
- Аналого-цифровой преобразователь. Определение. Организация работы.
- Основные производители микроконтроллеров

3.2 Темы лабораторных работ

- РАБОТА С ПОРТАМИ ВВОДА-ВЫВОДА. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ
- РАБОТА С ПОРТАМИ ВВОДА-ВЫВОДА. ОРГАНИЗАЦИЯ ВВОДА ИНФОРМАЦИИ
- ВНЕШНИЕ ПРЕРЫВАНИЯ
- ТАЙМЕРЫ
- ВЫВОД ИНФОРМАЦИИ
- АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

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. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / Русанов В. В., Шевелев

Согласована на портале № 21102

М. Ю. - 2012. 184 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/867, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Павловская, Т. А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня [Текст] : учебник для магистров и бакалавров / Т. А. Павловская. - СПб. : ПИТЕР, 2014. - 461, [3] с : ил. - (Учебник для вузов) (Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: с. 383. - Алф. указ.: с. 450. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)
2. Костюк, Ю. Л. Основы алгоритмизации: учебное пособие / Ю. Л. Костюк; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления.– Томск: [б. и.], 1999.– 122. (наличие в библиотеке ТУСУР - 12 экз.)
3. Таймеры: Методические указания к выполнению лабораторной и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Тренкаль Е. И. - 2017. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6980, свободный.

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методическое пособие по программированию микроконтроллеров АО «ПКК Миландр»: Учебно-методическое пособие / Пуговкин А. В., Куан И. А., Ахметов Н. К., Бойченко А. В. - 2016. 70 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6550, свободный.
2. Методическое пособие по программированию микроконтроллеров: Учебно-методическое пособие / Мукашев А. М., Пуговкин А. В., Губарева Р. В., Сорокина Е. С., Бойченко А. В. - 2015. 45 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5896, свободный.
3. Работа с портами ввода-вывода. Организация вывода информации: Методические указания к выполнению практических занятий и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Лощилов А. Г. - 2017. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6758, свободный.
4. Внешние прерывания: Методические указания к выполнению лабораторной и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Лощилов А. Г. - 2017. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6979, свободный.
5. Таймеры: Методические указания к выполнению лабораторной и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Тренкаль Е. И. - 2017. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6980, свободный.
6. Вывод информации: Методические указания к выполнению лабораторной и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Лощилов А. Г. - 2017. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6981, свободный.
7. Аналого-цифровой преобразователь: Методические указания к выполнению лабораторной и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Лощилов А. Г. - 2017. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6982, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Платформа Arduino
2. https://www.arduino.cc/en/Main/Products
3. Ряд микроконтроллеров/микропроцессоров фирмы atmel
4. http://www.atmel.com/products/microcontrollers/default.aspx
5. Учебный курс по AVR
6. http://proavr.narod.ru/

Согласована на портале № 21102