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): **Конструирование и технология наноэлектронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
Лекции	34	34	часов
Практические занятия	34	34	часов
Лабораторные занятия	16	16	часов
Всего аудиторных занятий	84	84	часов
Из них в интерактивной форме	16	16	часов
Самостоятельная работа	96	96	часов
Всего (без экзамена)	180	180	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость	216	216	часов
	6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 10311

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 2015-11-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

старший преподаватель каф. КУДР	_____	Бомбизов А. А.
зав. каф. ТУСУР, каф. КУДР	_____	Лощилов А. Г.

Заведующий обеспечивающей каф. КУДР	_____	Лощилов А. Г.

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

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

Эксперты:

доцент ТУСУР, каф. КУДР	_____	Романовский М. Н.

Согласована на портале № 10311

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.1.1) 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
Практические занятия	34	34
Лабораторные занятия	16	16
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	96	96
Оформление отчетов по лабораторным работам	42	42

Согласована на портале № 10311

Проработка лекционного материала	24	24
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	30	30
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	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	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Введение в микроконтроллерные устройства.	2	0	0	1	3	ОПК-7
2	Структура и принцип действия основных блоков микроконтроллера	4	0	0	1	5	ОПК-7
3	Обзор аппаратной платформы Arduino	2	0	0	1	3	ОПК-7
4	Инструментальные средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров фирмы Atmel	2	4	2	10	18	ОПК-7
5	Методология разработки программного обеспечения	20	30	14	81	145	ОПК-7
6	Обзор ряда микроконтроллеров основных производителей	4	0	0	2	6	ОПК-7
	Итого	34	34	16	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

Согласована на портале № 10311

	Итого	4	
3 Обзор аппаратной платформы Arduino	Обзор отладочных инструментов и подключаемой периферии платформы Arduino	2	ОПК-7
	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 представ-лены 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	+	+	+			+

Согласована на портале № 10311

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	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-7	+	+	+	+	Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
4 семестр			
Работа в команде	8		8
Презентации с использованием слайдов с обсуждением		8	8
Итого за семестр:	8	8	16
Итого	8	8	16

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание 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	2	ОПК-7
	Освоение работы с прерываниями	2	
	Использование аппаратных таймеров	2	
	Работа с памятью EEPROM, FLASH	2	
	Организация связи с персональным компьютером (RS-232)	2	
	Освоение работы с аналого-цифровым преобразователем	4	
	Итого	14	
Итого за семестр		16	

Согласована на портале № 10311

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
4 Инструментальные средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров фирмы Atmel	Освоение среды программирования Arduino	4	ОПК-7
	Итого	4	
5 Методология разработки программного обеспечения	Работа с портами ввода/вывода	4	ОПК-7
	Освоение работы с прерываниями	4	
	Использование аппаратных таймеров	8	
	Работа с памятью EEPROM, FLASH	4	
	Организация связи с персональным компьютером (RS-232)	4	
	Освоение работы с аналого-цифровым преобразователем	6	
	Итого	30	
Итого за семестр		34	

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				
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	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-7	Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		

Согласована на портале № 10311

фирмы Atmel	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		
5 Методология разработки программного обеспечения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-7	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Проработка лекционного материала	5		
	Проработка лекционного материала	12		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	81		
6 Обзор ряда микроконтроллеров основных производителей	Проработка лекционного материала	2	ОПК-7	Экзамен
	Итого	2		
Итого за семестр		96		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		132		

Согласована на портале № 10311

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные 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	12	8	4	24
Компонент своевременности	6	3	1	10
Отчет по лабораторной работе	18	12	6	36
Итого максимум за период	36	23	11	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	36	59	70	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
< 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)

Согласована на портале № 10311

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, свободный.

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.)

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

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/

Согласована на портале № 10311

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 практических занятий

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 фирмы Atmel на ядре AVR; 4. Отладочные комплекты Arduino UNO и Multifunction board shield; 5. Методические указания по проведению практических занятий;

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

13.1.4. 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.

Согласована на портале № 10311

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;
- 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 № 10311

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): **Конструирование и технология наноэлектронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**
Курс: **2**
Семестр: **4**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:
- старший преподаватель каф. КУДР Бомбизов А. А.
- зав. каф. ТУСУР, каф. КУДР Лощилов А. Г.

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 10311

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 № 10311

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	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • 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. ;

Согласована на портале № 10311

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 положения предметной области.;	• Критически осмысливает полученные знания; ; • Владеет способностью анализировать и решать поставленные задачи; ; • Может интерпретировать и 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
- Освоение работы с прерываниями
- Использование аппаратных таймеров
- Работа с памятью EEPROM, FLASH
- Организация связи с персональным компьютером (RS-232)
- Освоение работы с аналого-цифровым преобразователем

Согласована на портале № 10311

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 формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. 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, 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.)

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

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 № 10311