МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ **П.Е. Троян**
«28» 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ РЭА

(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) 11.03.01 Радиотехника
(номер.уровень, полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) Аудиовизуальная техника
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности) из ПООП)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет Радиотехнический (РТФ)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра Телевидения и управления (ТУ)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс третий **Семестр** шестой

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 **годов.**

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции										часов
2.	Лабораторные работы										часов
3.	Практические занятия						40			40	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)						40			40	часов
6.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	-	-	-			68			68	часов
7.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,6)						108			108	часов
8.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена										часов
9.	Общая трудоемкость (Сумма 7,8)						108			108	часов
	(в зачетных единицах)						3			3	ЗЕТ

Зачет шестой **семестр** **Диф. зачет** - **семестр**

Экзамен - **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 6687

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 30 от «28» 8 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 «Радиотехника», утвержденного приказом № 179 от 06.03.2015 г., рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «29» 08 2016 г., протокол № 30.

Разработчики:

ассистент каф. ТУ _____ М.Е. Комнатнов

Зав. кафедрой ТУ _____ Т.Р. Газизов

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

Декан РТФ _____ К.Ю. Попова

Зав. профилирующей кафедрой РЗИ _____ А.С. Задорин

Зав. выпускающей кафедрой ТУ _____ Т.Р. Газизов

Эксперты:

Доцент кафедры ТУ _____ А.Н. Булдаков

Доцент кафедры ТОР _____ С.И. Богомолов

Согласована на портале № 6687

1. Цели и задачи дисциплины.

Дисциплина «Программирование микроконтроллеров для РЭА» является дисциплиной факультативного цикла.

Целью изучения дисциплины «Программирование микроконтроллеров для РЭА» является ознакомление студентов с методологией и методиками программирования микроконтроллеров используемых в радиоэлектронной аппаратуре, а также получение практических навыков при схемотехнической разработке разнообразных технических средств с использованием микроконтроллерных и микропроцессорных устройств.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- освоение материала по каждой изучаемой теме на аудиторных занятиях;
- освоение работы с документацией современных микроконтроллерных устройств;
- освоение современных программных продуктов для программирования и отладки микроконтроллерных устройств с использованием современных отладочных средств, а также программного обеспечения для моделирования схем с их использованием;
- выполнение проектных работ по заданным темам;
- оформление проектов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к документам такого типа.

2. Место дисциплины в структуре ООП. Дисциплина относится к факультативным дисциплинам ФТД.2.

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

– способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ (**ПК-1**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать*:*

- методы и средства для проектирования схемотехнических решений с использованием микроконтроллерных устройств;
- методы и средства для программирования и отладки микроконтроллерных устройств.

Уметь*:*

- написать и отладить программный код на языке высокого уровня;
- программировать и эксплуатировать разработанное программное обеспечение (ПО) микроконтроллерных устройств;
- обосновывать выбор микроконтроллеров и отладочных устройств применяемых для программирования;
- пользоваться технической информацией электрорадиоизделий.

Владеть*:* практическими навыками отладки и программирования кода на языке высокого уровня для микроконтроллерного устройства, программным обеспечением для программирования и схемотехнического моделирования поставленных задач.

Согласована на портале № 6687

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
Аудиторные занятия (всего)	40	40			
В том числе:					
Лекции					
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	40	40			
Семинары (С)					
Коллоквиумы (К)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
Другие виды аудиторной работы					
Самостоятельная работа (всего)	68	68			
Реферат					
Другие виды самостоятельной работы	68	68			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет			
Подготовка к сдаче, сдача экзамена					
Общая трудоемкость час	108	108			
Зачетные Единицы Трудоемкости	3	3			

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	Архитектура микроконтроллеров AVR и PIC			4		5	9	ОПК-7
2.	Компиляторы и средства разработки для AVR и PIC микроконтроллеров			22		10	32	ОПК-7, ПК-1
3.	Основы языка С и директивы препроцессора			4		20	24	ОПК-7
4.	Разработка проектов с использованием микроконтроллеров			10		33	43	ОПК-7, ПК-1
	Всего			40		68	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Лекции учебным планом не предусмотрены.

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
Предшествующие дисциплины					
1.	Математика	+	+	+	+
2.	Физика		+		+

Согласована на портале № 6687

3.	Цифровая обработка сигналов		+		+
4.	Схемотехника	+			+
5.	Радиоавтоматика				+
6.	Информатика	+	+	+	
7.	Электроника	+			+
Последующие дисциплины					
1.	Телевидение	+	+	+	
2.	Системы записи аудио и видеосигналов	+			+
3.	Проектирование цифровых устройств обработки аудиосигналов		+	+	+
4.	Проектирование цифровых устройств обработки видеосигналов	+	+	+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля по всем видам занятий
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-7, ПК-1			+		+	Решение поставленных задач по реализации программного кода
ОПК-7			+		+	Устный ответ на практическом занятии
ОПК-7, ПК-1			+		+	Устный ответ на практическом занятии, конспект самоподготовки
ОПК-7, ПК-1			+		+	Решение поставленных задач по проектированию схемотехнических решений

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технология интерактивного обучения учебным планом не предусмотрены

7. Лабораторный практикум

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК
1.	1	Архитектура микроконтроллеров AVR	2	ОПК-7
2.	2	Компиляторы и средства разработки для микроконтроллеров AVR	4	ОПК-7, ПК-1
3.	1	Архитектура микроконтроллеров PIC	2	ОПК-7
4.	2	Компиляторы и средства разработки для микроконтроллеров PIC	4	ОПК-7, ПК-1
5.	2	Средства разработки ATMEL STUDIO для AVR микроконтроллеров	2	ОПК-7, ПК-1
6.	2	Компиляторы CCS-PICC и средства отладки MPLAB для PIC микроконтроллеров	2	ОПК-7
7.	2	Программаторы для AVR микроконтроллеров	4	ОПК-7
8.	2	Программаторы для PIC микроконтроллеров	4	ОПК-7
9.	3	Основы языка С	2	ОПК-7

Согласована на портале № 6687

10.	3	Функции и макросы языка С для различных компиляторов	2	ОПК-7
11.	4	Разработка, отладка и компиляция кода в ATMEL STUDIO	4	ОПК-7
12.	4	Создание схемы в программе схемотехнического моделирования	4	ПК-1
13.	4	Моделирование проекта с использованием программного кода	4	ОПК-7, ПК-1
Всего			40	

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы (опрос, тест, дом.задание, и т.д)
1.	1	Самостоятельное изучение технической документации по микроконтроллерам типа AVR и PIC	5	ОПК-7	опрос на практическом занятии
2.	2	Подготовка к изучению средств разработки и отладки	10	ОПК-7, ПК-1	опрос на практическом занятии
3.	3	Подготовка к изучению программаторов для программирования микроконтроллеров типа AVR и PIC	20	ОПК-7	опрос на практическом занятии
4.	4	Самостоятельное изучение языка С и С++	15	ОПК-7	решение задач по проектированию
5.	4	Подготовка к разработке проекта с использованием микроконтроллера и необходимой схемотехнической и программной реализацией	15	ОПК-7, ПК-1	решение задач по проектированию
6.	4	Оформление разрабатываемых проектов в соответствии с требованиями	3	ОПК-7, ПК-1	решение задач по проектированию
Всего			68		

Темы задач по проектированию:

1. Цифровой термометр
2. Удаленное управление сильноточной электроникой
3. Графическое отображение информации на ЖК дисплее
4. Пропорционально интегрально дифференциальный регулятор
5. Шаговый двигатель
6. Повышающий преобразователь

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

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
Посещение занятий	6	6	6	**18**
Опрос	6	6	6	**18**

Согласована на портале № 6687

Решение задач на практических занятиях	9	20	20	**49**
Лабораторные работы	-	-	-	**-**
Компонент своевременности	5	5	5	**15**
Итого максимум за период:	**26**	**37**	**37**	**100**
Сдача экзамена (максимум)				
Нарастающим итогом	**26**	**63**	**100**	**100**

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

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. Головин И.Г., Волкова И.А. Языки и методы программирования: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 304 с. 30 экз.

2. Павловская Т.А. С/С++ Программирование на языке высокого уровня: Учебник для вузов. – СПб: Питер, 2012. – 464 с. 30 экз.

12.2 Дополнительная литература

1. Катаев М.Ю. Объектно-ориентированное программирование: Учебное пособие. - Томск: ТМЦДО, 2007. - 160 с. 12 экз.

2. Егоров И.М. Объектно-ориентированное программирование на С++ [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Электрон. текстовые дан. - Томск: [б. и.], 2007. - on-line, 180 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/870

3. Джосьютис Н. С++ Стандартная библиотека. Для профессионалов – СП Питер, 2004.– 730 с.: ил.

4. Visual Basic 6: Учебный курс: Пер. с англ. / С. Браун. - СПб.: Питер, 2007. - 573[3] с. 1 экз.

5. Мещеряков Р.В. Методы программирования: Методические указания. – Томск, 2007. – 237 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/516

6. Егоров И.М. Объектно-ориентированное программирование на С++ [Электронный ресурс]: руководство к организации самостоятельной работы. - Электрон. текстовые дан. - Томск: [б. и.], 2007. - on-line, 47 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/875

Согласована на портале № 6687

12.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение

Для обеспечения дисциплины используются следующие УМП:

1. ATMEL, программное обеспечение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.atmel.com/tools/ATMELSTUDIO.aspx, свободный (дата обращения 28.06.2015).
2. Савин А.А. Цифровые устройства и микропроцессоры [Текст]: учебно-методическое пособие для проведения практических занятий. Томск: ТУСУР, 2012. - 12 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1190
3. Шельмина Е.А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ для студентов 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.02 «Информационные системы и технологии». - Электрон. текстовые дан. - Томск: [б. и.], 2015. - on-line, 21 с. Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/6102

12.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Научно-образовательный портал ТУСУР http://www.edu.tusur.ru/, сайт кафедры ТУ http://tu.tusur.ru/.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для обработки данных требуется компьютер, свободно распространяемое ПО.

14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Для успешного освоения дисциплины, закрепления знаний, полученных в ходе практических занятий, необходимо провести проектирование устройства или функционального узла на микроконтроллере. Сбор исходных данных и самостоятельный выбор оборудования и комплектующих является обязательным этапом проектирования.

Согласована на портале № 6687

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ **П.Е. Троян**
"28" 09 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ РЭА

(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) 11.03.01 Радиотехника
(номер.уровень, полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) Аудиовизуальная техника
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности) из ПООП)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет Радиотехнический (РТФ)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра Телевидения и управления (ТУ)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс третий **Семестр** шестой

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 **годов.**

Зачет шестой **семестр** **Диф. зачет** - **семестр**

Экзамен - **семестр**

Разработчик(и) **доцент каф. ТУ Салов В.К.**

аспирант каф. ТУ Комнатнов М.Е.

Томск 2016

Согласована на портале № 6687

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины 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 используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	***Должен знать:*** – специфику современного развития электроники при проектировании схемотехнических устройств с использованием микроконтроллеров в измерительной и вычислительной технике; – основы типовых методик математического моделирования в стандартных пакетах прикладных программ для программирования микроконтроллерных устройств. ***Должен уметь:*** – применять базовые навыки написания и отладки программного кода, а также эксплуатировать программное обеспечение в микроконтроллерных устройствах применяемых в информационных технологиях; – анализировать процессы математического моделирования при схемотехническом анализе разрабатываемого устройства с использованием микроконтроллера. ***Должен владеть:*** – навыками работы с технической литературой используемой при проектировании современной электроники, измерительной и вычислительной техники. – практическими навыками написания и отладки программирования кода на языке высокого уровня для микроконтроллерного устройства, программным обеспечением для программирования и схемотехнического моделирования поставленных задач при проектировании современной электроники, измерительной и вычислительной техники; – навыками работы с пакетами прикладных программ для программирования микроконтроллерных устройств и моделирования схемотехнических устройств с микроконтроллером.
ПК-1	способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	

2. Реализация компетенций

1.1. 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 компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Согласована на портале № 6687

Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	- Специфику современного развития электроники при проектировании схемотехнических устройств с использованием микроконтроллеров в измерительной и вычислительной технике.	- Применять базовые навыки написания и отладки программного кода, а также эксплуатировать программное обеспечение в микроконтроллерных устройствах применяемых в информационных технологиях.	- Навыками работы с технической литературой используемой при проектировании современной электроники, измерительной и вычислительной техники. -практическими навыками написания и отладки программирования кода на языке высокого уровня для микроконтроллерного устройства, программным обеспечением для программирования и схемотехнического моделирования поставленных задач при проектировании современной электроники, измерительной и вычислительной техники.
Виды занятий	• Практические занятия; • Консультации.	• Практические занятия.	• Практические занятия.
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Зачет.	• Контрольная работа; • Оформление и защита отчета по задачам проектирования.	• Контрольная работа; • Оформление и защита отчета по задачам проектирования; • Зачет.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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

Согласована на портале № 6687

			обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	• Анализирует особенности развития современной электроники и аргументирует выбор измерительной и вычислительной техники для проектирования собственного электронного устройства с использованием микроконтроллера.	• Свободно применяет базовые навыки написания и отладки программного кода, а также эксплуатирует программное обеспечение в микроконтроллерных устройствах.	• Способен руководить командой при проектировании современного электронного устройства с использованием микроконтроллера, а также грамотно выбирать средства измерительной и вычислительной техники с программным обеспечением.
Хорошо (базовый уровень)	• Понимает особенности развития современной электроники и знает как применить навыки при проектировании собственного электронного устройства с использованием микроконтроллера.	• Корректно применяет базовые навыки написания и отладки программного кода, а также может эксплуатировать программное обеспечение в микроконтроллерных устройствах.	• Владеет навыками работы с технической литературой используемой при проектировании современной электроники, измерительной и вычислительной техники, а также компетентен по применению практических навыков написания и отладки программного кода на языке высокого уровня.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Воспроизводит основные моменты развития с использованием микроконтроллеров в измерительной и вычислительной технике.	• Умеет написать и отладить программный код микроконтроллерного устройства в специализированном программном обеспечении.	• Умеет работать с технической литературой и способен корректно представить знания и информацию о программировании микроконтроллерных устройств.

1.2. Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

Согласована на портале № 6687

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	- Основы типовых методик математического моделирования в стандартных пакетах прикладных программ для программирования микроконтроллерных устройств.	- Анализировать процессы математического моделирования при схемотехническом анализе разрабатываемого устройства с использованием микроконтроллера.	- Навыками работы с пакетами прикладных программ для программирования микроконтроллерных устройств и моделирования схемотехнических устройств с микроконтроллером.
Виды занятий	• Практические занятия; • Консультации.	• Практические занятия.	• Практические занятия.
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Зачет.	• Контрольная работа; • Оформление и защита отчета по задачам проектирования.	• Контрольная работа; • Оформление и защита отчета по задачам проектирования; • Зачет.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 6687

Отлично (высокий уровень)	Обладает основами типовых методик математического моделирования в стандартных пакетах прикладных программ для программирования микроконтроллерных устройств.	Свободно анализировать процессы математического моделирования при схемотехническом анализе разрабатываемого устройства с использованием микроконтроллера.	Способен работать с пакетами прикладных программ для программирования микроконтроллерных устройств и моделирования схемотехнических устройств с микроконтроллером.
Хорошо (базовый уровень)	• Знает основы типовых методик математического моделирования в стандартных пакетах прикладных программ для программирования микроконтроллерных устройств.	• Корректно анализирует процессы математического моделирования при схемотехническом анализе разрабатываемого устройства с использованием микроконтроллера.	• Владеет пакетами прикладных программ для программирования микроконтроллерных устройств и моделирования схемотехнических устройств с микроконтроллером.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Дает определения основным понятиям математического моделирования в используемого в пакетах прикладных программ для программирования микроконтроллерных устройств.	• Умеет моделировать процессы при схемотехническом анализе.	• Владеет основами работы с пакетами прикладных программ для программирования микроконтроллерных устройств и моделирования схемотехнических устройств с микроконтроллером.

3. Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: 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 составе:

Контрольная работа:

1. Особенности построения архитектур AVR и PIC.
2. Особенности различий компиляторов для микроконтроллеров AVR и PIC.
3. Особенности схемотехнического анализа с использованием микроконтроллеров.
4. Программаторы и особенности их применения.
5. Написание кода простейшей программы.

Лабораторные работы по курсу не предусмотрены.

Вопросы к зачету:

1. Архитектура микроконтроллеров AVR.
2. Компиляторы и средства разработки для микроконтроллеров AVR.
3. Архитектура микроконтроллеров PIC.
4. Компиляторы и средства разработки для микроконтроллеров PIC.
5. Средства разработки ATMEL STUDIO для AVR микроконтроллеров.
6. Компиляторы CCS-PICC и средства отладки MPLAB для PIC микроконтроллеров.
7. Программаторы для AVR микроконтроллеров.
8. Программаторы для PIC микроконтроллеров.
9. Основы языка С.
10. Функции и макросы языка С для различных компиляторов.

Согласована на портале № 6687

11. Функции и макросы языка С для различных компиляторов.
12. Разработка, отладка и компиляция кода.
13. Создание схемы в программе схемотехнического моделирования.
14. Моделирование проекта с использованием программного кода.
15. Использование микроконтроллеров при схемотехнической реализацией проекта.

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, в составе:

1. Савин А.А. Цифровые устройства и микропроцессоры [Текст]: учебно-методическое пособие для проведения практических занятий. Томск: ТУСУР, 2012. - 12 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1190 (согласно п. 12.3 рабочей программы по дисциплине «Программирование микроконтроллеров для радиоэлектронной аппаратуры»).

2. Шельмина Е.А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ для студентов 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.02 «Информационные системы и технологии». - Электрон. текстовые дан. - Томск: [б. и.], 2015. - on-line, 21 с. Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/6102 (согласно п. 12.3 рабочей программы по дисциплине «Программирование микроконтроллеров для радиоэлектронной аппаратуры»).

Согласована на портале № 6687