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): **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные занятия	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
5	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
6	Самостоятельная работа	90	90	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 8701

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 20 от «22» 12 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 Инноватика, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. УИ	_____	Антипин М. Е.
ст. диспетчер деканат ФИТ	_____	Килина О. В.

Заведующий обеспечивающей каф. УИ	_____	Нариманова Г. Н.

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

Декан ФИТ	_____	Нариманова Г. Н.
Заведующий выпускающей каф. УИ	_____	Нариманова Г. Н.

Эксперты:

доцент Кафедра УИ	_____	Дробот П. Н.
профессор Кафедра УИ	_____	Солдатов А. И.

Согласована на портале № 8701

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучения дисциплины является получение знаний и навыков необходимых для построения встроенных систем управления робототехническими и мехатронными объектами на базе современных микроконтроллеров.

1.2. Задачи дисциплины

- 1) Изучить назначение, функции и устройство микроконтроллеров;
- 2) Изучить варианты построения встраиваемых систем;
- 3) Изучить классификацию и основных производителей микроконтроллеров;
- 4) Изучить среды программирования микроконтроллеров.
- 5) Освоить языки и технологии программирования микроконтроллеров.
-

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программирование микроконтроллеров» (Б1.В.ОД.12) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Алгоритмические языки и программирование, Дискретная математика, Информационные технологии.

Последующими дисциплинами являются: Проектирование цифровых систем управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-10 способностью спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** принципы организации и состав программного обеспечения микроконтроллерных систем и методику их применения; Методику разработки алгоритмов и встроенного программного обеспечения для робототехнических устройств.
- **уметь** оценивать эффективность проектируемого встроенного программного обеспечения.
- **владеть** навыками разработки и применения встроенного программного обеспечения в мехатронных и робототехнических системах.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	18	18
Из них в интерактивной форме	12	12
Самостоятельная работа (всего)	90	90
Подготовка к контрольным работам	22	22
Оформление отчетов по лабораторным работам	48	48
Проработка лекционного материала	8	8

Согласована на портале № 8701

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	12
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	5.0	5.0

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	Обзор современных микроконтроллеров и сред их программирования	6	6	0	16	28	ПК-10
2	Ресурсы микроконтроллеров и способы их использования	6	6	12	52	76	ПК-10
3	Коммуникационные интерфейсы микроконтроллеров	6	6	6	22	40	ПК-10
	Итого	18	18	18	90	144	

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
7 семестр			
1 Обзор современных микроконтроллеров и сред их программирования	Назначение и функции микроконтроллеров. Архитектура микроконтроллеров. Классификация микроконтроллеров. Режимы работы микроконтроллеров. Языки и особенности программирования микроконтроллеров. Среды программирования и отладки программного обеспечения.	6	ПК-10
	Итого	6	
2 Ресурсы микроконтроллеров и	Память микроконтроллеров и	6	ПК-10

Согласована на портале № 8701

способы их использования	особенности ее использования. АЦП и ЦАП. Таймеры и система тактирования. Питание микроконтроллера. ШИМ.		
	Итого	6	
3 Коммуникационные интерфейсы микроконтроллеров	Модель OSI. Интерфейс SPI. Интерфейс UART. Интерфейс Industrial Ethernet.	6	ПК-10
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

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
Предшествующие дисциплины				
1	Алгоритмические языки и программирование	+	+	
2	Дискретная математика		+	+
3	Информационные технологии	+	+	+
Последующие дисциплины				
1	Проектирование цифровых систем управления		+	

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	
ПК-10	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

Согласована на портале № 8701

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 лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
7 семестр			
Мозговой штурм	4	4	8
Исследовательский метод	4		4
Итого за семестр:	8	4	12
Итого	8	4	12

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
7 семестр			
2 Ресурсы микроконтроллеров и способы их использования	Реализация задачи транспорта и сортировки грузаРазработка декодера двоичных сигналовРазработка программного освещения для светофора	12	ПК-10
	Итого	12	
3 Коммуникационные интерфейсы микроконтроллеров	Управление манипулятором через интерфейс SPIРазработка универсального приемопередатчика	6	ПК-10
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

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
7 семестр			
1 Обзор современных микроконтроллеров и сред их программирования	Языки и особенности программирования микроконтроллеров. Среды программирования и отладки программного обеспечения.	6	ПК-10
	Итого	6	

Согласована на портале № 8701

2 Ресурсы микроконтроллеров и способы их использования	. АЦП и ЦАП. Таймеры и система тактирования.	6	ПК-10
	Итого	6	
3 Коммуникационные интерфейсы микроконтроллеров	Программирование системы плавной регулировки освещения	6	ПК-10
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

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
7 семестр				
1 Обзор современных микроконтроллеров и сред их программирования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-10	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	10		
	Итого	16		
2 Ресурсы микроконтроллеров и способы их использования	Проработка лекционного материала	4	ПК-10	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	36		
	Подготовка к контрольным работам	12		
	Итого	52		
3 Коммуникационные интерфейсы микроконтроллеров	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-10	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	22		
Итого за семестр		90		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		126		

Согласована на портале № 8701

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
7 семестр				
Домашнее задание	5	5	5	15
Конспект самоподготовки	3	3	3	9
Контрольная работа		5	5	10
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	5	8	8	21
Итого максимум за период	18	26	26	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	18	44	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	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 8701

зачтено)		

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. 1. Микропроцессорные системы [Текст] : Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)
2. 2. Микропроцессорные системы [Текст] : Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. 1. Программы для микропроцессоров: Справочное пособие / А. Л. Гуртовцев, С. В. Гудыменко. - Минск: Высшая школа, 1989. - 352 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 38 экз.)
2. 2. Микропроцессорные системы : Учебное пособие для вузов / Е. К. Александров [и др.]; ред. Д. В. Пузанков. - СПб. : Политехника, 2002. - 934, [2] с (наличие в библиотеке ТУСУР - 8 экз.)
3. 3. Микропроцессорные устройства и системы: учебное пособие / А. В. Шарапов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТМЦДО, 2008. - 152 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. 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.
2. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике: Методические указания по проведению лабораторных работ / Нестеренко П. Г. - 2014. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3915, свободный.
3. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике: Методические указания по проведению практических занятий / Нестеренко П. Г. - 2014. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3917, свободный.
4. Программирование микроконтроллеров для робототехнических систем: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Антипин М. Е. - 2016. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5913, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Поисковые базы данных

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. аудитория, оборудованная техническими средствами для демонстрации лекций-визуализаций;
2. лаборатория, оборудованная микроконтроллерами и персональными компьютерами с установленными средами разработки встроенного программного обеспечения;

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 8701

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): **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **4**
Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

- доцент каф. УИ Антипин М. Е.
- ст. диспетчер деканат ФИТ Килина О. В.

Экзамен: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 8701

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
ПК-10	способностью спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее	Должен знать принципы организации и состав программного обеспечения микроконтроллерных систем и методику их применения; Методику разработки алгоритмов и встроенного программного обеспечения для робототехнических устройств.; Должен уметь оценивать эффективность проектируемого встроенного программного обеспечения.; Должен владеть навыками разработки и применения встроенного программного обеспечения в мехатронных и робототехнических системах. ;

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 ПК-10

ПК-10: способностью спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования

Согласована на портале № 8701

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	как спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее	спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее	способностью спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Домашнее задание; • 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)	• Проводит сравнительный анализ эффективности методов разработки программного обеспечения; • Представляет способы и результаты использования различных методов разработки; • Математически обосновывает выбор методов программирования и	• Свободно применяет методы разработки программного обеспечения в незнакомых ситуациях; • Умеет математически обосновать и аргументированно доказать оптимальность выбора метода разработки программного обеспечения;	• Способен руководить междисциплинарной командой по разработке программного обеспечения; • Свободно владеет разными способами проектирования мехатронных и робототехнических систем;

Согласована на портале № 8701

	проектирования ;		
Хорошо (базовый уровень)	• Понимает преимущества и недостатки различных методов разработки программного обеспечения; • Имеет представление о методах проектирования мехатронных и робототехнических систем; • Аргументирует выбор метода разработки; составляет план разработки; • Графически иллюстрирует задачу ;	• Самостоятельно подбирает и готовит оборудование, необходимое для разработки программного обеспечения; • Применяет методы разработки программного обеспечения в незнакомых ситуациях; • Умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать способы проектирования программного обеспечения;	• Компетентен в роли программиста и программного инженера; • Владеет разными способами разработки программного обеспечения;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Дает определения основных понятий разработки программ; • Знает основные методы разработки и умеет их применять на практике;	• Умеет работать со справочной литературой по разработке программного обеспечения; • Успешно выполнил лабораторные работы;	• Владеет терминологией разработки программного обеспечения; • Способен корректно описать результаты разработки программного обеспечения и испытаний;

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 Вопросы на самоподготовку

– 1. Операции над двоичными числами 2. Системы команд микропроцессоров 3. Периферийные модули микропроцессоров 4. Алгоритмические основы микропроцессорных систем 5. Основы цифровой обработки данных в системах автоматического управления 6. Интерфейсы измерительных систем 7. Операционные системы в мехатроных и роботизированных системах

3.2 Темы домашних заданий

– 1. Назначение и функции микроконтроллеров. 2. Архитектура микроконтроллеров. 3. Классификация микроконтроллеров. 4. Режимы работы микроконтроллеров. 5. Языки и особенности программирования микроконтроллеров. 6. Среды программирования и отладки программного обеспечения. 7. Память микроконтроллеров и особенности ее использования. 8. АЦП и ЦАП. 9. Таймеры и система тактирования. 10. Питание микроконтроллера. 11. ШИМ. 12. Модель OSI. 13. Интерфейс SPI. 14. Интерфейс UART. 15. Интерфейс Industrial Ethernet.

3.3 Темы опросов на занятиях

– 1. Назначение и функции микроконтроллеров.

Согласована на портале № 8701

– 2. Архитектура микроконтроллеров. Классификация микроконтроллеров.
– 3. Режимы работы микроконтроллеров.
– 4. Языки и особенности программирования микроконтроллеров.
– 5. Среды программирования и отладки программного обеспечения.
– 6. Память микроконтроллеров и особенности ее использования.
– 7. АЦП и ЦАП.
– 8. Таймеры и система тактирования.
– 9. Питание микроконтроллера.
– 10. ШИМ.
– 11. Модель OSI.
– 12. Интерфейс SPI.
– 13. Интерфейс UART.
– 14. Интерфейс Industrial Ethernet.

3.4 Экзаменационные вопросы

– 1. Назначение и функции микроконтроллеров.
– 2. Архитектура микроконтроллеров.
– 3. Классификация микроконтроллеров.
– 4. Режимы работы микроконтроллеров.
– 5. Языки и особенности программирования микроконтроллеров.
– 6. Среды программирования и отладки программного обеспечения.
– 7. Память микроконтроллеров и особенности ее использования.
– 8. АЦП и ЦАП.
– 9. Таймеры и система тактирования.
– 10. Питание микроконтроллера.
– 11. ШИМ.
– 12. Модель OSI.
– 13. Интерфейс SPI.
– 14. Интерфейс UART.
– 15. Интерфейс Industrial Ethernet

3.5 Темы контрольных работ

– 1. Операции над двоичными числами. Системы команд микропроцессоров
– 2. Основы цифровой обработки данных в системах автоматического управления

3.6 Темы лабораторных работ

– Реализация задачи транспорта и сортировки груза Разработка декодера двоичных сигналов Разработка программного освещения для светофора

– Управление манипулятором через интерфейс SPI Разработка универсального приемопередатчика

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. 1. Микропроцессорные системы [Текст] : Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)
2. 2. Микропроцессорные системы [Текст] : Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

Согласована на портале № 8701

4.2. Дополнительная литература

1. 1. Программы для микропроцессоров: Справочное пособие / А. Л. Гуртовцев, С. В. Гудыменко. - Минск: Высшая школа, 1989. - 352 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 38 экз.)
2. 2. Микропроцессорные системы : Учебное пособие для вузов / Е. К. Александров [и др.]; ред. Д. В. Пузанков. - СПб. : Политехника, 2002. - 934, [2] с (наличие в библиотеке ТУСУР - 8 экз.)
3. 3. Микропроцессорные устройства и системы: учебное пособие / А. В. Шарапов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТМЦДО, 2008. - 152 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. 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.
2. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике: Методические указания по проведению лабораторных работ / Нестеренко П. Г. - 2014. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3915, свободный.
3. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике: Методические указания по проведению практических занятий / Нестеренко П. Г. - 2014. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3917, свободный.
4. Программирование микроконтроллеров для робототехнических систем: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Антипин М. Е. - 2016. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5913, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Поисковые базы данных

Согласована на портале № 8701