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

Основы автоматизированного электропривода

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Направленность (профиль): **Автоматизация технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	30	30	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Лабораторные работы	42	42	часов
4	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
5	Из них в интерактивной форме	108	108	часов
6	Самостоятельная работа	108	108	часов
7	Всего (без экзамена)	216	216	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Зачет: 5 семестр
Дифференцированный зачет: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15005

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от «16» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного 2015-03-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. КСУП _____ Черепанов Р. О.

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

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

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф.
КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

профессор каф. КСУП _____ Зюзьков В. М.

Согласована на портале № 15005

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цели и задачи дисциплины: приобретение студентами знаний по содержанию, последовательности и методам проектирования микропроцессорных систем (МПС) автоматизации и управления (САУ).

1.2. Задачи дисциплины

– приобретение студентами практических навыков по проектированию программного и аппаратного обеспечения микропроцессорных САУ. Получить сертификат фирмы Миландр, подтверждающий знания в области разработки ПО для МК семейства 1986ВЕ9х.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы автоматизированного электропривода» (Б1.В.ДВ.12.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Вычислительные машины, системы и сети.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизация технологических процессов и производств, Встраиваемые системы для ответственных применений, Встраиваемые системы для транспорта, Средства автоматизации и управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-2 способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;

– ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;

– ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** элементную базу микропроцессоров (МП) и микроконтроллеров (МК) и знать возможности и перспективы развития этой элементной базы для автоматизации управления электроприводом.

– **уметь** создавать программное обеспечение (ПО) для МК; использовать современные инструментальные и отладочные средства разработки программных продуктов для МК, уметь проектировать системы автоматизированного управления электроприводом с использованием микропроцессорной техники. Уметь выполнять тестовые задания на отладочных платах Texas Instruments

– **владеть** методами расчета и обоснования выбора МК (МП) при разработке устройств автоматизированного управления электроприводом на основе современных микроконтроллеров.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Согласована на портале № 15005

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	108	108
Лекции	30	30
Практические занятия	36	36
Лабораторные работы	42	42
Из них в интерактивной форме	108	108
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Оформление отчетов по лабораторным работам	18	18
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	80	80
Всего (без экзамена)	216	216
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	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр						
1 Обзор микроконтроллеров и отладочных плат Texas Instruments	2	4	0	9	15	ПК-2, ПК-8, ПК-9
2 Основы программирования микроконтроллеров серии TI MSP430	16	20	0	66	102	ПК-2, ПК-8, ПК-9
3 Управление электроприводом с помощью микроконтроллеров	12	12	42	33	99	ПК-2, ПК-8, ПК-9
Итого за семестр	30	36	42	108	216	
Итого	30	36	42	108	216	

Согласована на портале № 15005

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
5 семестр			
1 Обзор микроконтроллеров и отладочных плат Texas Instruments	Обзор и основные характеристики отладочных плат TI, сравнение с конкурентами.	2	ПК-2, ПК-8, ПК-9
	Итого	2	
2 Основы программирования микроконтроллеров серии TI MSP430	Основы программирования микроконтроллеров серии TI MSP430.	16	ПК-2, ПК-8, ПК-9
	Итого	16	
3 Управление электроприводом с помощью микроконтроллеров	Способы управления электроприводом, аппаратные и программные средства управления электроприводом с помощью МК.	12	ПК-2, ПК-8, ПК-9
	Итого	12	
Итого за семестр		30	

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
Предшествующие дисциплины			
1 Вычислительные машины, системы и сети	+	+	+
Последующие дисциплины			
1 Автоматизация технологических процессов и производств	+	+	+
2 Встраиваемые системы для ответственных применений	+	+	+
3 Встраиваемые системы для транспорта	+	+	+
4 Средства автоматизации и 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

Согласована на портале № 15005

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-2	+	+	+	+	Опрос на занятиях, Зачет, Дифференцированный зачет
ПК-8	+	+	+	+	Опрос на занятиях, Зачет, Дифференцированный зачет
ПК-9	+	+	+	+	Опрос на занятиях, Зачет, Дифференцированный зачет

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 лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
5 семестр				
Работа в команде	36	42	30	108
Итого за семестр:	36	42	30	108
Итого	36	42	30	108

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
5 семестр			
3 Управление электроприводом с помощью микроконтроллеров	Реализация группового проекта по разработке устройства с элементами автоматизированного электропривода.	30	ПК-2, ПК-8, ПК-9
	Отладка и доводка группового проекта с элементами автоматизированного электропривода.	12	

Согласована на портале № 15005

	Итого	42	
Итого за семестр		42	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Обзор микроконтроллеров и отладочных плат Texas Instruments	система тактирования MSP430	4	ПК-2, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
2 Основы программирования микроконтроллеров серии TI MSP430	MSP430: GPIO	4	ПК-2, ПК-8, ПК-9
	MSP430: TimerA	4	
	MSP430: прерывания	4	
	MSP430: UART и передача данных	4	
	MSP430: АЦП	4	
	Итого	20	
3 Управление электроприводом с помощью микроконтроллеров	Реализация группового проекта по разработке устройства с элементами автоматизированного электропривода.	12	ПК-2, ПК-8, ПК-9
	Итого	12	
Итого за семестр		36	

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
5 семестр				
1 Обзор микроконтроллеров и отладочных плат Texas Instruments	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-2, ПК-8, ПК-9	Дифференцированный зачет, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	9		

Согласована на портале № 15005

2 Основы программирования микроконтроллеров серии TI MSP430	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-2, ПК-8, ПК-9	Дифференцированный зачет, Зачет
	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	40		
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	66		
3 Управление электроприводом с помощью микроконтроллеров	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ПК-2, ПК-8, ПК-9	Дифференцированный зачет, Зачет
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	33		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Язык программирования С- синтаксис, операторы, структуры данных, переменные, функции, циклы, условия, массивы, область видимости переменных, указатели, передача параметров в/из функции, битовые операции и маски.

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

5 семестр				
Дифференцированный зачет			45	45
Зачет			40	40
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Итого максимум за период	5	5	90	100
Нарастающим итогом	5	10	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 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. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника : Учебное пособие. - СПб. : BHV - Петербург, 2004. - 782 с. Имеются экземпляры в отделах: анл (4), аул (16). (наличие в библиотеке ТУСУР - 4 экз.)

2. Шарапов, А. В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / А. В. Шарапов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЦДО, 2008. - 103 с. Имеются экземпляры в отделах: счз1 (2), счз5 (1), анл (2), аул (18) . (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

3. Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров ARM [Текст] : научное издание / Ю. С. Магда. - М. : ДМК Пресс, 2012. - 168 с. : (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)

4. Электрические машины: Учебное пособие / Обрусник В. П. - 2007. 207 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/848, дата обращения: 11.02.2017.

Согласована на портале № 15005

12.2. Дополнительная литература

1. Донов, Г. И. Организация микропроцессорных систем: Учебное пособие для вузов / Г. И. Донов; Министерство образования Российской Федерации, Московский физико-технический институт (государственный университет). - М. : МФТИ, 2000. - 159 с. Имеются экземпляры в отделах: анл(8), счз1(1), счз5(1), аул(40) (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)
2. Микропроцессорные автоматические системы регулирования: Основы теории и элементы: Учебное пособие. /В.В. Солодовников и др. М.: Высшая школа 1991 – 254с. Имеются экземпляры в отделах:. анл (8), счз1 (2), аул (23), счз5 (2) (наличие в библиотеке ТУСУР - 23 экз.)
3. Современные микроконтроллеры и микропроцессоры Motorola : Справочник / И. И. Шагурин. - М. : Горячая линия-Телеком, 2004. - 952 с. : ил., табл. - (Современная электроника). Имеются экземпляры в отделах: анл(5), счз1(1), счз5(1), аул(25). (наличие в библиотеке ТУСУР - 25 экз.)
4. Зотов, В. Ю. Проектирование встраиваемых микропроцессорных систем на основе ПЛИС фирмы XILINX® / В. Ю. Зотов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2006. - 519[1] с. : ил. - (Современная электроника). Имеются экземпляры в отделах: анл(3), счз1(1), счз5(1), аул(36). (наличие в библиотеке ТУСУР - 36 экз.)
5. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2012 ; М. : БИНОМ, 2012. - 358 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 356-357. - ISBN 978-5-9963-0023-5 : 367.84 р. Экземпляры всего: 10, аул (8), счз1 (1), счз5 (1) (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Шаропин, Ю.Б., Микропроцессорные средства систем автоматизации и управления: Методическое пособие по лабораторному практикуму для студентов специальности 210200 - Автоматизация технологических процессов и производств / Ю. Б. Шаропин ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра информационно-измерительной техники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 108 с. Имеются экземпляры в отделах: счз1 (5), счз5 (2), аул (8). (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
2. Микропроцессорные устройства и системы: Руководство к организации самостоятельной работы / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 91 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/866, дата обращения: 11.02.2017.
3. 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, дата обращения: 11.02.2017.
4. 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, дата обращения: 11.02.2017.

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.

Согласована на портале № 15005

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

1. Система сопровождения проектирования и разработки призвана обеспечить: рабочее WEB-пространство для постановки и решения заданий совместно со студентами, контроль над ходом выполнения заданий и самостоятельной работы, обмен сообщениями в режиме форума, обмен файлами, генерацию отчетов активности по задачам. В курсе используется интернет-приложение Redmine, работающие на кафедральном сервере. Доступ http://esau.tusur.ru:8085. Программное обеспечение свободное, исходный код открыт. Документация по использованию Redmine имеется на русском языке.
2. Средства документирования исходного кода. В курсе используется широко распространенное ПО Doxygen, обеспечивающие автоматизированное создание документации из исходного кода, предварительно написанного по особым правилам. Программное обеспечение свободное, доступно на сервере кафедры ftp://student:@192.168.77.178/_For_Students/MPSSAU/!KP/Doxygen. Документация по использованию Doxygen имеется на русском языке.
3.
4. Система контроля версий программного кода. Данное клиент-серверное ПО предназначено для управления версиями программного кода. Для студента оно обеспечивает: поэтапное сохранение изменений программного года, удаленное централизованное или распределенное хранение кода, доступ к коду с любого компьютера подключенному к Интернет, возможность просмотра всей истории создания кода, что также очень полезно преподавателю и обеспечивает контроль над ходом разработки программного кода и дает возможность оценить не только результат в конце проектирования, но и весь ход работы. В курсе МПСАУ используется система Subversion, которая также установлена на сервере кафедры. Доступ через систему Redmine. Программное обеспечение свободное, исходный код открыт. Документация по использованию Subversion имеется на русском языке.
5.
6. Средства разработки программного обеспечения используется для выполнения, лабораторных работ и индивидуальных заданий.
7. IAR Embedded Workbench
8. Keil Development Tools
9. Code Composer Studio
10. ARM Development Studio
11. CooCox CoIDE. Free/Open ARM Cortex MCU Development Tools
12. GNU toolchain from ARM Cortex-M & Cortex-R processors (Cortex-M0/M0+/M3/M4/M7, Cortex-R4/R5/R7).
13.
14. Все ПО используемое в курсе оценочное и предоставляется производителем бесплатно, либо это свободное ПО с открытым исходным кодом. Все необходимое ПО находится на кафедральном сервере ftp://esau.tusur.ru и доступно студентам.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория 213 корпуса ФЭТ, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2 этаж, ауд. 214. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Персональные компьютеры в количестве 7 штук. Отладочные платы фирмы "Texas Instruments" в количестве 5 штук

Согласована на портале № 15005

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Отладочные комплекты фирмы Texas Instuments: MSP430 G2553 LaunchPad, Stellaris LaunchPad. BreadBoard 400pin (40 штук). измерительная техника. соединительные провода. Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2 этаж, ауд. 213. Состав оборудования: Учебная мебель; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 5 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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)

Согласована на портале № 15005

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 № 15005

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

Основы автоматизированного электропривода

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Направленность (профиль): **Автоматизация технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **5**

Учебный план набора 2012 года

Разработчики:
- доцент каф. КСУП Черепанов Р. О.

Зачет: 5 семестр
Дифференцированный зачет: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15005

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-2	способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	Должен знать элементную базу микропроцессоров (МП) и микроконтроллеров (МК) и знать возможности и перспективы развития этой элементной базы для автоматизации управления электроприводом.; Должен уметь создавать программное обеспечение (ПО) для МК; использовать современные инструментальные и отладочные средства разработки программных продуктов для МК, уметь проектировать системы автоматизированного управления электроприводом с использованием микропроцессорной техники. Уметь выполнять тестовые задания на отладочных платах Texas Instruments; Должен владеть методами расчета и обоснования выбора МК (МП) при разработке устройств автоматизированного управления электроприводом на основе современных микроконтроллеров. ;
ПК-8	способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	
ПК-9	способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	

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

Согласована на портале № 15005

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-2

ПК-2: способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.

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

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	номенклатуру МК TI MSP430, их основные характеристики и возможности по их применению в автоматизации электропривода.	находить характеристики и свойства МК TI MSP430, выбирать эффективные способы и средства автоматизации электропривода.	основами разработки программ для МК TI MSP430 для автоматизации электропривода.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые	• Опрос на занятиях;	• Опрос на занятиях;	• Зачет;

Согласована на портале № 15005

средства оценивания	• Зачет; • Дифференцированный зачет;	• Зачет; • Дифференцированный зачет;	• Дифференцированный зачет;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Способы автоматизации управления электроприводом. Структуру МК TI MSP430. Возможности и назначение модулей МК TI MSP430. Приемы программирования МК TI MSP430. Аппаратные средства сопряжения МК и электропривода. ;	• Писать программы для МК MSP430 с использованием прерываний, таймеров, АЦП, GPIO, UART.;	• навыками программирования микроконтроллеров навыками отладки программ для микроконтроллеров навыками сопряжения МК и электропривода навыками использования прерываний, асинхронного приема-передачи данных, АЦП, таймеров и других модулей МК для решения практических задач управления электроприводом.;
Хорошо (базовый уровень)	• Способы автоматизации управления электроприводом. Возможности и назначение модулей МК TI MSP430. Приемы программирования МК TI MSP430. Аппаратные средства сопряжения МК и электропривода. ;	• Писать программы для МК MSP430 с использованием прерываний, таймеров, GPIO, UART.;	• навыками программирования микроконтроллеров навыками отладки программ для микроконтроллеров навыками использования прерываний, асинхронного приема-передачи данных, АЦП, таймеров и других модулей МК для решения практических задач управления электроприводом.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Возможности и назначение модулей МК TI MSP430. Приемы программирования МК TI MSP430. Аппаратные средства сопряжения МК и электропривода. ;	• Писать программы для МК MSP430 с использованием таймеров, GPIO, UART.;	• навыками программирования микроконтроллеров навыками сопряжения МК и электропривода навыками использования некоторых модулей МК для решения практических задач управления

Согласована на портале № 15005

			электроприводом.;

2.2 Компетенция ПК-8

ПК-8: способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.

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	Знать применение современных микроконтроллеров в задачах автоматизации технологических процессов и производств. Знать назначение и сосав средств разработки и отладки современных МК.	Уметь применять современные микроконтроллеры в задачах автоматизации технологических процессов и производств. Уметь использовать средства разработки и отладки для современных МК.	Владеть навыками работы с современными микроконтроллерами в задачах автоматизации технологических процессов и производств. Владеть средствами разработки и отладки для современных МК.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Зачет; • Дифференцированный зачет;	• Опрос на занятиях; • Зачет; • Дифференцированный зачет;	• Зачет; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знать применение современных микроконтроллеров в задачах автоматизации технологических процессов и производств. Знать	• Уметь применять современные микроконтроллеры в задачах автоматизации технологических процессов и производств. Уметь	• Владеть основными понятиями микропроцессорной техники. Владеть современными микроконтроллерами в задачах автоматизации

Согласована на портале № 15005

	назначение и сосав средств разработки и отладки современных МК. Знать способы проектирования программного кода для МК и стили кодирования.;	использовать средства разработки и отладки для современных МК. Уметь объяснить ход разработки программного обеспечения, на модели жизненного цикла программного обеспечения. Уметь выполнять контроль процесса разработки программного обеспечения. Уметь объяснить понятия: "статический анализ кода" и "динамический анализ кода".;	технологических процессов и производств. Владеть средствами разработки и отладки для современных МК. Владеть основами разработки программного обеспечения, на модели жизненного цикла программного обеспечения. Уметь выполнять контроль процесса разработки программного обеспечения. Уметь объяснить понятия: "статический анализ кода" и "динамический анализ кода".;
Хорошо (базовый уровень)	• Знать применение современных микроконтроллеров в задачах автоматизации технологических процессов и производств. Знать назначение и сосав средств разработки и отладки современных МК. Знать способы проектирования программного кода для МК.;	• Уметь применять современные микроконтроллеры в задачах автоматизации технологических процессов и производств. Уметь использовать средства разработки и отладки для современных МК. Уметь объяснить ход разработки программного обеспечения, на модели жизненного цикла программного обеспечения.;	• Владеть основными понятиями микропроцессорной техники. Владеть современными микроконтроллерами в задачах автоматизации технологических процессов и производств. Владеть средствами разработки и отладки для современных МК. Владеть основами разработки программного обеспечения, на модели жизненного цикла программного обеспечения. ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знать применение современных микроконтроллеров в задачах автоматизации технологических процессов и производств. Знать назначение и сосав средств разработки и отладки современных МК. ;	• Уметь применять современные микроконтроллеры в задачах автоматизации технологических процессов и производств. Уметь использовать средства разработки и отладки для современных МК. ;	• Владеть основными понятиями микропроцессорной техники. Владеть современными микроконтроллерами в задачах автоматизации технологических процессов и производств. Владеть средствами разработки и отладки для

			современных МК. ;

2.3 Компетенция ПК-9

ПК-9: способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	номенклатуру МК TI MSP430, их основные характеристики и возможности по их применению в автоматизации электропривода.	находить характеристики и свойства МК TI MSP430, выбирать эффективные способы и средства автоматизации электропривода. разрабатывать и производить отладку программ для МК и систем, их включающих.	основами разработки и тестирования программ для МК TI MSP430 в задачах автоматизации электропривода.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Зачет; • Дифференцированный зачет;	• Опрос на занятиях; • Зачет; • Дифференцированный зачет;	• Зачет; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Способы автоматизации управления электроприводом. Структуру МК TI	• Писать программы для МК MSP430 с использованием прерываний, таймеров, АЦП, GPIO, UART. ;	• навыками программирования микроконтроллеров навыками отладки программ для

Согласована на портале № 15005

	MSP430. Возможности и назначение модулей МК TI MSP430. Приемы программирования МК TI MSP430. Аппаратные средства сопряжения МК и электропривода. ;		микроконтроллеров навыками сопряжения МК и электропривода навыками использования прерываний, асинхронного приема-передачи данных, АЦП, таймеров и других модулей МК для решения практических задач управления электроприводом. ;
Хорошо (базовый уровень)	• Способы автоматизации управления электроприводом. Возможности и назначение модулей МК TI MSP430. Приемы программирования МК TI MSP430. Аппаратные средства сопряжения МК и электропривода. ;	• Писать программы для МК MSP430 с использованием прерываний, таймеров, GPIO, UART. ;	• навыками программирования микроконтроллеров навыками отладки программ для микроконтроллеров навыками использования прерываний, асинхронного приема-передачи данных, АЦП, таймеров и других модулей МК для решения практических задач управления электроприводом. ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Возможности и назначение модулей МК TI MSP430. Приемы программирования МК TI MSP430. Аппаратные средства сопряжения МК и электропривода. ;	• Писать программы для МК MSP430 с использованием таймеров, GPIO, UART. ;	• навыками программирования микроконтроллеров навыками сопряжения МК и электропривода навыками использования некоторых модулей МК для решения практических задач управления электроприводом. ;

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 Зачёт

– продемонстрировать рабочий прототип устройства автоматизированного управления электроприводом. примеры устройств- автоматизированная поливалка цветов, автоматизированное управление освещением жилой комнаты, автоматизированное управление вентиляцией помещения.

Согласована на портале № 15005

3.2 Темы опросов на занятиях

– краткое содержание предыдущих лекций. текущее состояние группового проекта. уровень владения возможностями языка С.

3.3 Вопросы дифференцированного зачета

– Язык программирования С- синтаксис, операторы, структуры данных, переменные, функции, циклы, условия, массивы, область видимости переменных, указатели, передача параметров в/из функции, битовые операции и маски.

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. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника : Учебное пособие. - СПб. : BHV - Петербург, 2004. - 782 с. Имеются экземпляры в отделах: анл (4), аул (16). (наличие в библиотеке ТУСУР - 4 экз.)
2. Шарапов, А. В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / А. В. Шарапов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЦДО, 2008. - 103 с. Имеются экземпляры в отделах: счз1 (2), счз5 (1), анл (2), аул (18) . (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)
3. Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров ARM [Текст] : научное издание / Ю. С. Магда. - М. : ДМК Пресс, 2012. - 168 с. : (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)
4. Электрические машины: Учебное пособие / Обрусник В. П. - 2007. 207 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/848, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Донов, Г. И. Организация микропроцессорных систем: Учебное пособие для вузов / Г. И. Донов; Министерство образования Российской Федерации, Московский физико-технический институт (государственный университет). - М. : МФТИ, 2000. - 159 с. Имеются экземпляры в отделах: анл(8), счз1(1), счз5(1), аул(40) (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)
2. Микропроцессорные автоматические системы регулирования: Основы теории и элементы: Учебное пособие. /В.В. Солодовников и др. М.: Высшая школа 1991 – 254с. Имеются экземпляры в отделах:. анл (8), счз1 (2), аул (23), счз5 (2) (наличие в библиотеке ТУСУР - 23 экз.)
3. Современные микроконтроллеры и микропроцессоры Motorola : Справочник / И. И. Шагурин. - М. : Горячая линия-Телеком, 2004. - 952 с. : ил., табл. - (Современная электроника). Имеются экземпляры в отделах: анл(5), счз1(1), счз5(1), аул(25). (наличие в библиотеке ТУСУР - 25 экз.)
4. Зотов, В. Ю. Проектирование встраиваемых микропроцессорных систем на основе ПЛИС фирмы XILINX® / В. Ю. Зотов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2006. - 519[1] с. : ил. - (Современная электроника). Имеются экземпляры в отделах: анл(3), счз1(1), счз5(1), аул(36). (наличие в библиотеке ТУСУР - 36 экз.)
5. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2012 ; М. : БИНОМ, 2012. - 358 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 356-357. - ISBN 978-5-9963-0023-5 : 367.84 р. Экземпляры всего: 10, аул (8), счз1 (1), счз5 (1) (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Шаропин, Ю.Б., Микропроцессорные средства систем автоматизации и управления: Методическое пособие по лабораторному практикуму для студентов специальности 210200 - Автоматизация технологических процессов и производств / Ю. Б. Шаропин ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и

Согласована на портале № 15005

радиоэлектроники, Кафедра информационно-измерительной техники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 108 с. Имеются экземпляры в отделах: счз1 (5), счз5 (2), аул (8). (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

2. Микропроцессорные устройства и системы: Руководство к организации самостоятельной работы / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 91 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/866, свободный.

3. 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.

4. 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.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Система сопровождения проектирования и разработки призвана обеспечить: рабочее WEB-пространство для постановки и решения заданий совместно со студентами, контроль над ходом выполнения заданий и самостоятельной работы, обмен сообщениями в режиме форума, обмен файлами, генерацию отчетов активности по задачам. В курсе используется интернет-приложение Redmine, работающие на кафедральном сервере. Доступ http://esau.tusur.ru:8085. Программное обеспечение свободное, исходный код открыт. Документация по использованию Redmine имеется на русском языке.

2. Средства документирования исходного кода. В курсе используется широко распространенное ПО Doxygen, обеспечивающие автоматизированное создание документации из исходного кода, предварительно написанного по особым правилам. Программное обеспечение свободное, доступно на сервере кафедры ftp://student:@192.168.77.178/_For_Students/MPSSAU/!KP/Doxygen. Документация по использованию Doxygen имеется на русском языке.

3.

4. Система контроля версий программного кода. Данное клиент-серверное ПО предназначено для управления версиями программного кода. Для студента оно обеспечивает: поэтапное сохранение изменений программного года, удаленное централизованное или распределенное хранение кода, доступ к коду с любого компьютера подключенному к Интернет, возможность просмотра всей истории создания кода, что также очень полезно преподавателю и обеспечивает контроль над ходом разработки программного кода и дает возможность оценить не только результат в конце проектирования, но и весь ход работы. В курсе МПСАУ используется система Subversion, которая также установлена на сервере кафедры. Доступ через систему Redmine. Программное обеспечение свободное, исходный код открыт. Документация по использованию Subversion имеется на русском языке.

5.

6. Средства разработки программного обеспечения используется для выполнения, лабораторных работ и индивидуальных заданий.

7. IAR Embedded Workbench
8. Keil Development Tools
9. Code Composer Studio
10. ARM Development Studio
11. CooCox CoIDE. Free/Open ARM Cortex MCU Development Tools
12. GNU toolchain from ARM Cortex-M & Cortex-R processors (Cortex-M0/M0+/M3/M4/M7, Cortex-R4/R5/R7).
13.
14. Все ПО используемое в курсе оценочное и предоставляется производителем бесплатно, либо это свободное ПО с открытым исходным кодом. Все необходимое ПО находится на кафедральном сервере ftp://esau.tusur.ru и доступно студентам.

Согласована на портале № 15005