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

Синтез управляющих программ микроконтроллеров на моделях (ГПОЗ)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль): **Системный анализ и управление в информационных технологиях**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	34	34	часов
2	Практические занятия	34	34	часов
3	Лабораторные занятия	34	34	часов
4	Всего аудиторных занятий	102	102	часов
5	Самостоятельная работа	78	78	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11869

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 33 от «24» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного 2015-03-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. МиСА _____ Ганджа Т. В.

зав. кафедрой каф. МиСА _____ Дмитриев В. М.

Заведующий обеспечивающей каф. МиСА _____ Дмитриев В. М.

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

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф. МиСА _____ Дмитриев В. М.

Эксперты:

доцент каф. МиСА _____ Шутенков А. В.

Согласована на портале № 11869

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Приобретение навыков формирования управляющих программ для микроконтроллеров различных производителей с их отладкой на компьютерных моделях управляемых технических объектов

1.2. Задачи дисциплины

– изучение принципов построения управляющих контроллеров; приобретение навыков синтеза управляющих программ микроконтроллеров; использование средств компьютерного моделирования для тестирования управляющих программ для микроконтроллеров

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Синтез управляющих программ микроконтроллеров на моделях (ГПОЗ)» (Б1.В.ДВ.6.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Вычислительные машины, системы и сети, Теоретические основы электротехники и электроника, Теория автоматического управления.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Компьютерное моделирование систем, Основы проектирования систем и средств управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-6 способностью создавать программные комплексы для системного анализа и синтеза сложных систем;

– ПСК-3 способность проектировать технические средства управления;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Структуру и спецификации микроконтроллеров, принципы создания управляющих программ; методики использования средств компьютерного моделирования для отладки управляющих программ для микроконтроллеров

– **уметь** формировать управляющие программы для микроконтроллеров; применять компьютерные модели для отладки управляющих программ; использовать встроенные в микроконтроллер средства хранения и обработки информации

– **владеть** способностью создавать управляемые технические объекты. функционирующие на базе микроконтроллеров, а также разрабатывать управляющие программы для их функционирования

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	102	102
Лекции	34	34
Практические занятия	34	34
Лабораторные занятия	34	34
Самостоятельная работа (всего)	78	78
Оформление отчетов по лабораторным работам	34	34
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	34	34

Согласована на портале № 11869

Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена / зачета	36	36
Общая трудоемкость час	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Структура и спецификации микроконтроллера	14	10	16	30	70	ПК-6
2	Принципы программирования микроконтроллера	10	10	12	25	57	ПСК-3
3	Многоуровневая компьютерная модель в среде моделирования сценариев	10	14	6	23	53	ПК-6
	Итого	34	34	34	78	180	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Структура и спецификации микроконтроллера	Исполнительные механизмы; Управление ШИМ-генераторами, сервоприводами, логическими устройствами; Датчики (датчики на замыкание, датчики случайных чисел, аналоговые измерители); Конфигурация контроллера и управление инициализацией; Связь контроллера с компьютером по шине USB; Обмен через COM-порт; Специальная функция ввода радиоканала; Интерфейсные связи с другими контроллерами; Работа с инфракрасным каналом; Канал	14	ПК-6

Согласована на портале № 11869

	последовательной передачи; Табличное преобразование аккумулятора; FIFO-буферы;Буферизованный обмен с компьютером через шину USB; Поддержка комплекса генераторов и измерителей; Работа с EEPROM; Анализ непериодических цифровых сигналов; Точная установка частоты синхронизации контроллера; Обмен с АЦП через PSI; Интерфейс с аудио-DAC; Оптический интерфейс с измерительной системой		
	Итого	14	
2 Принципы программирования микроконтроллера	Структура сценария; Команды начала и окончания процессов; Команды взаимодействия с датчиками и исполнителями; Команды ожидания; Синхронизация процессов с помощью механизма подпрограмм; Арифметические и побитовые операции; Компоненты изменения порядка выполнения процесса; Переменная-аккумулятор	10	ПСК-3
	Итого	10	
3 Многоуровневая компьютерная модель в среде моделирования сценариев	Структура многоуровневой компьютерной модели; Принципы построения модели объекта управления с исполнительными и измерительными устройствами; Компоненты для построения графического сценария; Принципы построения графического сценария; Отладка сценария на компьютерной модели объекта управления; Порядок прошивки сценария в контроллер; Отладка сценария;Примеры построения графических сценариев	10	ПК-6
	Итого	10	
Итого за семестр		34	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
		1	2	3

Согласована на портале № 11869

Предшествующие дисциплины				
1	Вычислительные машины, системы и сети	+	+	+
2	Теоретические основы электротехники и электроника	+		
3	Теория автоматического управления		+	+
Последующие дисциплины				
1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	
2	Компьютерное моделирование систем	+	+	+
3	Основы проектирования систем и средств 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-6	+	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по практике
ПСК-3	+	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

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
6 семестр			
1 Структура и спецификации	Построение сценариев с	16	ПК-6

Согласована на портале № 11869

микроконтроллера	арифметическими и побитовыми операциями; Построение сценариев с командами ожидания; Построение сценария взаимодействия с исполнителями (на примере светофора); Построение сценария взаимодействия с датчиками (на примере электроизмерительной системы)		
	Итого	16	
2 Принципы программирования микроконтроллера	Построение сценариев с ветвлениями и циклами; Работа с массивами Использование FIFO-буферов;	12	ПСК-3
	Итого	12	
3 Многоуровневая компьютерная модель в среде моделирования сценариев	Запись и чтение информации с EEPROM; Получение и обработка результатов измерений	6	ПК-6
	Итого	6	
Итого за семестр		34	

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
6 семестр			
1 Структура и спецификации микроконтроллера	Приобретение навыков работы с датчиками, ШИМ-генераторами; управление инициализацией микроконтроллера; взаимодействие через COM-порт; работа с инфракрасным каналом; использование EEPROM; анализ непериодических цифровых сигналом	10	ПК-6
	Итого	10	
2 Принципы программирования микроконтроллера	Написание сценариев взаимодействия с датчиками и исполнительными механизмами; создание линейных и разветвленных алгоритмов; синхронизация процессов в реальном масштабе времени; использование аккумуляторных переменных	10	ПСК-3
	Итого	10	
3 Многоуровневая компьютерная модель в среде моделирования сценариев	Принципы построение моделей управляемых объектов; исполнительных механизмов;	14	ПК-6

Согласована на портале № 11869

	измерительных устройств; формирование моделей управляющих программ с их отладкой на компьютерных моделях; программирование микроконтроллеров		
	Итого	14	
Итого за семестр		34	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Структура и спецификации микроконтроллера	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	30		
2 Принципы программирования микроконтроллера	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПСК-3	Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	25		
3 Многоуровневая компьютерная модель в среде моделирования сценариев	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ПК-6	Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	23		
Итого за семестр		78		
	Подготовка к экзамену / зачету	36		Экзамен
Итого		114		

Согласована на портале № 11869

10. Курсовая работа

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
6 семестр				
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	5	10	10	25
Отчет по практике	10	10	10	30
Итого максимум за период	20	25	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	45	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 11869

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Основы микропроцессорной техники [Текст]: учебное пособие / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. - М.: Интернет-Университет Информационных технологий, 2012; М.: БИНОМ, 2012. - 358 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
2. Микропроцессорные устройства и системы [Текст] : руководство к организации самостоятельной работы / В. В. Русанов, М.Ю. Шевелев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2012. - 91 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Организация микропроцессорных систем : Учебное пособие для вузов / Г. И. Донов ; Министерство образования Российской Федерации, Московский физико-технический институт (государственный университет). - М.: МФТИ, 2000. - 159[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 42 экз.)
2. Разработка устройств на микроконтроллерах AVR: шагаем от "чайника" до профи [Текст] : самоучитель / А. В. Белов. - СПб. : Наука и техника, 2013. - 528 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Программирование промышленных контроллеров: Методические указания по проведению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" / Антипин М. Е. - 2016. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5911, дата обращения: 26.01.2017.
2. Программирование промышленных контроллеров: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2016. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5912, дата обращения: 26.01.2017.
3. Моделирование систем: Методические указания по выполнению практических работ для студентов 230100 «Информатика и вычислительная техника» / Панасенко Е. А. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2205, дата обращения: 26.01.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

1. google.com, atmel.com

Согласована на портале № 11869

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, 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

ля проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 1 этаж, ауд. 122. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -10 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2, Среда многоуровневого компьютерного моделирования сценариев; контроллер X-Robot. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

ля проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 1 этаж, ауд. 122. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -10 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2, Среда многоуровневого компьютерного моделирования сценариев; контроллер X-Robot. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

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

Согласована на портале № 11869

аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий 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;

Согласована на портале № 11869

– 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 № 11869

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

Синтез управляющих программ микроконтроллеров на моделях (ГПОЗ)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль): **Системный анализ и управление в информационных технологиях**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**
Курс: **3**
Семестр: **6**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- доцент каф. МиСА Ганджа Т. В.
- зав. кафедрой каф. МиСА Дмитриев В. М.

Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11869

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
ПСК-3	способность проектировать технические средства управления	Должен знать Структуру и спецификации микроконтроллеров, принципы создания управляющих программ; методики использования средств компьютерного моделирования для отладки управляющих программ для микроконтроллеров; Должен уметь формировать управляющие программы для микроконтроллеров; применять компьютерные модели для отладки управляющих программ; использовать встроенные в микроконтроллер средства хранения и обработки информации; Должен владеть способностью создавать управляемые технические объекты. функционирующие на базе микроконтроллеров, а также разрабатывать управляющие программы для их функционирования;
ПК-6	способностью создавать программные комплексы для системного анализа и синтеза сложных систем	

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	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 11869

		задач	

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПСК-3

ПСК-3: способность проектировать технические средства управления.

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	Обобщенную структуру и спецификации микроконтроллеров; принципы создания управляющих программ, являющихся моделями информационных систем; правила подключения микроконтроллера к техническим средствам управления	формировать управляющие программы для микроконтроллеров с использованием современных компьютерных технологий; создавать и применять компьютерные модели информационных систем для отладки управляющих программ для микроконтроллеров; проектировать технические средства управления	средствами компьютерного моделирования для целей построения и отладки управляющих программ для микроконтроллеров, взаимодействующих с техническими средствами управления;
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • 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)	• обобщенную структуру, назначение всех ее модулей и все спецификации микроконтроллеров; все принципы создания управляющих	• формировать управляющие программы для микроконтроллеров с использованием современных компьютерных	• средствами компьютерного моделирования для выполнения всех этапов построения и отладки управляющих программ для

Согласована на портале № 11869

	программ;;	технологий моделирования и программирования;;	микроконтроллеров; ;
Хорошо (базовый уровень)	• обобщенную структуру, назначение некоторых ее модулей, а также несколько спецификаций микроконтроллеров; ряд принципов создания управляющих программ; ;	• формировать и тестировать отдельные блоки управляющих программ для микроконтроллеров с использованием современных компьютерных технологий моделирования; ;	• средствами компьютерного моделирования для выполнения некоторых этапов построения или отладки управляющих программ для микроконтроллеров; ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• примерную обобщенную структуру, назначение хотя бы одного модуля или хотя бы одну спецификацию микроконтроллера; ;	• тестировать отдельные блоки управляющих программ для микроконтроллеров с применением современных компьютерных технологий моделирования; ;	• средствами компьютерного моделирования для выполнения одного из этапов отладки управляющих программ для микроконтроллеров; ;

2.2 Компетенция ПК-6

ПК-6: способностью создавать программные комплексы для системного анализа и синтеза сложных систем.

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	методики создания и использования моделей и программных комплексов компьютерного моделирования для отладки управляющих программ для микроконтроллеров	использовать встроенные в микроконтроллер средства хранения и обработки и информации для создания и выполнения управляющих программ микроконтроллеров	способностью разрабатывать управляемые технические объекты, функционирующие и осуществлять из пуско-наладочные работы, а также средствами и методами создания программных комплексов для системного анализа и синтеза сложных систем
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 11869

	экзамена / зачета;	экзамена / зачета;	
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практике; • Экзамен;

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)	• методики использования моделей и средств компьютерного моделирования для отладки управляющих программ для микроконтроллеров;	• создавать и применять модели информационных систем для построения и отладки управляющих программ для микроконтроллеров; использовать встроенные в микроконтроллер средства хранения и обработки информации для создания и выполнения управляющих программ для микроконтроллеров;	• способностью разрабатывать и тестировать управляемые технические объекты, функционирующие под управлением микроконтроллеров, и осуществлять все виды пусконаладочных работ;
Хорошо (базовый уровень)	• некоторые методики использования моделей или средств компьютерного моделирования для отладки управляющих программ для микроконтроллеров;	• использовать встроенные в микроконтроллер средства хранения или обработки информации для выполнения управляющих программ для микроконтроллеров;	• способностью выполнять некоторые виды работ по разработке и тестированию управляемых микроконтроллерами технических объектов, а также некоторые виды пусконаладочных работ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• одну из методик использования средств компьютерного моделирования для отладки управляющих программ для микроконтроллеров;	• использовать встроенные в микроконтроллер средства хранения информации при выполнении управляющих программ для микроконтроллеров;	• способностью выполнять тестирование управляемых микроконтроллерами технических объектов;

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

Согласована на портале № 11869

образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

– Исполнительные механизмы; Управление ШИМ-генераторами, сервоприводами, логическими устройствами; Датчики (датчики на замыкание, датчики случайных чисел, аналоговые измерители); Конфигурация контроллера и управление инициализацией; Связь контроллера с компьютером по шине USB; Обмен через COM-порт; Специальная функция ввода радиоканала; Интерфейсные связи с другими контроллерами; Работа с инфракрасным каналом; Канал последовательной передачи; Табличное преобразование аккумулятора; FIFO-буферы;Буферизованный обмен с компьютером через шину USB; Поддержка комплекса генераторов и измерителей; Работа с EEPROM; Анализ непериодических цифровых сигналов; Точная установка частоты синхронизации контроллера; Обмен с АЦП через PSI; Интерфейс с аудио-DAC; Оптический интерфейс с измерительной системой

3.2 Экзаменационные вопросы

– Исполнительные механизмы Управление ШИМ-генераторами, сервоприводами, логическими устройствами Датчики (датчики на замыкание, датчики случайных чисел, аналоговые измерители) Конфигурация контроллера и управление инициализацией Связь контроллера с компьютером по шине USB Обмен через COM-порт Специальная функция ввода радиоканала Интерфейсные связи с другими контроллерами Работа с инфракрасным каналом Канал последовательной передачи Табличное преобразование аккумулятора FIFO-буферы Буферизованный обмен с компьютером через шину USB Поддержка комплекса генератором и измерителей ЛАРМ Работа с EEPROM Анализ непериодических цифровых сигналов Точная установка частоты синхронизации контроллера Обмен с АЦП через PSI Интерфейс с аудио-DAC Оптический интерфейс с измерительной системой Структура сценария Команды начала и окончания процессов Команды взаимодействия с датчиками и исполнителями Команды ожидания Синхронизация процессов с помощью механизма подпрограмм Арифметические и побитовые операции Компоненты изменения порядка выполнения процесса Структура многоуровневой компьютерной модели Принципы построения модели объекта управления с исполнительными и измерительными устройствами Компоненты для построения графического сценария Принципы построения графического сценария Отладка сценария на компьютерной модели объекта управления Порядок прошивки сценария в контроллер Отладка сценария Примеры построения графических сценариев

3.3 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

– Приобретение навыков работы с датчиками, ШИМ-генераторами; управление инициализацией микроконтроллера; взаимодействие через COM-порт; работа с инфракрасным каналом; использование EEPROM; анализ непериодических цифровых сигналом

– Написание сценариев взаимодействия с датчиками и исполнительными механизмами; создание линейных и разветвленных алгоритмов; синхронизация процессов в реальном масштабе времени; использование аккумуляторных переменных

3.4 Темы лабораторных работ

– Построение сценариев с арифметическими и побитовыми операциями; Построение сценариев с командами ожидания; Построение сценария взаимодействия с исполнителями (на примере светофора); Построение сценария взаимодействия с датчиками (на примере электроизмерительной системы)

– Построение сценариев с ветвлениями и циклами; Работа с массивами Использование FIFO-буферов;

– Запись и чтение информации с EEPROM; Получение и обработка результатов измерений

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.

Согласована на портале № 11869

4.1. Основная литература

1. Основы микропроцессорной техники [Текст]: учебное пособие / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. - М.: Интернет-Университет Информационных технологий, 2012; М.: БИНОМ, 2012. - 358 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Микропроцессорные устройства и системы [Текст] : руководство к организации самостоятельной работы / В. В. Русанов, М.Ю. Шевелев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2012. - 91 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Организация микропроцессорных систем : Учебное пособие для вузов / Г. И. Донов ; Министерство образования Российской Федерации, Московский физико-технический институт (государственный университет). - М.: МФТИ, 2000. - 159[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 42 экз.)

2. Разработка устройств на микроконтроллерах AVR: шагаем от "чайника" до профи [Текст] : самоучитель / А. В. Белов. - СПб. : Наука и техника, 2013. - 528 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Программирование промышленных контроллеров: Методические указания по проведению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" / Антипин М. Е. - 2016. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5911, свободный.

2. Программирование промышленных контроллеров: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2016. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5912, свободный.

3. Моделирование систем: Методические указания по выполнению практических работ для студентов 230100 «Информатика и вычислительная техника» / Панасенко Е. А. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2205, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. google.com, atmel.com

Согласована на портале № 11869