

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные промышленные устройства

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и микроэлектроника**

Направленность (профиль): **Промышленная электроника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Практические занятия	20	20	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	56	56	часов
5	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
6	Самостоятельная работа	88	88	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденного 12 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « ___ » _____ 20__ года, протокол № _____.

Разработчик:

доцент каф. ПрЭ _____ А. В. Тырышкин

Заведующий обеспечивающей каф.

ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

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

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф.

ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперт:

доцент ТУСУР _____ Ю. И. Сулимов

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Усвоение принципов проектирования автоматических электронных устройств.

Овладение навыками проектирования систем управления технологическими процессами и промышленными объектами.

1.2. Задачи дисциплины

- Закрепление полученных ранее знаний путём разработки алгоритмов работы электронных устройств. Исследования цифровых автоматов, реализующих заданные алгоритмы.
- Приобретение навыков программирования промышленных контроллеров.
- Знакомство с принципами управления сложными технологическими процессами на основе промышленных компьютеров.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электронные промышленные устройства» (Б1.В.ОД.10) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Инженерные расчеты в Matcad, Конструирование электронных устройств (ГПО 3), Микропроцессорные устройства и системы, Научно-исследовательская работа, Патентование научно-технических разработок (ГПО 4).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;
- ПК-5 готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- ПК-7 готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** принципы построения многоуровневых систем управления сложными технологическими процессами
- **уметь** разрабатывать техническое задание на создание системы управления технологическим процессом; разрабатывать на основе технического задания дерево вызова процедур; разрабатывать процедуры на языке проектирования.
- **владеть** языком проектирования; современными средствами визуализации технологических процессов и средами визуального программирования.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	56	56
Лекции	20	20
Практические занятия	20	20
Лабораторные работы	16	16

Из них в интерактивной форме	12	12
Самостоятельная работа (всего)	88	88
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8
Проработка лекционного материала	16	16
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	64	64
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр						
1 Электронные устройства и системы управления.	2	2	0	16	20	ПК-1, ПК-5, ПК-7
2 Цикл проектирования системы.	8	12	0	26	46	ПК-1, ПК-5, ПК-7
3 Техническое проектирование.	4	2	12	13	31	ПК-1, ПК-5, ПК-7
4 Управляющие автоматы.	4	2	4	30	40	ПК-1, ПК-5
5 Эвристические методы принятия решения.	2	2	0	3	7	ПК-1, ПК-5
Итого за семестр	20	20	16	88	144	
Итого	20	20	16	88	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Электронные устройства и	Понятие устройства управления. От-	2	ПК-1

системы управления.	личие устройства управления от системы управления. Свойства систем управления. Архитектуры систем управления. Сильные и слабые связи.		
	Итого	2	
2 Цикл проектирования системы.	Этапы эскизного проектирования. Понятие проблемы и проблематики. Функциональная спецификация. Документация на разработку системы управления. Техническое задание; его разделы, требования. Техническое проектирование. Разработка модульной структуры. Аппаратные и программные модули; их взаимозависимость и взаимозаменяемость.	8	ПК-5, ПК-7
	Итого	8	
3 Техническое проектирование.	Программная реализация системы управления технологическим процессом. Иерархическая система управления. Дерево вызова процедур. Язык проектирования.	4	ПК-1, ПК-7
	Итого	4	
4 Управляющие автоматы.	Структура автомата. Назначение. Область применения. Автоматы с жесткой и с хранимой в памяти логикой. Автоматы Мура и Мили.	4	ПК-1, ПК-5
	Итого	4	
5 Эвристические методы принятия решения.	Синектика. Мозговой штурм. Деловые игры. Разработка сценариев.	2	ПК-5
	Итого	2	
Итого за семестр		20	

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	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		+	+		
2 Инженерные расчеты в Matcad				+	
3 Конструирование электронных устройств (ГПО 3)				+	

4 Микропроцессорные устройства и системы			+		
5 Научно-исследовательская работа	+				
6 Патентование научно-технических разработок (ГПО 4)					+

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 работы	Самостоятельная работа	
ПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Коллоквиум, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Отчет по практическому занятию
ПК-5	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Коллоквиум, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-7	+	+	+	+	Домашнее задание, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию

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
8 семестр				

Мозговой штурм	2			2
Выступление студента в роли обучающего		2	2	4
Работа в команде	2	2		4
Презентации с использованием слайдов с обсуждением			2	2
Итого за семестр:	4	4	4	12
Итого	4	4	4	12

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
8 семестр			
3 Техническое проектирование.	Изучение аппаратной части микропроцессорного комплекса ДЕКОНТ.Создание нового проекта в среде разработки ДЕКОНТ. Создание системы управления в среде РАЗРАБОТЧИКа.Подключение внешних блоков, работа с мини-пультом . Комплексная отладка системы управления на контроллере Decont-182.	12	ПК-5, ПК-7
	Итого	12	
4 Управляющие автоматы.	Исследование цифрового автомата Мили	4	ПК-1, ПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

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
8 семестр			
1 Электронные устройства и системы управления.	Понятия "Устройство" и "Система". Принципиальные отличия. Различие подходов к проектированию Устройств и Систем.	2	ПК-5
	Итого	2	

2 Цикл проектирования системы.	Документы, регламентирующие работу по проектированию системы управления. Техническое задание. Функции «Заказчика» и «Исполнителя». Функциональная спецификация. Первичная документация. Назначение, состав, актуальность. Взаимосвязь и взаимозависимость дерева вызова процедур и процедур на языке проектирования	12	ПК-1, ПК-7
	Итого	12	
3 Техническое проектирование.	Принцип декомпозиции. Разработка блок-схемы. Аппаратные и программные блоки. Аппаратная и программная реализация одних и тех же задач. Общие требования, предъявляемые к разрабатываемым системам. Виды испытаний новой техники. Специфика внедрения новой техники в производство.	2	ПК-1, ПК-5, ПК-7
	Итого	2	
4 Управляющие автоматы.	Область применения цифровых управляющих автоматов. Почему их называют "конечными"? Сравнительный анализ автоматов Мили и Мура.	2	ПК-5
5 Эвристические методы принятия решения.	Итого	2	ПК-1, ПК-5
	Сравнительный анализ Синектики и Мозгового штурма. Область применения метода Фокальных объектов.	2	
	Итого	2	
Итого за семестр		20	

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
8 семестр				
1 Электронные устройства и системы управления.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ПК-7, ПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	16		
2 Цикл проектирования системы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ПК-1, ПК-7,	Домашнее задание, Отчет по практическому за-

	рам		ПК-5	нятию, Проверка контрольных работ, Собеседование
	Проработка лекционного материала	12		
	Итого	26		
3 Техническое проектирование.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ПК-1, ПК-5, ПК-7	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	13		
4 Управляющие автоматы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	22	ПК-5, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	30		
5 Эвристические методы принятия решения.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1, ПК-5	Коллоквиум, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
Итого за семестр		88		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		124		

9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Управляющие автоматы с жёсткой логикой.
2. Управляющие автоматы с хранимой в памяти логикой.
3. Автоматы Мура и Мили. Различаи, достоинства, недостатки.
4. Понятия Проблема и Проблематика.
5. Анализ Технического задания
6. Поиск аналогов АСУ ТП в соответствии с вариантом работы в научно-технической литературе с применением поисковых систем Интернета. Анализ аналогов.
7. Аппаратные и программные модули.
8. Язык проектирования. Его связь с языками программирования.
9. Дерево вызова процедур. Его связь с Техническим заданием.

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Понятия Устройство и Система.
2. Суть предпроектной подготовки.
3. Основные критерии необходимости проектирования системы.

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
8 семестр				
Домашнее задание	5	10	5	20
Коллоквиум			5	5
Контрольная работа		10	10	20
Отчет по лабораторной работе		5	5	10
Отчет по практическому занятию			5	5
Собеседование		5	5	10
Итого максимум за период	5	30	35	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	5	35	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)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	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. Тырышкин А.В., Андраханов А.А. Электронные промышленные устройства и системы: Учебное пособие. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. -221с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

2. Электронные промышленные устройства : учебное пособие / Ю. И. Сулимов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТМЦДО, 2009. - 154 с. : ил., табл. - УДК 621.38(075.8) 681.51(075.8) РУБ 621.38 (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Клюев А.С. и др. Проектирование систем автоматизации технологических процес-сов. – М.: Энергоатомиздат, 1990. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)

2. . Фридмен М., Ивенс Л. Проектирование систем с микрокомпьютерами. – М.: Мир, 1986. (наличие в библиотеке ТУСУР - 8 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Сулимов, Юрий Иванович. Электронные промышленные устройства : Учебно-методическое пособие / Ю. И. Сулимов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2004. - 92 с. : ил, табл. - Библиогр.: с. 71. - ISBN 5-86889-220-8 (Для самостоятельной работы стр.5-38; для практических занятий стр.39-65; для выполнения лабораторных работ стр. 66-75). (наличие в библиотеке ТУСУР - 88 экз.)

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. MS Office 2003 – лицензионное (имеется в наличии) (для выполнения индивидуальных работ);

2. ASIMEC – собственная разработка кафедры ПрЭ (имеется в наличии) (для выполнения лабораторных работ);

3. MS Visual Studio 2005 – лицензионное (имеется в наличии) (для выполнения индивидуальных работ).

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 используется учебная аудитория 204 А"Н, с ко-

личеством посадочных мест не менее 60; групповых и индивидуальных консультаций - ауд. 338, оборудованные доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины. Для проведения лабораторных работ используются специализированные стенды в аудитории 338 и индивидуальные рабочие места, оборудованные компьютерами с необходимым программным обеспечением.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется аудитория 338 ФЭТ, имеющая индивидуальные рабочие места, оборудованные компьютерами с необходимым программным обеспечением.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных работ используется аудитория 338 ФЭТ, имеющая специализированные лабораторные стенды, укомплектованные контроллерными комплексами DECONT?

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются аудитории 311б, 320, 335 и 338 ФЭТ, имеющие индивидуальные рабочие места, оборудованные компьютерами с необходимым программным обеспечением.

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 видеовеличителей 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)

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.

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

Электронные промышленные устройства

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль): **Промышленная электроника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2015 года

Разработчик:

– доцент каф. ПрЭ А. В. Тырышкин

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

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-7	готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Должен знать принципы построения многоуровневых систем управления сложными технологическими процессами; Должен уметь разрабатывать техническое задание на создание системы управления технологическим процессом; разрабатывать на основе технического задания дерево вызова процедур; разрабатывать процедуры на языке проектирования.;
ПК-5	готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Должен владеть языком проектирования; современными средствами визуализации технологических процессов и средствами визуального программирования.;
ПК-1	способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-7

ПК-7: готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

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	Состав комплекта документов, на основании которых ведётся разработка системы управления; ГОСТ 34.602-89.	Разрабатывать и читать техническую документацию.	Навыками работы с технической документацией
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практическому занятию; • 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)	• требования, предъявляемые к Техническому заданию.;	• разрабатывать Техническое задание;	• свободно владеет языком проектирования.;
Хорошо (базовый уровень)	• этапы жизненного цикла изделия. ;	• проектировать алгоритмы;	• основными конструкциями языка проектирования.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• основные разделы технического задания;	• умеет работать со справочной литературой; ;	• владеет терминологией предметной области знания.;

2.2 Компетенция ПК-5

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

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	Язык проектирования, архитектуры систем управления, дерево вызова процедур для архитектуры с жёсткими связями.	Разрабатывать техническое задание как для автоматизированной системы управления, так и для автоматической	Навыками составления как алгоритмов работы для устройств, так и деревьев вызова процедур для систем.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Домашнее задание; • Коллоквиум; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Домашнее задание; • Коллоквиум; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Коллоквиум; • 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)	• требования, предъявляемые к разрабатываемым системам управления как автоматическим, так и автоматизированным.;	• проектировать дерево вызова процедур;	• свободно владеет языком проектирования.;
Хорошо (базовый уровень)	• этапы жизненного цикла изделия.;	• проектировать алгоритмы;	• основными конструкциями языка проектирования;
Удовлетворительн	• основные разделы	• умеет работать со	• владеет терминологи-

о (пороговый уровень)	технического задания;	справочной литературой;;	ей предметной области знания; ;
-----------------------	-----------------------	--------------------------	---------------------------------

2.3 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.

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	Методы проектирования цифровых автоматов Мура и Мили.	Строить комбинационные схемы; реализовывать и отлаживать автоматы в среде ASIMEC	Навыками работы в средах WorkBench, ASIMEC
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Домашнее задание; • Коллоквиум; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Домашнее задание; • Коллоквиум; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии; • Коллоквиум; • Отчет по практическому занятию; • Экзамен;

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)	<ul style="list-style-type: none"> • достоинства и недостатки автоматов с хранимой в памяти логикой и с жёсткой логикой; 	<ul style="list-style-type: none"> • умеет проектировать автоматы различных типов; 	<ul style="list-style-type: none"> • свободно владеет навыками моделирования и отладки автоматов;

Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • отличие автоматов Мура и Мили • отличие автоматов Мура и Мили ; 	<ul style="list-style-type: none"> • умеет проектировать автомат Мура; 	<ul style="list-style-type: none"> • владеет навыками моделирования автоматов.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • знает базовые элементы цифровой схемотехники для синтеза цифрового автомата; 	<ul style="list-style-type: none"> • умеет работать со справочной литературой; ; 	<ul style="list-style-type: none"> • владеет терминологией предметной области знания; владеет терминологией предметной области знания; ;

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 Темы коллоквиумов

- Разработать функциональную спецификацию для системы управления растворно-бетонным узлом.
- Разработать функциональную спецификацию для системы управления крылатой ракетой.

3.2 Темы домашних заданий

- Суть предпроектной подготовки.
- Основные критерии необходимости проектирования системы.
- Понятия Проблема и Проблематика.
- Анализ Технического задания
- Поиск аналогов АСУ ТП в соответствии с вариантом работы в научно-технической литературе с применением поисковых систем Интернета. Анализ аналогов.

3.3 Вопросы на собеседование

- Как связаны между собой Техническое задание и Дерево вызова процедур?
- Как связаны между собой Дерево вызова процедур и описания конкретных процедур?

3.4 Темы контрольных работ

- Разработать автомат на жёсткой логике по индивидуальному алгоритму.

3.5 Темы опросов на занятиях

- С чего начинается работа над проектом?
- Что такое Жизненный цикл изделия?

3.6 Темы докладов

- Обзор технических решений по автоматизации процессов подготовки нефти.

3.7 Темы контрольных работ

- Разработать автомат на жёсткой логике по индивидуальному алгоритму.

3.8 Экзаменационные вопросы

-
- 1. Понятие СИСТЕМА. Статические свойства систем.
- 2. Понятие СИСТЕМА. Динамические свойства систем.
- 3. Понятие СИСТЕМА. Синтетические свойства систем.
- 4. Общие требования, предъявляемые к проектируемым автоматизированным системам.
- 5. Что такое СИНЕКТИКА?
- 6. Дать понятие РЕГЛАМЕНТА патентного поиска.
- 7. Эвристические методы поиска решения технической задачи.
- 8. Жизненный цикл технической системы.
- 9. Основные этапы технического проектирования системы.

- 10. Основные этапы эскизного проектирования системы.
- 11. Устройства обработки цифровой информации.
- 12. Цифровые автоматы. Структура. Типы. Способы реализации.
- 13. Что общего и что отличает автоматы Мура и автоматы Мили?
- 14. Функциональна схема автомата с хранимой в памяти логикой.
- 15. Функциональна схема цифрового автомата с жесткой логикой.
- 16. Дать понятие ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СПЕЦИФИКАЦИИ.
- 17. Дать понятие ДЕРЕВА ВЫЗОВА ПРОЦЕУР. Назначение. Способ построения.
- 18. Язык проектирования. Отличие от языка программирования.
- 19. Структура программы, написанной на языке проектирования.
- 20. Основные конструкции языка проектирования.
- 21. Основные принципы функционирования иерархических систем управления.
- 22. Написать процедуру на языке проектирования на примере тестирования аккумуляторной батареи.
- 23. Написать процедуру на языке проектирования на примере функционирования СГЭП в режиме включения сети после её кратковременного отключения.
- 24. Написать процедуру на языке проектирования на примере функционирования СГЭП в режиме включения сети после её длительного отключения.

3.9 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

- Понятия Проблема и Проблематика.
- Анализ Технического задания

3.10 Темы лабораторных работ

- Исследование цифрового автомата Мили
- Изучение аппаратной части микропроцессорного комплекса ДЕКОНТ.
- Создание нового проекта в среде разработки ДЕКОНТ. Создание системы управления в среде РАЗРАБОТЧИКА.
- Подключение внешних блоков, работа с минипультотом . Комплексная отладка системы управления на контроллере Decont-182.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Тырышкин А.В., Андраханов А.А. Электронные промышленные устройства и системы: Учебное пособие. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. -221с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)
2. Электронные промышленные устройства : учебное пособие / Ю. И. Сулимов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТМЦДО, 2009. - 154 с. : ил., табл. - УДК 621.38(075.8) 681.51(075.8) РУБ 621.38 (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Клюев А.С. и др. Проектирование систем автоматизации технологических процес-сов. – М.: Энергоатомиздат, 1990. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)
2. . Фридмен М., Ивенс Л. Проектирование систем с микрокомпьютерами. – М.: Мир, 1986. (наличие в библиотеке ТУСУР - 8 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Сулимов, Юрий Иванович. Электронные промышленные устройства : Учебно-методи-

ческое пособие / Ю. И. Сулимов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2004. - 92 с. : ил, табл. - Библиогр.: с. 71. - ISBN 5-86889-220-8 (Для самостоятельной работы стр.5-38; для практических занятий стр.39-65; для выполнения лабораторных работ стр. 66-75). (наличие в библиотеке ТУСУР - 88 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. MS Office 2003 – лицензионное (имеется в наличии) (для выполнения индивидуальных работ);
2. ASIMEC – собственная разработка кафедры ПрЭ (имеется в наличии) (для выполнения лабораторных работ);
3. MS Visual Studio 2005 – лицензионное (имеется в наличии) (для выполнения индивидуальных работ).