

# 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 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 2016 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	14	14	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.9) 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	14	14
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	4	2		6
Презентации с использованием слайдов с обсуждением			2	2
Итого за семестр:	6	4	4	14
Итого	6	4	4	14

### 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
<b>8 семестр</b>			
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
<b>8 семестр</b>			
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
<b>8 семестр</b>				
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. Поиск аналогов АСУ ТП в соответствии с вариантом работы в научно-технической литературе с применением поисковых систем Интернета. Анализ аналогов.
2. Понятия Проблема и Проблематика.
3. Анализ Технического задания
4. Управляющие автоматы с жёсткой логикой.
5. Управляющие автоматы с хранимой в памяти логикой.
6. Автоматы Мура и Мили. Различия, достоинства, недостатки.
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. Суть предпроектной подготовки.
2. Основные критерии необходимости проектирования системы.
3. Понятия Устройство и Система.

## 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 ФЭТ с ко-

личеством посадочных мест не менее 60, оборудованная доской, стандартной учебной мебелью и комплектом аппаратуры для проведения интерактивных занятий

### **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-	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные	Преимущественно дистанционными методами

двигательного аппарата	самостоятельные работы, вопросы к зачету	
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 2016 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"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>

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"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Коллоквиум;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Коллоквиум;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Коллоквиум;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>

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"> <li>Интерактивные практические занятия;</li> <li>Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>Интерактивные лекции;</li> <li>Практические занятия;</li> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интерактивные практические занятия;</li> <li>Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>Интерактивные лекции;</li> <li>Практические занятия;</li> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интерактивные практические занятия;</li> <li>Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа;</li> <li>Домашнее задание;</li> <li>Коллоквиум;</li> <li>Собеседование;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>Отчет по практическому занятию;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа;</li> <li>Домашнее задание;</li> <li>Коллоквиум;</li> <li>Собеседование;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>Отчет по практическому занятию;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Домашнее задание;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>Коллоквиум;</li> <li>Отчет по практическому занятию;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>

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

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

### 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.
- Поиск аналогов АСУ ТП в соответствии с вариантом работы в научно-технической литературе с применением поисковых систем Интернета. Анализ аналогов.
- Понятия Проблема и Проблематика.
- Анализ Технического задания

#### 3.3 Вопросы на собеседование

- Как связаны между собой Техническое задание и Дерево вызова процедур?
- Как связаны между собой Дерево вызова процедур и описание 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 минипультом . 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. 1. MS Office 2003 – лицензионное (имеется в наличии) (для выполнения индивидуальных работ);
2. 2. ASIMEC – собственная разработка кафедры ПрЭ (имеется в наличии) (для выполнения лабораторных работ);
3. 3. MS Visual Studio 2005 – лицензионное (имеется в наличии) (для выполнения индивидуальных работ).