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

Электронные промышленные устройства

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Промышленная электроника**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **4, 5**
Семестр: **8, 9, 10**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	9 семестр	10 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	4	8	2	14	часов
2	Практические занятия	2	2	6	10	часов
3	Лабораторные работы		8	8	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	6	18	16	40	часов
5	Из них в интерактивной форме	2	2	3	7	часов
6	Самостоятельная работа	30	54	47	131	часов
7	Всего (без экзамена)	36	72	63	171	часов
8	Подготовка и сдача экзамена			9	9	часов
9	Общая трудоемкость	36	72	72	180	часов
		1.0	4.0		5.0	З.Е

Контрольные работы: 10 семестр - 1
Экзамен: 10 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21787

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 44 от «31» 3 2017 г.

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 наноэлектроника, 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 ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.
ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперт:

доцент ТУСУР _____ Ю. И. Сулимов

Согласована на портале № 21787

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, Микропроцессорные устройства и системы.

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 наноэлектроники 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	9 семестр	10 семестр
Аудиторные занятия (всего)	40	6	18	16
Лекции	14	4	8	2
Практические занятия	10	2	2	6
Лабораторные работы	16		8	8
Из них в интерактивной форме	7	2	2	3

Согласована на портале № 21787

Самостоятельная работа (всего)	131	30	54	47
Оформление отчетов по лабораторным работам	8		8	
Проработка лекционного материала	37		30	7
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	46	30	16	
Выполнение контрольных работ	40			40
Всего (без экзамена)	171	36	72	63
Подготовка и сдача экзамена	9			9
Общая трудоемкость ч	180	36	72	72
Зачетные Единицы	5.0	1.0	4.0	

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.	4	2	0	30	36	ПК-1, ПК-5, ПК-7
Итого за семестр	4	2	0	30	36	
9 семестр						
2 Цикл проектирования систем.	4	2	0	30	36	ПК-1, ПК-5, ПК-7
3 Техническое проектирование.	4	0	8	24	36	ПК-1, ПК-5, ПК-7
Итого за семестр	8	2	8	54	72	
10 семестр						
4 Управляющие автоматы.	0	0	8	40	48	ПК-1, ПК-5, ПК-7
5 Эвристические методы приня-тия ре-шения.	2	6	0	7	15	ПК-1, ПК-5, ПК-7
Итого за семестр	2	6	8	47	63	
Итого	14	10	16	131	171	

Согласована на портале № 21787

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 системы управления.	Понятие устройства управления. Отличие устройства управления от системы управления. Свойства систем управления. Архитектуры систем управления. Сильные и слабые сваязи.	4	ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
9 семестр			
2 Цикл проектирования систем.	Этапы эскизного проектирова-ния.Понятие проблемы и проблема-тики. Функциональная специфи-кация. Документация на разра-ботку системы управления. Тех-ническое задание; его разделы, требования.Техническое проектирование. Разработка модульной структуры. Аппаратные и программные мо-дули; их взаимозависимость и взаимозаменяемость.	4	ПК-1, ПК-5, ПК-7
	Итого	4	
3 Техническое проектирование.	Программная реализация систе-мы управления технологическим процессом. Иерархическая си-стема управления. Дерево вызова процедур. Язык проектирования.	4	ПК-1, ПК-5, ПК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
10 семестр			
5 Эвристические методы приня-тия решения.	Синектика. Мозговой штурм. Де-ловые игры. Разработка сценариев.	2	ПК-1, ПК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
Итого		14	

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.

Согласована на портале № 21787

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 Микропроцессорные устройства и системы					

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, Экзамен, Защита отчета, Проверка контрольных работ, Собеседование, Выступление (доклад) на занятии, Тест
ПК-5	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Защита отчета, Коллоквиум, Проверка контрольных работ, Опрос на занятиях, Тест
ПК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Защита отчета, Коллоквиум, Проверка контрольных работ, Собеседование, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Согласована на портале № 21787

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Интерактивные лабораторные занятия	Всего
8 семестр				
Работа в команде	1			1
Презентации с использованием слайдов с обсуждением		1		1
Итого за семестр:	1	1	0	2
9 семестр				
Мозговой штурм	1		1	2
Итого за семестр:	1	0	1	2
10 семестр				
Презентации с использованием раздаточных материалов с обсуждением	1	1	1	3
Итого за семестр:	1	1	1	3
Итого	3	2	2	7

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
9 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 минипультом . Комплексная отладка системы управления на контроллере Decont-182.	8	ПК-1, ПК-5
	Итого	8	
Итого за семестр		8	
10 семестр			
4 Управляющие автоматы.	Исследование цифрового автомата Мили	8	ПК-1, ПК-5, ПК-7

Согласована на портале № 21787

	Итого	8	
Итого за семестр		8	
Итого		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	
Итого за семестр		2	
9 семестр			
2 Цикл проектирования систем.	Документы, регламентирующие работу по проек-тированию системы управле-ния .Техническое задание. Функции «Заказчи-ка» и «Исполнителя».Функ-циональная спецификация.Первичная документация. Назначение, состав, ак-туальность.Взаимосвязь и взаимозави-симость дерева вызова процедур и про-цедур на языке проектирования	2	ПК-1, ПК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
10 семестр			
5 Эвристические методы приня-тия решения.	Сравнительный анализ Синектики и Мозгового штурма.Область примене-ния метода Фокальных объектов.	6	ПК-5, ПК-7
	Итого	6	
Итого за семестр		6	
Итого		10	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 21787

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	30	ПК-5, ПК-7	Домашнее задание, Коллоквиум
	Итого	30		
Итого за семестр		30		
9 семестр				
2 Цикл проектирования систем.	Проработка лекционного материала	30	ПК-1, ПК-5, ПК-7	Домашнее задание, Тест
	Итого	30		
3 Техническое проектирование.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ПК-5, ПК-7, ПК-1	Защита отчета, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	24		
Итого за семестр		54		
10 семестр				
4 Управляющие автоматы.	Выполнение контрольных работ	40	ПК-1, ПК-5, ПК-7	Домашнее задание, Контрольная работа, Проверка контрольных работ
	Итого	40		
5 Эвристические методы приня-тия решения.	Проработка лекционного материала	7	ПК-1, ПК-7	Домашнее задание, Собеседование
	Итого	7		
Итого за семестр		47		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		140		

9.1. Темы контрольных работ

1. Автомат Мура.
2. Автомат Мили.
3. Сравнительный анализ метода Мозгового штурма и Синектики.

9.2. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Разработка блок-схемы.
2. Аппаратные и программные блоки.
3. Аппаратная и программная реализация одних и тех же задач.
4. Поиск аналогов АСУ ТП в соответствии с вариантом работы в научно-технической литературе с примене-нием поисковых систем Интернета. Анализ аналогов.

Согласована на портале № 21787

9.3. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Морфологический анализ.
2. Деловые игры.
3. Разработка сценариев.
4. Документы, регламентирующие работу по проек-тированию системы управления .Техническое задание. Функции «Заказчи-ка» и «Исполнителя».Функциональная спецификация.Первичная документация. Назначение, состав, актуальность.Взаимосвязь и взаимозависимость дерева вызова процедур и процедур на языке проектирования

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Не предусмотрено

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. - Библиогр. в конце глав. - 46.20 р., 77.00 р., 125.00 р.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. Тырышкин А.В., Андраханов А.А. Электронные промышленные устройства и системы: Учебное пособие. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. -221с. (Для выполнения самостоятельной работы стр.16-52; для практических работ стр.6-15, 75-125; для выполнения лабораторных работ стр. 163-202). (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 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. 1. MS Office 2003 – лицензионное (имеется в наличии) (для выполнения инди-видуальных работ);

Согласована на портале № 21787

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 выполне-ния 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 A"N, с количеством 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, укомплентованные контроллерными комплексами DECONT?

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются аудитори 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 видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

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

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

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

Согласована на портале № 21787

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.

Согласована на портале № 21787

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

Электронные промышленные устройства

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Промышленная электроника**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **4, 5**
Семестр: **8, 9, 10**

Учебный план набора 2015 года

Разработчик:
- доцент каф. ПрЭ А. В. Тырышкин

Экзамен: 10 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21787

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-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	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.; Должен владеть языком проектирования; современными средствами визуализации технологических процессов и средами визуального программирования.;
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	

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

Согласована на портале № 21787

2 Реализация компетенций

2.1 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 3.

Таблица 3 – 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	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лекции;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лекции;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Собеседование; • Выступление (доклад) на занятии; • Тест; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Собеседование; • Выступление (доклад) на занятии; • Тест; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Выступление (доклад) на занятии; • 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)	• достоинства и недостатки автоматов с хранимой в памяти логикой и с жёсткой логикой;	• умеет проектировать автоматы различных типов;	• свободно владеет навыками моделирования и отладки автоматов;
Хорошо (базовый уровень)	• отличие автоматов Мура и Мили отличие автоматов Мура и Мили ;	• умеет проектировать автомат Мура;	• владеет навыками моделирования автоматов.;
Удовлетворительн	• знает базовые эле-	• умеет работать со	• владеет терминологи-

Согласована на портале № 21787

о (пороговый уровень)	менты цифровой схемотехники для синтеза цифрового автомата;	справочной литературой; ;	ей предметной области знания; 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	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лекции;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лекции;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Коллоквиум; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Коллоквиум; • Опрос на занятиях; • Тест; • Экзамен;	• Домашнее задание; • 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	• проектировать алго-	• основными конструк-

Согласована на портале № 21787

	цикла изделия.;	ритмы;	циями языка проектирования;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• основные разделы технического задания;	• умеет работать со справочной литературой;;	• владеет терминологией предметной области знания; ;

2.3 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 7.

Таблица 7 – 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	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лекции;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лекции;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Коллоквиум; • Собеседование; • Тест; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Коллоквиум; • Собеседование; • Тест; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Коллоквиум; • 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)	• 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	• основные разделы	• умеет работать со	• владеет терминологи-

Согласована на портале № 21787

уровень)	технического задания;	справочной литературой; ;	ей 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 Тестовые задания

– Документы, регламентирующие работу по проек-тированию системы управления .Техническое задание. Функции «Заказчи-ка» и «Исполнителя».Функциональная спецификация.Первичная документация. Назначение, состав, актуальность.Взаимосвязь и взаимозависимость дерева вызова процедур и процедур на языке проектирования

3.2 Темы коллоквиумов

– Провести сравнительный анализ автоматов Мили и Мура.

3.3 Темы домашних заданий

– Автомат Мура.
– Автомат Мили.
– Сравнительный анализ метода Мозгового штурма и Синектики.
– Морфологический анализ.
– Деловые игры.
– Разработка сценариев.
– Документы, регламентирующие работу по проек-тированию системы управления .Техническое задание. Функции «Заказчи-ка» и «Исполнителя».Функциональная спецификация.Первичная документация. Назначение, состав, актуальность.Взаимосвязь и взаимозависимость дерева вызова процедур и процедур на языке проектирования
– Поиск аналогов АСУ ТП в соответствии с вариантом работы в научно-технической литературе с примене-нием поисковых систем Интернета. Анализ аналогов.

3.4 Вопросы на собеседование

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

3.5 Темы контрольных работ

– Разработать автомат на жёсткой логике по индивидуальному алгоритму.
– Разработать алгоритм работы увтоматической стиральной машины.

3.6 Темы опросов на занятиях

– Счего начинается работа над проектом?
– Что такое Жизненный цикл изделия?

3.7 Темы докладов

– Обзор технических решений по автоматизации процессов подготовки нефти.

3.8 Темы контрольных работ

– Разработать автомат на жёсткой логике по индивидуальному алгоритму.

3.9 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.

Согласована на портале № 21787

– 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.

4 Методические материалы

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

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

4.1. Основная литература

1. 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. - Библиогр. в конце глав. - 46.20 р., 77.00 р., 125.00 р.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. Тырышкин А.В., Андраханов А.А. Электронные промышленные устройства и системы: Учебное пособие. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. -221с. (Для выполнения самостоятельной работы стр.16-52; для практических работ стр.6-15, 75-125; для выполнения лабораторных работ стр. 163-202). (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. 1. MS Office 2003 – лицензионное (имеется в наличии) (для выполнения инди-видуальных работ);
2. 2. ASIMEC – собственная разработка кафедры ПрЭ (имеется в наличии) (для выполнения лабораторных работ);

Согласована на портале № 21787

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

Согласована на портале № 21787