**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: **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

Согласована на портале № 19670

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 ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф.
ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперт:

доцент ТУСУР _____ Ю. И. Сулимов

Согласована на портале № 19670

## 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 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 |
| Аудиторные занятия (всего) | 56 | 56 |
| Лекции | 20 | 20 |
| Практические занятия | 20 | 20 |
| Лабораторные работы | 16 | 16 |

Согласована на портале № 19670

| | | |
|---|---|---|
| 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 приня-тия ре-шения. | 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 |

Согласована на портале № 19670

| | | | |
|---|---|---|---|
| системы управления. | личие устройства управления от системы управления. Свойства систем управления. Архитектуры систем управления. Сильные и слабые сваязи. | | |
| | Итого | 2 | |
| 2 Цикл проектирования системы. | 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. | 8 | ПК-5, ПК-7 |
| | Итого | 8 | |
| 3 Техническое проектирование. | Программная реализация систе-мы управления технологическим процессом. Иерархическая си-стема 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 приня-тия решения. | Синектика. Мозговой штурм. Де-ловые игры. Разработка сценари-ев. | 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) | | | | + | |

Согласована на портале № 19670

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 | | | | |

Согласована на портале № 19670

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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 |
|---|---|---|---|
| 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 минипультом . 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 | |

Согласована на портале № 19670

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 Цикл проектирования системы. | 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 | 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 |
| | Итого | 2 | |
| 5 Эвристические методы приня-тия решения. | Сравнительный анализ Синектики и Мозгового штурма.Область применения метода Фокальных объектов. | 2 | ПК-1, ПК-5 |
| | 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, семина- | 14 | ПК-1, ПК-7, | Домашнее задание, Отчет по практическому за- |

Согласована на портале № 19670

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 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 приня-тия 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 соответ-ствии с вариантом работы в научно-технической литературе с примене-нием 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. Различаи, 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.

Согласована на портале № 19670

## 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) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |

Согласована на портале № 19670

| | | |
|---|---|---|
| 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. 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);
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 ФЭТ с ко-

Согласована на портале № 19670

личеством посадочных мест не менее 60, оборудованная доской, стандартной учебной мебелью и комплектом аапаратуры 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, 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.

**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 |

Согласована на портале № 19670

| | | |
|---|---|---|
| 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.

Согласована на портале № 19670

**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: **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

Согласована на портале № 19670

## 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;<br>Должен уметь разрабатывать техническое задание на создание системы управления технологическим процессом; разрабатывать на основе технического задания дерево вызова процедур; разрабатывать процедуры на языке проектирования.;<br>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-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 | |

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 № 19670

## 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 | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Домашнее задание;<br>• Собеседование;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Отчет по практическому занятию;<br>• Экзамен; | • Домашнее задание;<br>• Собеседование;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Отчет по практическому занятию;<br>• Экзамен; | • Домашнее задание;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Отчет по практическому занятию;<br>• 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.; |

Согласована на портале № 19670

### 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;<br>• Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Контрольная работа;<br>• Домашнее задание;<br>• Коллоквиум;<br>• Собеседование;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Экзамен; | • Контрольная работа;<br>• Домашнее задание;<br>• Коллоквиум;<br>• Собеседование;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Экзамен; | • Домашнее задание;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Коллоквиум;<br>• 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- |

Согласована на портале № 19670

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Лабораторные работы;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Контрольная работа;<br>• Домашнее задание;<br>• Коллоквиум;<br>• Собеседование;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Выступление (доклад) на занятии;<br>• Отчет по практическому занятию;<br>• Экзамен; | • Контрольная работа;<br>• Домашнее задание;<br>• Коллоквиум;<br>• Собеседование;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Выступление (доклад) на занятии;<br>• Отчет по практическому занятию;<br>• Экзамен; | • Домашнее задание;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Выступление (доклад) на занятии;<br>• Коллоквиум;<br>• Отчет по практическому занятию;<br>• 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) | • 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; |

Согласована на портале № 19670

| | | | |
|---|---|---|---|
| Хорошо (базовый уровень) | • отличие автоматов Мура и Мили отличие автоматов Мура и Мили ; | • умеет проектировать автомат Мура; | • владеет навыками моделирования автоматов.; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • знает базовые элементы цифровой схемотехники для синтеза цифрового автомата; | • умеет работать со справочной литературой; ; | • 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 ракеты.

### 3.2 Темы домашних заданий

– Суть предпроектной подготовки.
– Основные критерии необходимости проектирования системы.
– Поиск аналогов АСУ ТП в соответ-ствии с вариантом работы в научно-технической литературе с примене-нием 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 описания конкретных процедур?

### 3.4 Темы контрольных работ

– Разработать автомат на жёсткой логике по индивидуальному алгоритму.

### 3.5 Темы опросов на занятиях

– Счего 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.

Согласована на портале № 19670

– 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 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. - 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-

Согласована на портале № 19670

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 инди-видуальных 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 выполне-ния индивидуальных работ).

Согласована на портале № 19670