**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: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Аппаратные средства контроля и управления РЭС**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 8 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 24 | 24 | часов |
| 2 | Лабораторные занятия | 36 | 36 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 60 | 60 | часов |
| 4 | Из них в интерактивной форме | 13 | 13 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 48 | 48 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 108 | 108 | часов |
| | | 3.0 | 3.0 | З.Е |

Зачет: 8 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 8444

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 18 от «24» 11 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 2015-03-06 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. УИ _____ Антипин М. Е.

Заведующий обеспечивающей каф.
УИ _____ Нариманова Г. Н.

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

Декан РТФ _____ Попова К. Ю.

Заведующий выпускающей каф.
РЗИ _____ Задорин А. С.

Эксперты:

доцент каф.УИ _____ Дробот П. Н.

профессор каф.УИ _____ Солдатов А. И.

Согласована на портале № 8444

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

получение знаний об автоматизированных системах управления

формирование навыков и компетенций создания таких систем

### 1.2. Задачи дисциплины

– освоить понятия и терминологию автоматизированных систем управления (АСУ);

– изучить классы автоматизированных систем управления;

– изучить функциональную структуру АСУ ТП и АСУП;

– ознакомиться с программными и аппаратными решениями в области АСУ от мировых производителей.

– освоить технологии проектирования, разработки и внедрения АСУ.

–

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Аппаратные средства контроля и управления РЭС» (Б1.В.ДВ.10.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Дискретная математика, Информационные технологии, Экономика и организация производства.

Последующими дисциплинами являются: .

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-6 готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

– ПК-7 способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** назначение и функции автоматизированных систем управления производством; жизненный цикл проекта автоматизации; функциональные возможности отдельных узлов и модулей АСКУ РЭС; требования, предъявляемые к системам автоматизации управления государственными и международными стандартами.

– **уметь** управлять проектами разработки и внедрения АСКУ РЭС; разрабатывать технические задания на создание, модернизацию АСКУ РЭС; применять стандартизованные программно-аппаратные средства различных производителей при проектировании АСКУ РЭС; разрабатывать и реализовывать в программно-аппаратных устройствах алгоритмы управления.

– **владеть** навыками сбора и обработки требований к АСКУ РЭС; навыками проектирования АСКУ РЭС

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 8 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 60 | 60 |
| Лекции | 24 | 24 |
| Лабораторные занятия | 36 | 36 |
| Из них в интерактивной форме | 13 | 13 |
| Самостоятельная работа (всего) | 48 | 48 |

Согласована на портале № 8444

| | | |
|---|---|---|
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 36 | 36 |
| Проработка лекционного материала | 8 | 8 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | 4 |
| Всего (без экзамена) | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость час | 108 | 108 |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 3.0 | 3.0 |

## 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 | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | РЭС как система управления | 2 | 0 | 1 | 3 | ПК-6 |
| 2 | Принципы построения и функционирования АСКУ РЭС | 4 | 0 | 1 | 5 | ПК-7 |
| 3 | Устройства сопряжения с объектом | 4 | 4 | 10 | 18 | ПК-6 |
| 4 | Интерфейсы обмена данными в АСКУ РЭС | 4 | 8 | 10 | 22 | ПК-6, ПК-7 |
| 5 | Программируемые логические контроллеры | 5 | 16 | 17 | 38 | ПК-6, ПК-7 |
| 6 | Однокристальные микроконтроллеры для управления АСКУ РЭС | 5 | 8 | 9 | 22 | ПК-7 |
| | Итого | 24 | 36 | 48 | 108 | |

### 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 РЭС как система управления | Модель контролируемых параметров и управляющих сигналов РЭС. Виды параметров и типы их контроля: качественный, количественный, допусковый, диагностический, профилактический. Набор состояний | 2 | ПК-6 |

Согласована на портале № 8444

| | | | |
|---|---|---|---|
| | контролируемого параметра. | | |
| | Итого | 2 | |
| 2 Принципы построения и функционирования АСКУ РЭС | Общие принципы автоматического управления. Обобщенная структура АСКУ РЭС. Функции компонентов системы. Схема информационного обмена. Централизованное и децентрализованное управление. Сбор требований к системе управления. Моделирование процессов контроля и управления. Разработка технического задания на АСКУ РЭС. Формирование функциональной схемы и структуры АСКУ РЭС. Виды испытаний АСУ. | 4 | ПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Устройства сопряжения с объектом | Датчики, их интерфейсы, гальваническое разделение, линеаризация, пересчет в инженерные значения. Интеллектуальные датчики. Порядок опроса датчиков. Подсистемы ввода аналоговых сигналов: одноканальная, последовательная, параллельная. Исполнительные механизмы: ключи, регуляторы. | 4 | ПК-6 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Интерфейсы обмена данными в АСКУ РЭС | Принципы обмена данными в цифровых многокомпонентных системах. Синхронный и асинхронный обмен. Модель OSI. Типы данных. Способы адресации. Структура кадра. Дальность связи и скорость передачи данных. Стандартизованные интерфейсы обмена данными. | 4 | ПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Программируемые логические контроллеры | Назначение и функции ПЛК. Обобщенная функциональная схема ПЛК. Модульная архитектура ПЛК. Типы модулей, их характеристики и параметры. Программное обеспечение ПЛК. Пользовательская задача в ПЛК. Особенности программирования ПЛК | 5 | ПК-6 |
| | Итого | 5 | |
| 6 Однокристальные микроконтроллеры для управления АСКУ РЭС | Отличие микроконтроллеров от классических ЭВМ. Режимы работы микроконтроллеров. Назначение таймеров-счетчиков. Pin-ы микроконтроллеров. Применение Pin для ввода-вывода информации. Логические уровни сигналов. Особенности применения ЦАП и АЦП. | 5 | ПК-7 |

Согласована на портале № 8444

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Схемы согласования микроконтроллера с датчиками и исполнительными устройствами. Особенности программирования микроконтроллеров | | |
| | Итого | 5 | |
| Итого за семестр | | 24 | |

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

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

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| № | Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | |
| 1 | Дискретная математика | | | + | | | |
| 2 | Информационные технологии | | + | | | | |
| 3 | Экономика и организация производства | + | | | | | |

**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 | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | |
| ПК-6 | + | + | + | Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях |
| ПК-7 | + | + | + | Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях |

**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 лабораторные занятия | Интерактивные лекции | Всего |
|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | |

Согласована на портале № 8444

| | | | |
|---|---|---|---|
| Приглашение специалистов | | 2 | 2 |
| Презентации с использованием мультимедиа с обсуждением | | 3 | 3 |
| IT-методы | 8 | | 8 |
| Итого за семестр: | 8 | 5 | 13 |
| Итого | 8 | 5 | 13 |

## 7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

| Названия разделов | Содержание лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | |
| 3 Устройства сопряжения с объектом | Настройка модулей аналогового и дискретного ввода | 4 | ПК-6 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Интерфейсы обмена данными в АСКУ РЭС | Формирование физических адресов сигналов в промышленной сети | 4 | ПК-7 |
| | Настройка обмена данными между ПЛК ЭЛСИ-ТМ и сервером ввода-вывода | 4 | |
| | Итого | 8 | |
| 5 Программируемые логические контроллеры | Конфигурирование и диагностика ПЛК ЭЛСИ-ТМ | 4 | ПК-6 |
| | Знакомство со средой программирования OpenPCS: разработка программы «Старт-Стоп» для симулятора ПЛК | 4 | |
| | Разработка и отладка программы «Старт-стоп» в ПЛК ЭЛСИ-ТМ | 4 | |
| | Программирование ПЛК ЭЛСИ-ТМ: обработка ввода числовых значений | 4 | |
| | Итого | 16 | |
| 6 Однокристальные микроконтроллеры для управления АСКУ РЭС | Интегрированная среда разработки и отладки программного обеспечения микроконтроллера: обработка нажатия кнопок на отладочной плате | 8 | ПК-7 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

## 8. Практические занятия

Не предусмотрено РУП

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в

Согласована на портале № 8444

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 РЭС как система управления | Проработка лекционного материала | 1 | ПК-6 | Опрос на занятиях |
| | Итого | 1 | | |
| 2 Принципы построения и функционирования АСКУ РЭС | Проработка лекционного материала | 1 | | Опрос на занятиях |
| | Итого | 1 | | |
| 3 Устройства сопряжения с объектом | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ПК-6 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 4 Интерфейсы обмена данными в АСКУ РЭС | Проработка лекционного материала | 2 | ПК-7, ПК-6 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 5 Программируемые логические контроллеры | Проработка лекционного материала | 1 | ПК-6, ПК-7 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 17 | | |
| 6 Однокристальные микроконтроллеры для управления АСКУ РЭС | Проработка лекционного материала | 1 | ПК-7 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 | | |

Согласована на портале № 8444

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Итого | 9 | | |
| Итого за семестр | | 48 | | |
| Итого | | 48 | | |

### 9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Искробезопасные барьеры

## 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные 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 | | | | |
| Опрос на занятиях | 16 | 14 | | 30 |
| Отчет по лабораторной работе | 10 | 50 | 10 | 70 |
| Итого максимум за период | 26 | 64 | 10 | 100 |
| Нарастающим итогом | 26 | 90 | 100 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

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

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

Согласована на портале № 8444

| | | |
|---|---|---|
| зачтено) | | |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Кангин, В. Н. Козлов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 419 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Информационные системы управления технологическими и производственными процессами : учебное пособие для студентов специальности 230109 "Технология разработки программных систем" / Д. В. Кряжевских; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Институт инноватики, Кафедра электронных систем. - Томск : ТМЦДО, 2007. - 206 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)
2. Автоматизированные комплексы распределенного управления : Учебное пособие / Д. А. Рождественский ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск : ТУСУР, 2007. - 179 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)

### 12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Аппаратные средства контроля и управления РЭС: Методические указания по проведению лабораторных работ / Антипин М. Е. - 2015. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4932, свободный.
2. Аппаратные средства контроля и управления РЭС: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2015. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4933, свободный.

### 12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Информационно-образовательный портал http://edu.tusur.ru

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо:

1. аудитория, оборудованная техническими средствами для демонстрации лекций-визуализаций;
2. Лаборатория, оборудованная промышленными контроллерами и программными средствами SCADA;

## 14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

## 15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 8444

**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

**Аппаратные средства контроля и управления РЭС**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**
Курс: **4**
Семестр: **8**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:
- доцент каф. УИ Антипин М. Е.

Зачет: 8 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 8444

## 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-6 | готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | Должен знать назначение и функции автоматизированных систем управления производством; жизненный цикл проекта автоматизации; функциональные возможности отдельных узлов и модулей АСКУ РЭС; требования, предъявляемые к системам автоматизации управления государственными и международными стандартами.;<br>Должен уметь управлять проектами разработки и внедрения АСКУ РЭС; разрабатывать технические задания на создание, модернизацию АСКУ РЭС; применять стандартизованные программно-аппаратные средства различных производителей при проектировании АСКУ РЭС; разрабатывать и реализовывать в программно-аппаратных устройствах алгоритмы управления.;<br>Должен владеть навыками сбора и обработки требований к АСКУ РЭС; навыками проектирования АСКУ РЭС; |
| ПК-7 | способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы | |

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 |

Согласована на портале № 8444

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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-6

ПК-6: готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем 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 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | знает методы расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем | проводить анализ технического задания с целью проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем | навыками применения средств автоматизированного проектирования для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем |
| Виды занятий | • Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Зачет; | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Зачет; | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Зачет; |

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) | • Отлично знает методы расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, ограничения и условия их применения; | • Отлично ориентируется в техническом задании, может выполнять роль ответственного исполнителя по проекту; | • Легко осваивает любые современные средства автоматизированного проектирования; |
| Хорошо (базовый уровень) | • Знает основные | • Проводит анализ | • Успешно применяет |

Согласована на портале № 8444

| | | | |
|---|---|---|---|
| | методы расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; | технических и организационных требований к проектированию деталей и устройств радиотехнических систем; | изученные средства автоматизированного проектирования к объектам профессиональной деятельности; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • В целом, имеет представление о принципах расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; | • знаком со структурой технического задания, может провести анализ технических требований; | • Способен применить изученные средства автоматизированного проектирования в ситуациях, предусмотренных учебно-методическим обеспечением; |

**2.2 Компетенция ПК-7**

ПК-7: способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

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 | Состав и структуру проектной документации | Оформлять законченные проектно-конструкторские работы | Навыками использования офисных программных средств |
| Виды занятий | • Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Зачет; | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Зачет; | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Зачет; |

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) | • Отлично ориентируется в проектной документации; | • Самостоятельно разрабатывает пакет проектно-конструкторских документов; | • Легко ориентируется в любом офисном приложении;<br>• Использует все возможности офисных пакетов; |

Согласована на портале № 8444

| | | | |
|---|---|---|---|
| Хорошо (базовый уровень) | • Знает структуру проектной документации, назначение документов и отдельных разделов; | • Самостоятельно разрабатывает отдельные проектно-конструкторские документы; | • Хорошо ориентируется в текстовых и графических редакторах; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Знает назначение отдельных проектных документов; | • Самостоятельно разрабатывает отдельные разделы проектно-конструкторских документов; | • Обладает навыками использования инструментальных средств, изученных в процессе обучения; |

## 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 опросов на занятиях

– Искробезопасные барьеры

### 3.2 Темы лабораторных работ

– Настройка модулей аналогового и дискретного ввода
– Формирование физических адресов сигналов в промышленной сети
– Конфигурирование и диагностика ПЛК ЭЛСИ-ТМ
– Настройка обмена данными между ПЛК ЭЛСИ-ТМ и сервером ввода-вывода
– Знакомство со средой программирования OpenPCS: разработка программы «Старт-Стоп» для симулятора ПЛК
– Разработка и отладка программы «Старт-стоп» в ПЛК ЭЛСИ-ТМ
– Программирование ПЛК ЭЛСИ-ТМ: обработка ввода числовых значений
– Интегрированная среда разработки и отладки программного обеспечения микроконтроллера: обработка нажатия кнопок на отладочной плате

### 3.3 Зачёт

– Обобщенная функциональная схема ПЛК.
– Сервер ввода-вывода. Назначение, функции, конфигурация.
– Принципы управления. Достоинства и недостатки.
– Стандарт ОРС. Доступ к оперативным данным.
– Информация. Сигнал. Виды сигналов. Каналы связи.
– Вычисление значений технологических параметров. Качество сигнала.
– Требование к аппаратному обеспечению сервера ввода-вывода.
– Резервирование серверов ввода-вывода.
– Типы событий. Состояние условий. Управление событиями.
– Назначение и функции сервера событий. Конфигурация сервера событий. Атрибуты событий
– Назначение и функции сервера истории
– Сохранение истории технологических параметров.
– Назначение и функции SCADA
– Средства визуализации технологических процессов
– Типовая схема АСУ ТП
– Датчики. Исполнительные механизмы. Пересчет значений.
– Искробезопасные барьеры
– Устройства сбора-передачи данных. Программируемые логические контроллеры.

Согласована на портале № 8444

– Технологические сети. Организация, типы данных, адресация.
– Разработка технического задания на создание автоматизированной системы управления
– Корпоративная электронная почта как инструмент автоматизации.
– Типы модулей ПЛК и их характеристика.
– Режимы работы микроконтроллера.
– Назначение таймеров-счетчиков.
– Синхронный и асинхронный обмен данными.
– Линеаризация выходного сигнала датчика.

## 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. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Кангин, В. Н. Козлов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 419 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

### 4.2. Дополнительная литература

1. Информационные системы управления технологическими и производственными процессами : учебное пособие для студентов специальности 230109 "Технология разработки программных систем" / Д. В. Кряжевских; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Институт инноватики, Кафедра электронных систем. - Томск : ТМЦДО, 2007. - 206 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)
2. Автоматизированные комплексы распределенного управления : Учебное пособие / Д. А. Рождественский ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск : ТУСУР, 2007. - 179 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)

### 4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Аппаратные средства контроля и управления РЭС: Методические указания по проведению лабораторных работ / Антипин М. Е. - 2015. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4932, свободный.
2. Аппаратные средства контроля и управления РЭС: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2015. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4933, свободный.

### 4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Информационно-образовательный портал http://edu.tusur.ru

Согласована на портале № 8444