

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

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

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование цифровых систем управления

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**

Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности   | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции  | 18        | 18    | часов   |
| 2 | Лабораторные занятия  | 36        | 36    | часов   |
| 3 | Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) | 18        | 18    | часов   |
| 4 | Всего аудиторных занятий  | 72        | 72    | часов   |
| 5 | Самостоятельная работа  | 108       | 108   | часов   |
| 6 | Всего (без экзамена)  | 180       | 180   | часов   |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена / зачета                                | 36        | 36    | часов   |
| 8 | Общая трудоемкость  | 216       | 216   | часов   |
|   |   | 6.0       | 6.0   | З.Е     |

Экзамен: 7 семестр

Курсовое проектирование / Курсовая работа: 7 семестр

Томск 2017

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 Инноватика, утвержденного 2016-08-11 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 ФИТ \_\_\_\_\_ Нариманова Г. Н.

Заведующий выпускающей каф.  
УИ

\_\_\_\_\_ Нариманова Г. Н.

Эксперты:

доцент Каф.УИ \_\_\_\_\_ Дробот П. Н.

профессор Каф.УИ \_\_\_\_\_ Солдатов А. И.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение знаний об автоматизированных и автоматических цифровых системах управления, формирования навыков и компетенций проектирования 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 «Проектирование цифровых систем управления» (Б1.В.ОД.10) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Автоматизация бизнес-процессов и производств, Алгоритмические языки и программирование, Глобальные и локальные компьютерные сети.

Последующими дисциплинами являются: .

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-13 способностью использовать информационные технологии и инструментальные средства при разработке проектов;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** Назначение и функции аппаратных средств управления производством; функциональные возможности отдельных узлов и модулей автоматизированных систем сбора и обработки данных; требования, предъявляемые к средствам автоматизации управления государственными и международными стандартами.

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

- **владеть** Навыками сбора и обработки требований к АСУ, проектирования АСУ.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности   | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 7 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)  | 72          | 72        |
| Лекции  | 18          | 18        |
| Лабораторные занятия  | 36          | 36        |
| Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) | 18          | 18        |
| Самостоятельная работа (всего)                                      | 108         | 108       |
| Выполнение курсового проекта (работы)                               | 66          | 66        |

|  |     |     |
|--|-----|-----|
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 36  | 36  |
| Проработка лекционного материала           | 6   | 6   |
| Всего (без экзамена)                       | 180 | 180 |
| Подготовка и сдача экзамена / зачета       | 36  | 36  |
| Общая трудоемкость час                     | 216 | 216 |
| Зачетные Единицы Трудоемкости              | 6.0 | 6.0 |

## 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 | Курсовая работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--|--------|---------------------|------------------------|-----------------|----------------------------|-------------------------|
| 1 | Предприятие как система управления                   | 2      | 8                   | 39                     | 0               | 49                         | ПК-13                   |
| 2 | Принципы построения и функционирования АСУ           | 2      | 10                  | 27                     | 0               | 39                         | ПК-13                   |
| 3 | Устройства сопряжения с объектом                     | 2      | 0                   | 1                      | 0               | 3                          | ПК-13                   |
| 4 | Интерфейсы обмена данными в цифровых системах        | 4      | 6                   | 7                      | 0               | 17                         | ПК-13                   |
| 5 | Программируемые логические контроллеры               | 4      | 8                   | 19                     | 0               | 31                         | ПК-13                   |
| 6 | Организация проектирования и разработки цифровых АСУ | 4      | 4                   | 15                     | 0               | 23                         | ПК-13                   |
|   | Итого  | 18     | 36                  | 108                    | 18              | 180                        |                         |

### 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 |
|--------------------------------------|--|-----------------|-------------------------|
| 7 семестр                            |  |                 |                         |
| 1 Предприятие как система управления | Управление. История систем управления. Классификация систем управления. Информация как составляющий элемент производства, её роль в управлении. Типы производств и производственных процессов. Классы систем | 2               | ПК-13                   |

|  |  |   |       |
|--|--|---|-------|
|  | автоматизированного управления:<br>классификация, определение, задачи.<br>Цели автоматизации производства  |   |       |
|  | Итого  | 2 |       |
| 2 Принципы построения и функционирования АСУ           | Общие принципы автоматического управления. Обобщенная структура АСУ. Функции компонентов системы. Схема информационного обмена. Централизованное и децентрализованное управление. Интеграционные решения   | 2 | ПК-13 |
|  | Итого  | 2 |       |
| 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. Искробезопасные барьеры. | 2 | ПК-13 |
|  | Итого  | 2 |       |
| 4 Интерфейсы обмена данными в цифровых системах        | 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. Стандартизированные интерфейсы обмена данными.   | 4 | ПК-13 |
|  | 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  | 4 | ПК-13 |
|  | Итого  | 4 |       |
| 6 Организация проектирования и разработки цифровых АСУ | Анализ бизнес-процессов. Сбор требований к автоматизированной системе. Моделирование автоматизированных процессов. Разработка технического задания на автоматизированную систему. Формирование функциональной структуры АСУ. Виды испытаний АСУ. Внедрение АСУ. Модернизация или утилизация?                   | 4 | ПК-13 |

|                  |       |    |  |
|------------------|-------|----|--|
|                  | Итого | 4  |  |
| Итого за семестр |       | 18 |  |

### 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                         | Автоматизация бизнес-процессов и производств | +   | + |   |   |   | + |
| 2                         | Алгоритмические языки и программирование     |   |   |   |   | + |   |
| 3                         | Глобальные и локальные компьютерные сети     |   |   |   | + |   |   |

### 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

|  | Виды занятий | Формы контроля |
|--|--------------|----------------|
|--|--------------|----------------|

|             |        |                      |   |                        |   |
|-------------|--------|----------------------|---|------------------------|---|
| Компетенции | Лекции | Лабораторные занятия | Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) | Самостоятельная работа |   |
| ПК-13       | +      | +                    | +   | +                      | Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Защита курсовых проектов (работ) |

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

### 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 |
|--|--|-----------------|-------------------------|
| 7 семестр                                    |  |                 |                         |
| 1 Предприятие как система управления         | Анализ комплекта организационно-распорядительных и нормативно-технических документов | 4               | ПК-13                   |
|  | Моделирование бизнес-процессов предприятия   | 4               |                         |
|  | Итого  | 8               |                         |
| 2 Принципы построения и функционирования АСУ | Конфигурирование сервера ввода-вывода  | 4               | ПК-13                   |

|  |  |    |       |
|--|--|----|-------|
|  | Конфигурирование системы планирования производства       | 6  |       |
|  | Итого  | 10 |       |
| 4 Интерфейсы обмена данными в цифровых системах        | Разработка системы визуализации процессов для диспетчера | 6  | ПК-13 |
|  | Итого  | 6  |       |
| 5 Программируемые логические контроллеры               | Программирование алгоритмов работы ПЛК                   | 8  | ПК-13 |
|  | Итого  | 8  |       |
| 6 Организация проектирования и разработки цифровых АСУ | Разработка технического задания на АСУ                   | 4  | ПК-13 |
|  | Итого  | 4  |       |
| Итого за семестр                                       |  | 36 |       |

### 8. Практические занятия

Не предусмотрено РУП

### 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  |
|--|--|----------------|-------------------------|---|
| 7 семестр                                    |  |                |                         |   |
| 1 Предприятие как система управления         | Проработка лекционного материала           | 1              | ПК-13                   | Защита курсовых проектов (работ), Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4              |                         |   |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4              |                         |   |
|  | Выполнение курсового проекта (работы)      | 30             |                         |   |
|  | Итого                                      | 39             |                         |   |
| 2 Принципы построения и функционирования АСУ | Проработка лекционного материала           | 1              | ПК-13                   | Защита курсовых проектов (работ), Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4              |                         |   |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6              |                         |   |
|  | Выполнение курсового проекта (работы)      | 16             |                         |   |
|  | Итого                                      | 27             |                         |   |
| 3 Устройства                                 | Проработка лекционного                     | 1              | ПК-13                   | Экзамен   |



|  |  |     |       |   |
|--|--|-----|-------|---|
| сопряжения с объектом                                  | материала                                  |     |       |   |
|  | Итого                                      | 1   |       |   |
| 4 Интерфейсы обмена данными в цифровых системах        | Проработка лекционного материала           | 1   | ПК-13 | Отчет по лабораторной работе, Экзамен                                   |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6   |       |   |
|  | Итого                                      | 7   |       |   |
| 5 Программируемые логические контроллеры               | Проработка лекционного материала           | 1   | ПК-13 | Защита курсовых проектов (работ), Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8   |       |   |
|  | Выполнение курсового проекта (работы)      | 10  |       |   |
|  | Итого                                      | 19  |       |   |
| 6 Организация проектирования и разработки цифровых АСУ | Проработка лекционного материала           | 1   | ПК-13 | Защита курсовых проектов (работ), Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4   |       |   |
|  | Выполнение курсового проекта (работы)      | 10  |       |   |
|  | Итого                                      | 15  |       |   |
| Итого за семестр                                       |  | 108 |       |   |
|  | Подготовка к экзамену / зачету             | 36  |       | Экзамен   |
| Итого  |  | 144 |       |   |

### 9.1. Темы курсовых проектов (работ)

1. Разработка технического задания на создание автоматизированной системы управления
2. Разработка алгоритмов управления объектом
3. Разработка схемы автоматизации объекта управления
4. Разработка чертежа и принципиальной схемы модели объекта управления.

### 10. Курсовая работа

Содержание курсовой работы (проекта), трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 10.1.

Таблица 10. 1 – Содержание курсовой работы (проекта), трудоемкость и формируемые компетенции

| Содержание курсовой работы  | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|---|---------------------|-------------------------|
| 7 семестр   |                     |                         |
| В рамках курсового проектирования студент разрабатывает проектную документацию на цифровую систему управления, включающую модель объекта управления и управляющую подсистему. Состав разрабатываемых проектных артефактов: 1. | 18                  | ПК-13                   |

|  |    |  |
|--|----|--|
| Техническое задание на создание АСУ.2. Чертеж модели объекта управления.3. Принципиальная схема модели объекта управления.4. Схема автоматизации объекта управления.5. Алгоритмы управления объектом |    |  |
| Итого за семестр   | 18 |  |

### 10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- Система управления резервуарным парком
- Система управления температурой объекта
- Система управления процессом дозирования и смешивания
- Система управления пайкой (склеиванием, свариванием) деталей
- Система управления перемещением объекта
- Система управления освещением рабочей поверхности
- Система управления лабораторным физическим экспериментом
- Система управления электродвигателем
- Система управления «Кодовый замок»

## 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 |
|----------------------------------|--|---|---|------------------|
| 7 семестр                        |  |   |   |                  |
| Защита курсовых проектов (работ) | 10   | 15  | 15  | 40               |
| Отчет по лабораторной работе     | 10   | 10  | 10  | 30               |
| Итого максимум за период         | 20   | 25  | 25  | 70               |
| Экзамен                          |  |   |   | 30               |
| Нарастающим итогом               | 20   | 45  | 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, | Оценка (ECTS) |
|--------------|------------------------|---------------|
|--------------|------------------------|---------------|

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

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Микропроцессорные системы [Текст] : Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Информационные технологии систем управления технологическими процессами : Учебник для вузов / М. М. Благовещенская, Л. А. Злобин. - М. : Высшая школа, 2005. - 767 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 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-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Проектирование цифровых систем управления: Методические указания по выполнению курсового проекта / Антипин М. Е. - 2014. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4117>, дата обращения: 25.01.2017.

2. Проектирование цифровых систем управления: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2014. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4118>, дата обращения: 25.01.2017.

3. Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами: Методические указания по проведению лабораторных работ / Антипин М. Е. - 2015. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4934>, дата обращения: 25.01.2017.

#### 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. Информационно-образовательный портал <http://edu.tusur.ru>

## **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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

#### **13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ**

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 318. Состав оборудования: Учебная мебель; Учебные лабораторные стенды - 12 шт, имеющие в составе ПЛК ЭЛСИ-ТМ. Компьютеры - 12 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3. Прикладное программное обеспечение: Infinity SCADA, OpenPCS.

#### **13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 126. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры не менее 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

### **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-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами  |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### **14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Проектирование цифровых систем управления**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**

Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

– доцент каф. УИ Антипин М. Е.

Экзамен: 7 семестр

Курсовое проектирование / Курсовая работа: 7 семестр

Томск 2017

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код   | Формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенций  |
|-------|---|---|
| ПК-13 | способностью использовать информационные технологии и инструментальные средства при разработке проектов | <p>Должен знать Назначение и функции аппаратных средств управления производством; функциональные возможности отдельных узлов и модулей автоматизированных систем сбора и обработки данных; требования, предъявляемые к средствам автоматизации управления государственными и международными стандартами.;</p> <p>Должен уметь Управлять проектами разработки и внедрения АСУ; разрабатывать технические задания на создание, модернизацию АСУ, применять стандартизованные программно-аппаратные средства различных производителей при проектировании АСУ; разрабатывать и реализовывать в программно-аппаратных устройствах алгоритмы управления.;</p> <p>Должен владеть Навыками сбора и обработки требований к АСУ, проектирования АСУ.;</p> |

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 |

|  |                                   |  |                                |
|--|-----------------------------------|--|--------------------------------|
| Удовлетворительный (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-13

ПК-13: способностью использовать информационные технологии и инструментальные средства при разработке проектов.

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                | информационные технологии, используемые при разработке проектов  | применять инструментальные средства для разработки проектов  | навыками разработки проектов с применением информационных технологий и инструментальных средств  |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные занятия;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Подготовка и сдача экзамена / зачета;</li> <li>Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные занятия;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Подготовка и сдача экзамена / зачета;</li> <li>Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные занятия;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);</li> </ul>           |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Экзамен;</li> <li>Курсовое проектирование / Курсовая работа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>Экзамен;</li> <li>Курсовое проектирование / Курсовая работа;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Защита курсовых проектов (работ);</li> <li>Экзамен;</li> <li>Курсовое проектирование / Курсовая работа;</li> </ul> |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав                    | Знать   | Уметь  | Владеть  |
|---------------------------|---|--|--|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>легко осваивает новые информационные технологии, применяемые при разработке проектов;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Применяет инструментальные средства для разработки новых проектов;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Всегда разрабатывает проекты с применением информационных технологий и инструментальных средств;</li> </ul> |



|                                       |   |   |  |
|---------------------------------------|---|---|--|
| Хорошо (базовый уровень)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Хорошо ориентируется в информационных технологиях, применяемых при разработке проектов;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Применяет инструментальные средства для разработки отдельных проектных документов;</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Частично разрабатывает проекты с использованием информационных технологий и инструментальных средств;</li> </ul>                                |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знает информационные технологии, предусмотренные методическим обеспечением;</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Способен редактировать проектные документы при помощи инструментальных средств, в которых они были созданы;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Способен разработать отдельные проектные документы с использованием информационных технологий, описанных в методической литературе.;</li> </ul> |

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### 3.1 Экзаменационные вопросы

- Понятие системы. Свойства систем. Управление. Системы управления.
- Этапы жизненного цикла разработки системы управления. Роль проектирования.
- Требования к результатам проектирования.
- Принципы управления. Достоинства и недостатки.
- Организационно-распорядительная и нормативно-техническая документация объекта.
- Моделирование процессов управления.
- Моделирование информационных потоков.
- Управление требованиями к системе.
- Назначение Use Case-диаграмм.
- Функциональная схема системы управления. Формулировка функциональных требований.
- Визуализация истории технологических процессов.
- Принципы проектирование пользовательского интерфейса системы управления.
- Мнемосхемы: назначение, разработка, функции.
- Типовая схема АСУ ТП
- Датчики. Исполнительные механизмы. Пересчет значений.
- Функции регистрации и просмотра событий.
- Устройства сбора-передачи данных. Программируемые логические контроллеры.
- Технологические сети. Организация, типы данных, адресация.
- Структурная схема системы управления.
- Информация. Сигнал. Виды сигналов. Каналы связи.
- Вычисление значений технологических параметров.
- Качество сигнала в методологии OPC.
- Требование к аппаратному обеспечению серверов.
- Резервирование серверов.

#### 3.2 Темы лабораторных работ

- Анализ комплекта организационно-распорядительных и нормативно-технических документов
- Моделирование бизнес-процессов предприятия

- Разработка технического задания на АСУ
- Конфигурирование сервера ввода-вывода
- Разработка системы визуализации процессов для диспетчера
- Программирование алгоритмов работы ПЛК
- Конфигурирование системы планирования производства

### **3.3 Темы курсовых проектов (работ)**

- Система управления резервуарным парком
- Система управления температурой объекта
- Система управления процессом дозирования и смешивания
- Система управления пайкой (склеиванием, свариванием) деталей
- Система управления перемещением объекта
- Система управления освещением рабочей поверхности
- Система управления лабораторным физическим экспериментом
- Система управления электродвигателем
- Система управления «Кодовый замок»

### **4 Методические материалы**

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

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

#### **4.1. Основная литература**

1. Микропроцессорные системы [Текст] : Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Информационные технологии систем управления технологическими процессами : Учебник для вузов / М. М. Благовещенская, Л. А. Злобин. - М. : Высшая школа, 2005. - 767 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 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. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Проектирование цифровых систем управления: Методические указания по выполнению курсового проекта / Антипин М. Е. - 2014. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4117>, свободный.
2. Проектирование цифровых систем управления: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2014. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4118>, свободный.
3. Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами: Методические указания по проведению лабораторных работ / Антипин М. Е. - 2015. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4934>, свободный.

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

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