

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

Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Радиотехника**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**

Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**

Курс: **4, 5**

Семестр: **8, 10**

Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 8 семестр | 10 семестр | Всего | Единицы |
|---|---------------------------|-----------|------------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 6 | | 6 | часов |
| 2 | Практические занятия | 2 | 6 | 8 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 8 | 6 | 14 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 64 | 26 | 90 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 72 | 32 | 104 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача зачета | | 4 | 4 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 72 | 36 | 108 | часов |
| | | 2.0 | 1.0 | 3.0 | З.Е |

Контрольные работы: 10 семестр - 1

Зачет: 10 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Разработчик:

Ассистент каф. КСУП _____ К. К. Жаров

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП

_____ Ю. А. Шурыгин

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

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.
ТОР

_____ А. А. Гельцер

Эксперты:

доцент каф. УИ _____ П. Н. Дробот

профессор каф. КСУП _____ В. М. Зюзьков

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 «Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами» (Б1.В.ДВ.9.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Инженерная и компьютерная графика, Информационные технологии, Экономика и организация производства.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** назначение и функции автоматизированных систем управления производством; жизненный цикл проекта автоматизации; функциональные возможности отдельных узлов и модулей АСУ; требования, предъявляемые к АСУ государственными и международными стандартами.
- **уметь** управлять проектами разработки и внедрения АСУ на производстве; разрабатывать технические задания на создание, модернизацию АСУ; применять стандартизированные программно-аппаратные средства различных производителей при проектировании АСУ; разрабатывать и реализовывать в программно-аппаратных устройствах алгоритмы управления
- **владеть** навыками анализа бизнес-процессов предприятия, сбора и обработки требований к АСУ, проектирования АСУ

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 | 10 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 14 | 8 | 6 |
| Лекции | 6 | 6 | |
| Практические занятия | 8 | 2 | 6 |
| Самостоятельная работа (всего) | 90 | 64 | 26 |
| Проработка лекционного материала | 8 | 8 | |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 54 | 54 | |
| Подготовка к практическим занятиям, | 8 | 2 | 6 |

| | | | |
|------------------------------|-----|-----|-----|
| семинарам | | | |
| Выполнение контрольных работ | 20 | | 20 |
| Всего (без экзамена) | 104 | 72 | 32 |
| Подготовка и сдача зачета | 4 | | 4 |
| Общая трудоемкость ч | 108 | 72 | 36 |
| Зачетные Единицы | 3.0 | 2.0 | 1.0 |

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 | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--------|----------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 8 семестр | | | | | |
| 1 Предприятие как система управления | 1 | 0 | 14 | 15 | ОПК-7 |
| 2 Жизненный цикл проектов автоматизации | 1 | 0 | 14 | 15 | ОПК-7 |
| 3 Автоматизация технологических процессов | 2 | 0 | 20 | 22 | ОПК-7 |
| 4 Автоматизация производственных процессов | 2 | 2 | 16 | 20 | ОПК-7 |
| Итого за семестр | 6 | 2 | 64 | 72 | |
| 10 семестр | | | | | |
| 5 Автоматизация технологических и производственных процессов (10 семестр) | 0 | 6 | 26 | 32 | ОПК-7 |
| Итого за семестр | 0 | 6 | 26 | 32 | |
| Итого | 6 | 8 | 90 | 104 | |

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 Предприятие как система управления | Управление. История систем управления. Классификация систем управле- | 1 | ОПК-7 |

| | | | |
|--|---|---|-------|
| | <p>ния. Информация как составляющий элемент производства, её роль в управлении. Типы производств и производственных процессов. Классы систем автоматизированного управления: классификация, определение, задачи. Цели автоматизации производства</p> | | |
| | Итого | 1 | |
| 2 Жизненный цикл проектов автоматизации | <p>Анализ бизнес-процессов. Сбор требований к автоматизированной системе. Моделирование автоматизированных процессов. Разработка технического задания на автоматизированную систему. Формирование функциональной схемы структуры АСУ. Виды испытаний АСУ. Внедрение АСУ. Модернизация или утилизация?</p> | 1 | ОПК-7 |
| | Итого | 1 | |
| 3 Автоматизация технологических процессов | <p>Нижний уровень АСУ ТП: датчики, их интерфейсы, гальваническое разделение, пересчет в инженерные значения. Интеллектуальные датчики. Исполнительные механизмы, регуляторы, интеллектуальный привод. Устройства сопряжения с объектом. Искробезопасные барьеры. Средний уровень АСУ ТП: УСПД, ПЛК, технологические сети. Верхний уровень АСУ ТП: структура, сбор оперативных данных, управление событиями, телеуправление, хранение истории, генерация отчетов, способы визуализации технологической информации.</p> | 2 | ОПК-7 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Автоматизация производственных процессов | <p>Моделирование производственных процессов: нотации и инструментальные средства. Иерархия систем автоматизации производства. Виды и функции систем. Детальное планирование, производственное расписание. Диспетчеризация, управление исполнением. Мониторинг и оперативное управление. Трекинг и анализ. Технологическая подготовка производства. Управление техническим обслуживанием и ремонтом оборудования. Системы технического и коммерческого учета.</p> | 2 | ОПК-7 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 6 | |
| Итого | | 6 | |

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 Инженерная и компьютерная графика | | | + | | |
| 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 | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| ОПК-7 | + | + | + | Контрольная работа, Опрос на занятиях, Зачет |

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

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 | | | |
| 4 Автоматизация производственных процессов | Базовые приемы программирования ПЛК на примере ПЛК фирмы "ЭлеСи". Рассмотрение языков стандарта IEC61131-3. | 2 | ОПК-7 |

| | | | |
|---|--|---|-------|
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 2 | |
| 10 семестр | | | |
| 5 Автоматизация технологических и производственных процессов (10 семестр) | Работа со SCADA Infinity. Настройка архивирования и сохранения конфигурации. Работа с OPC сервером, создание OPC тегов, удаление их в группы. Базовые навыки работы с HMI (Human-Machine Interface), создание простейших APM автоматизированных рабочих мест оператора). | 3 | ОПК-7 |
| | Написание программ для ПЛК на языках стандарта IEC61131-3. Интеграция ПЛК и SCADA на примере SCADA Infinity. | 3 | |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 6 | |
| Итого | | 8 | |

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 Предприятие как система управления | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 12 | ОПК-7 | Зачет, Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 14 | | |
| 2 Жизненный цикл проектов автоматизации | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 12 | ОПК-7 | Зачет, Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 14 | | |
| 3 Автоматизация технологических процессов | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 18 | ОПК-7 | Зачет, Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 20 | | |

| | | | | |
|--|---|----|-------|--|
| 4 Автоматизация производственных процессов | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-7 | Зачет, Опрос на занятиях |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 12 | | |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 16 | | |
| Итого за семестр | | 64 | | |
| 10 семестр | | | | |
| 5 Автоматизация технологических и производственных | Выполнение контрольных работ | 20 | ОПК-7 | Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3 | | |
| | Итого | 26 | | |
| Итого за семестр | | 26 | | |
| | Подготовка и сдача зачета | 4 | | Зачет |
| Итого | | 94 | | |

9.1. Темы контрольных работ

1. Разработка и программирование алгоритма управления параметром производственного процесса для современного ПЛК.

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Не предусмотрено

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. 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-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. 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: 23.05.2017.

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>, дата обращения: 23.05.2017.

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 практических занятий

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, 47, 1 этаж, ауд. 126. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 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 зрения 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

Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Радиотехника**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**

Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**

Курс: **4, 5**

Семестр: **8, 10**

Учебный план набора 2012 года

Разработчик:

– Ассистент каф. КСУП К. К. Жаров

Зачет: 10 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 |
|-------|--|--|
| ОПК-7 | способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | <p>Должен знать назначение и функции автоматизированных систем управления производством; жизненный цикл проекта автоматизации; функциональные возможности отдельных узлов и модулей АСУ; требования, предъявляемые к АСУ государственными и международными стандартами.;</p> <p>Должен уметь управлять проектами разработки и внедрения АСУ на производстве; 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 анализа бизнес-процессов предприятия, 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 |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых | Работает при прямом наблюдении |

| | | | |
|--|--|-------|--|
| | | задач | |
|--|--|-------|--|

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-7

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

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 | современные интерфейсы и протоколы передачи технологических данных современные разновидности оборудования автоматизации | вести мониторинг и супервизорное управление технологическим процессом с автоматизированного рабочего места оператора (АРМ); создавать простейшие АРМ. | навыками работы с современным оборудованием промышленной автоматизации |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • 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) | <ul style="list-style-type: none"> • структуру современных ПЛК от мировых и отечественных производителей (Phoenix Contact, ОВЕН, EleSy).; | <ul style="list-style-type: none"> • сориентироваться в номенклатуре современных ПЛК и промышленных регуляторов.; | <ul style="list-style-type: none"> • навыками разработки простых АРМ для современных SCADA систем; |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • базовые типы современных УСО, устройств телемеханики и телеуправления; | <ul style="list-style-type: none"> • сориентироваться в номенклатуре современных устройств телемеханики и телеуправления.; | <ul style="list-style-type: none"> • навыками написания простых программ для современных ПЛК; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • базовые промышленные интерфейсы (RS-232, RS-485) и протоколы (Modbus, Profinet); | <ul style="list-style-type: none"> • сориентироваться в номенклатуре современных УСО и датчиков технологических процессов.; | <ul style="list-style-type: none"> • навыками работы с современными SCADA ; |

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 де-

тельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Зачёт

- Понятие системы. Свойства систем. Управление. Системы управления.
- Сервер ввода-вывода. Назначение, функции, конфигурация.
- Принципы управления. Достоинства и недостатки.
- Стандарт OPC. Доступ к оперативным данным.
- Информация. Сигнал. Виды сигналов. Каналы связи.
- Вычисление значений технологических параметров. Качество сигнала.
- На какие вопросы отвечает АСУП? Функции АСУП.
- Требование к аппаратному обеспечению сервера ввода-вывода.
- Резервирование серверов ввода-вывода.
- Назначение и функции MES.
- Типы событий. Состояние условий. Управление событиями.
- Управление качеством продукции
- Назначение и функции сервера событий. Конфигурация сервера событий. Атрибуты событий
- Управление товарно-материальными запасами.
- Назначение и функции сервера истории
- Управление производством продукции
- Сохранение истории технологических параметров.
- Управление техническим обслуживанием и ремонтами.
- Стандарт OPC. Доступ к истории технологических параметров.
- Назначение и функции SCADA
- Средства визуализации технологических процессов
- Типовая схема АСУ ТП
- Мнемосхемы: назначение, разработка, функции.
- Датчики. Исполнительные механизмы. Пересчет значений.
- Функции просмотра сообщений.
- Искробезопасные барьеры
- Визуализация истории технологических процессов.
- Устройства сбора-передачи данных. Программируемые логические контроллеры.
- Отчеты о состоянии технологического процесса.
- Технологические сети. Организация, типы данных, адресация.
- Назначение и функции интеграционных решений.
- Жизненный цикл проекта автоматизации
- Web-портал. Мобильные решения.
- Разработка технического задания на создание автоматизированной системы управления
- Корпоративная электронная почта как инструмент автоматизации.

3.2 Темы опросов на занятиях

- Управление. История систем управления. Классификация систем управления. Информация как составляющий элемент производства, её роль в управлении. Типы производств и производственных процессов. Классы систем автоматизированного управления: классификация, определение, задачи. Цели автоматизации производства
 - Анализ бизнес-процессов. Сбор требований к автоматизированной системе. Моделирование автоматизированных процессов. Разработка технического задания на автоматизированную систему. Формирование функциональной схемы структуры АСУ. Виды испытаний АСУ. Внедрение АСУ. Модернизация или утилизация?
 - Нижний уровень АСУ ТП: датчики, их интерфейсы, гальваническое разделение, пересчет в инженерные значения. Интеллектуальные датчики. Исполнительные механизмы, регулято-

ры, интеллектуальный привод. Устройства сопряжения с объектом. Искробезопасные барьеры. Средний уровень АСУ ТП: УСПД, ПЛК, технологические сети. Верхний уровень АСУ ТП: структура, сбор оперативных данных, управление событиями, телеуправление, хранение истории, генерация отчетов, способы визуализации технологической информации.

– Моделирование производственных процессов: нотации и инструментальные средства. Иерархия систем автоматизации производства. Виды и функции систем. Детальное планирование, производственное расписание. Диспетчеризация, управление исполнением. Мониторинг и оперативное управление. Трекинг и анализ. Технологическая подготовка производства. Управление техническим обслуживанием и ремонтом оборудования. Системы технического и коммерческого учета.

3.3 Темы контрольных работ

– Разработка и программирование алгоритма управления параметром производственного процесса для современного ПЛК.

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. 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. Обязательные учебно-методические пособия

1. 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.

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>