

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.30

Проектирование систем автоматизации

Учебный план: 2024-2025 15.03.04 ИИТА АТПиУвМПК ЗАО №1-3-149.plx

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(специальность)

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и управления в
(специализация) многоотраслевых производственных комплексах

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся | | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоём- кость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|----------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| | Лекции | Практ. занятия | Лаб. занятия | | | | |
| 4 | УП | 4 | | 32 | | 1 | |
| | РПД | 4 | | 32 | | 1 | |
| 5 | УП | 4 | 8 | 142 | 18 | 5 | Курсовой проект, Экзамен |
| | РПД | 4 | 8 | 142 | 18 | 5 | |
| Итого | УП | 8 | 8 | 174 | 18 | 6 | |
| | РПД | 8 | 8 | 174 | 18 | 6 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

Сигачева Валентина
Васильевна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой
производственных процессов

автоматизации

Энтин Виталий
Яковлевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Энтин Виталий
Яковлевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области автоматизации технологических процессов и производств.

1.2 Задачи дисциплины:

- Изучить принципы и методы построения локальных систем регулирования.
- Изучить методы разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами.
- Ознакомить с современными техническими средствами автоматизации, включая микропроцессорную технику и управляющие ЭВМ

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Средства автоматизации и управления

Автоматизация технологических процессов и производств

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил;

Знать: нормативно-техническую документацию, связанную с проектированием систем автоматизации с учетом требований к показателям качества технологических процессов.

Уметь: работать с нормативно-технической документацией, связанной с проектированием систем автоматизации.

Владеть: способностью использовать источники информации о стандартах, предусмотренных нормативно-технической документацией, при проектировании систем автоматизации.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | | СР (часы) | Инновац. формы занятий |
|---|------------------------|-------------------|------------|-------------|-----------|------------------------|
| | | Лек. (часы) | Пр. (часы) | Лаб. (часы) | | |
| Раздел 1. Проектирование систем автоматизации. Проектная документация. | 4 | | | | | |
| Тема 1. Классификация и краткая характеристика автоматизированных систем, применяемых в текстильной и легкой промышленности. Связь проектирования с НИР. Вопросы охраны труда, техники безопасности, экологической безопасности проектных решений Классификация и краткая характеристика систем автоматизации | | 2 | | | 20 | Т |
| Тема 2. Стадии и этапы проектирования систем автоматизации. Содержание проекта систем автоматизации. Основные части проекта, их назначение и взаимосвязь. Стадии проектирования. Этапы проектирования. Объем работ по стадиям проектирования. Содержание работ по стадиям и этапам проектирования. Стандарты. Характеристика технической документации, входящей в проект. | | 2 | | | 12 | Т |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 4 | | | 32 | |
| Консультации и промежуточная аттестация - нет | | 0 | | | | |
| Раздел 2. Проектирование локальных систем автоматизации | 5 | | | | | |
| Тема 3. Структурные и функциональные схемы автоматизации. Выбор точек контроля, сигнализации и управления. Способы обозначения оборудования и средств автоматизации | | 1 | | | 32 | ГД |

| | | | | | |
|--|---|------|---|-------|----|
| Тема 4. Практическое занятие - Принципиальные схемы. Условные обозначения элементов устройств. Маркировка схем. Правила оформления документации. Стандарты. Лабораторная работа - Примеры разработки принципиальных схем конкретных систем автоматизации. Техника чтения принципиальных схем | | 2 | 2 | 20 | Т |
| Раздел 3. Автоматизированное проектирование систем автоматизации | | | | | |
| Тема 5. Основные понятия и определения САПР. Практическое занятие - Типовые задачи проектирования систем автоматизации управления. Лабораторная работа- Использование пакетов прикладных программ AUTO-CAD, P-CAD в автоматизированном проектировании. Проектирование схем автоматизации, принципиальных схем в AUTO-CAD | 1 | 1 | 2 | 22 | ГД |
| Тема 6. Проектирование аппаратуры СА на базе системы P-CAD. Функциональные возможности и структура системы. Графические редакторы, программы и утилиты. Практическое занятие - Общие принципы работы с графическими редакторами принципиальных схем и трассировки печатных плат. Лабораторная работа - Разработка принципиальных схем. Трассировка соединений. Подготовка к печати. Оформление чертежей. | 1 | 2 | 4 | 20 | Т |
| Раздел 4. Проектирование щитов и пультов | | | | | |
| Тема 7. Правила выполнения схем соединений и подключений. Практическое занятие - Адресный, табличный, графический способы выполнения схем. | 1 | 1 | | 24 | Т |
| Тема 8. Проектирование щитов и пультов. Выбор их типа и конструкции. Компоновка приборов и проводки на щитах и пультах, Монтаж щитов и пультов. Выбор и монтаж электрических проводок. Заземление и зануление электроприборов и проводок. Особенности проектирования волоконно-оптических линий связи. | | 2 | | 24 | Т |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | 4 | 8 | 8 | 142 | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Курсовой проект, Экзамен) | | 5,5 | | 12,5 | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | | 29,5 | | 186,5 | |

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Закрепление знаний и проверка компетенций студентов в области проектирования систем автоматизации. Требуется построить схему автоматизации объекта, выбрать датчики, регуляторы и другие технические средства. Для заданного электронного устройства разработать принципиальную схему, печатную плату. Оформить проект по стандарту

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Разработать схему автоматизации технологического объекта: очистных сооружений, технологической схемы непрерывного крашения тканей и других по заданию преподавателя.

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Работа выполняется в часы, выделенные для самостоятельной работы студентов, с использованием вычислительной техники и программного обеспечения, установленного в компьютерном классе кафедры АПП.

Проект оформляется в виде пояснительной записки, содержащей следующие обязательные элементы:

- Описание технологической схемы или объекта.
- Обоснование выбора точек контроля и регулирования.
- Выбор технических средств и их описание.
- Функциональная схема системы автоматизации, выполненная в AUTO-CAD и ее описание.
- Принципиальная схема электронного устройства, выполненная в P-CAD.
- Чертеж печатной платы.

Объем пояснительной записки 25-30 листов формата А 4, количество чертежей 3.

Затраты внеаудиторного времени на выполнение проекта 30 часов.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения | Наименование оценочного средства |
|-----------------|---|--|
| ОПК-5 | Описывает нормативно-техническую документацию, связанную с проектированием систем автоматизации с учетом требований к показателям качества технологических процессов. Выбирает нормативно-техническую документацию, связанную с проектированием систем автоматизации. Разрабатывает схему автоматизации конкретного технологического процесса | Вопросы для устного собеседования. Курсовой проект Практико-ориентированные задания. |

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|-------------------------|---|--|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| 5 (отлично) | Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. | Качество исполнения всех элементов задания на курсовой проекта полностью соответствует требованиям. К пояснительной записке замечаний нет. |
| 4 (хорошо) | Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. | Все разделы курсового проекта освещены в необходимой полноте, но к качеству выполнения пояснительной записки есть замечания. |
| 3 (удовлетворительно) | Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. | Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием. |
| 2 (неудовлетворительно) | Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. | Студент не в состоянии защитить результаты своей работы. Есть предположение, что работа выполнена не им. |

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п | Формулировки вопросов |
|--------|---|
| Курс 4 | |
| 1 | Классификация и краткая характеристика автоматизированных систем управления, применяемых в текстильной и легкой промышленности. |
| 2 | Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления. |
| 3 | Объем работ по стадиям проектирования. |
| 4 | Содержание работ по стадиям и этапам проектирования. Характеристика технической документации, входящей в проект. |
| 5 | Структурные и функциональные схемы автоматизации. |
| 6 | Принципиальные схемы. Назначение и содержание |
| 7 | Условные обозначения элементов устройств. |
| 8 | Маркировка схем. |

| | |
|----|--|
| 9 | Структура и задачи системы автоматизированного проектирования (САПР) |
| 10 | Типовые задачи проектирования автоматизированных систем. |
| 11 | Использование пакетов прикладных программ AUTO-CAD, P-CAD в автоматизированном проектировании. |
| 12 | Можно ли проектировать схемы автоматизации, принципиальные схемы в AUTO-CAD? |
| 13 | Функциональные возможности и структура системы P-CAD. |
| 14 | Общие принципы работы с графическими редакторами принципиальных схем |
| 15 | Графические редакторы, программы и утилиты трассировки печатных плат. |
| 16 | Компоновка приборов на щитах и пультах |
| 17 | Размещение электрической проводки на панелях щитов |
| 18 | Назначение и содержание схем соединений и подключений |
| 19 | Адресный, табличный, графический способы выполнения схем соединений и подключений |
| 20 | Понятие о линиях связи. Выбор и монтаж электрических проводов. |
| 21 | Назначение и классификация оптических кабелей. |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Раздел 1. Организация проектирования. Проектная документация.

1. Что понимается под проектированием системы автоматизации?

- а) Подбор необходимых приборов.
 - б) Подготовка всей документации, необходимой для реализации системы.
 - в) Определение структуры системы.
2. Состав проектной документации.

- а) Технический
 - б) Рабочий
 - в) Технический, рабочий, технорабочий проекты системы автоматизации
3. Связан ли объем проектной документации с конкретным заданием?

- а) Да
- б) Нет
- в) Коррелирует

Раздел 2. Проектирование локальных систем автоматизации

4. Что отображают структурные схемы системы автоматизации?

- а) Общую структуру и принцип работы
- б) Частную схему
- в) Принцип работы

5. Что изображается на схеме автоматизации?

- а) Аппаратура
- б) Технологический процесс
- в) Аппаратура, связанная с технологическим процессом

6. Выполнение принципиальных схем оговаривается стандартами.

- а) Да.
- б) Нет.
- в) Выбор методики свободный

Раздел № 3. Автоматизированное проектирование систем автоматизации

7. В какой системе автоматизированного проектирования можно вычертить функциональную схему?

- а) P-CAD.
- б) AUTO-CAD.
- в) любой

8. Основные элементы печатного узла?

- а) Проводящий рисунок
- б) Элементы
- в) Установленные элементы и проводники

9. Помехи электронной аппаратуры.

- а) Электромагнитные поля
- б) Вибрация
- в) Все, что изменяет ее характеристики

Раздел 4. Проектирование щитов и пультов.

10. Требования к расположению щитов и пультов относительно рабочего места оператора.

- а) Эргономические требования
- б) Технические требования
- в) Инженерные требования

11. Обоснование выбора материала жил проводов и кабелей.

- а) Условиями эксплуатации
- б) Ценой
- в) Аппаратурой

12. Чем отличается зануление от заземления в электроустановках систем автоматизации.

- а) Использованием 0-фазы
- б) Подключением к трубе
- в) Подключением к нулевому проводу

Ключи правильных ответов

№ вопроса 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Вариант ответа б в в а в а б в в а а в

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Выполнение курсового проекта.

1. Сформировать схему системы непрерывного регулирования температуры объекта.
2. Выбрать элементы системы позиционного регулирования уровня жидкости.
3. Сформировать схему контроля концентрации химиката в растворе.
4. Предложить вариант функциональной схемы системы контроля и регулирования температуры в камере.
5. Предложить вариант САР температуры при крашении синтетической нити.
6. Описать структуру АСУ температурой и уровнем раствора в красильной барке.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. В это время входит подготовка ответа на теоретический вопрос и решение практической задачи.

Время, отводимое на защиту курсового проекта, не должно превышать 20 мин, включая краткий доклад-презентацию по результатам курсового проекта и ответы на вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|--|---|--|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Сигачева В. В. | Проектирование автоматизированных систем управления | Санкт-Петербург: СПбГУПТД | 2021 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2021171 |
| Сырецкий, Г. А. | Проектирование автоматизированных систем. Часть 1 | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет | 2014 | https://www.iprbookshop.ru/47714.html |
| Сигачева, В. В. | Проектирование автоматизированных систем управления. Проектирование электронных устройств в системе P-CAD | Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/102665.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Сырецкий, Г. А. | Проектирование автоматизированных систем. Часть 1: лабораторный практикум | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет | 2013 | https://www.iprbookshop.ru/47715.html |
| Сигачева В. В. | Проектирование автоматизированных систем управления. Проектирование электронных устройств в системе P-CAD | СПб.: СПбГУПТД | 2017 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201773 |
| Сигачева В. В., Шурыгин Д. А. | Проектирование автоматизированных систем управления | СПб.: СПбГУПТД | 2015 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2307 |

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационный портал ЛегПромБизнес <http://lpb.ru/>

Интернет-портал Рослегпром www.roslegprom.ru

Российский союз предпринимателей текстильной и легкой промышленности <http://www.souzlegprom.ru/>

Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

AutoCAD

Autodesk Autocad Electrical для учебных заведений

Microsoft Windows Professional Upgrade Академическая лицензия

Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения Пакет обновления КОМПАС-3D

Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» версии 3.3

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория | Оснащение |
|----------------------|---|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |
| Компьютерный класс | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |
| Учебная аудитория | Специализированная мебель, доска |