

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«21» 02 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.10

Проектирование систем автоматизации и управления

Учебный план: 2023-2024 15.04.04 ИИТА Автоматизация и управление ОО №2-1-88.plx

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(специальность)

Профиль подготовки: Автоматизация и управление
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся | | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоёмкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации | |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|----------------|-------------------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| | Лекции | Практ. занятия | Лаб. занятия | | | | | |
| 3 | УП | 17 | 34 | 17 | 46 | 30 | 4 | Экзамен, Курсовой проект |
| | РПД | 17 | 34 | 17 | 46 | 30 | 4 | |
| Итого | УП | 17 | 34 | 17 | 46 | 30 | 4 | |
| | РПД | 17 | 34 | 17 | 46 | 30 | 4 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452

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 проектирования систем автоматизации и управления.

1.2 Задачи дисциплины:

Научить студентов стандартам и методам проектирования систем автоматизации и управления технологических объектов текстильной, легкой промышленности и производств химических волокон.

Научить студентов выбирать технические средства автоматизации и методы обработки информации, обеспечивающие требуемое качество проектов и эксплуатационных характеристик систем автоматизации и управления.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Современные проблемы автоматизации и управления

Информационно-измерительные системы и устройства

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| |
|---|
| ОПК-2: Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности; |
| Знать: методику проведения экспертизы проектной документации систем автоматизации технологических объектов и оборудования. |
| Уметь: обосновывать и составлять экспертное заключение по проектам систем автоматизации технологических объектов и оборудования |
| Владеть: навыками проведения экспертизы проектной документации систем автоматизации технологических объектов и оборудования. |
| ОПК-8: Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке; |
| Знать: методику анализа проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области автоматизации технологических объектов и оборудования |
| Уметь: составлять отзывы и заключения по оценке эффективности и качества проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений для систем автоматизации технологических объектов и оборудования. |
| Владеть: навыками анализа и подготовки отзывов по проектам стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области автоматизации технологических объектов и оборудования. |

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | | СР (часы) | Инновац. формы занятий | Форма текущего контроля |
|---|------------------------|-------------------|------------|-------------|-----------|------------------------|-------------------------|
| | | Лек. (часы) | Пр. (часы) | Лаб. (часы) | | | |
| Раздел 1. Организация систем автоматизированного проектирования. Проектная документация. | 3 | | | | | | О |
| Тема 1. Принцип построения рациональной структуры систем автоматизированного проектирования. Виды обеспечений САПР. Характеристика технической документации, входящей в проект. | | 2 | 2 | | 5 | | |
| Тема 2. Использование пакетов прикладных программ AUTO-CAD, P-CAD и других прикладных графических пакетов в автоматизированном | | 2 | 2 | 2 | 4 | | |
| Раздел 2. Автоматизированная разработка обеспечений АСУТП. | | | | | | | О |
| Тема 3. Стадии проектирования. Характеристика технической документации, входящей в проект. Составление технического задания | | 2 | 2 | | 5 | РИ | |
| Раздел 3. Типовые задачи проектирования систем автоматизации | | | | | | | Л,О |
| Тема 4. Примеры проектирования типовых автоматизированных систем управления. | | 2 | 6 | 6 | 6 | ГД | |

| | | | | | | |
|--|------|----|----|------|----|-----|
| Тема 5. Проектирование робастной системы управления на базе нечеткого моделирования | 3 | 6 | 6 | 8 | ГД | Л,О |
| Тема 6. Проектирование информационной диагностической | 2 | 6 | 3 | 6 | ГД | |
| Раздел 4. Автоматизация конструкторского проектирования. | | | | | | |
| Тема 7. Общие нормы и требования на конструирование печатных схем и узлов. Компонентные характеристики аппаратуры. Плотность упаковки. Задачи и алгоритмы размещения элементов. | 2 | 6 | | 6 | ГД | |
| Тема 8. Защита аппаратуры от помех. Разработка средств тепловой защиты и защиты от влаги и пыли аппаратуры. Разработка средств защиты от наводок. Экранирование аппаратуры. Разработка средств защиты аппаратуры от вибрации | 2 | 4 | | 6 | ГД | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | 17 | 34 | 17 | 46 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект) | 5,5 | | | 24,5 | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | 73,5 | | | 70,5 | | |

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Закрепление знаний и проверка компетенций студентов в области проектирования систем автоматизации и управления. Требуется разработать систему автоматизации для заданного примера текстильного оборудования, составить техническое задание, выбрать технические средства. Для заданного электронного устройства разработать принципиальную схему, печатную плату. Оформить проект по стандарту.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Разработать систему автоматизации технологического объекта 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.
- Составление технического задания на проектирование.
- Обоснование выбора точек контроля и управления.
- Выбор технических средств и их описание.
- Функциональная, принципиальная схема системы автоматизации, выполненная в AUTO-CAD и ее описание.
- Схемы соединений и подключений, выполненная в AUTO-CAD и их описание.
- Принципиальная схема электронного устройства, выполненная в P-CAD.
- Чертеж печатной платы.

Объем пояснительной записки 25-30 листов формата А 4, количество чертежей 5.

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-2 | <p>Описывает организацию систем автоматизированного проектирования.. Дает характеристику технической документации, входящей в проект.</p> <p>Решает типовые задачи проектирования систем автоматизации управления</p> <p>Составляет техническое задание проектной документации систем автоматизации технологических объектов и оборудования.</p> | <p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Курсовой проект</p> <p>практико-ориентированные задания</p> |

| | | |
|-------|---|--|
| ОПК-8 | Излагает типовые методики проектирования систем автоматизации управления | Вопросы для устного собеседования Курсовой проект практико-ориентированные задания |
| | Проводит анализ и делает заключение по оценке эффективности и качества проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений для проектирования систем автоматизации технологических объектов и оборудования. | |
| | Проектирует информационную диагностическую систему, пишет рационализаторских предложений и изобретений в области проектирования систем автоматизации технологических объектов и оборудования | |

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|-------------------------|---|---|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| 5 (отлично) | Полноценный исчерпывающий ответ на заданные вопросы по всем темам . | Качество исполнения всех элементов задания на курсовой проект полностью соответствует требованиям. к пояснительной записке, замечаний нет |
| 4 (хорошо) | Есть замечания по формулировке ответов на вопросы. | Все разделы курсового проекта освещены в необходимой полноте, но к качеству выполнения пояснительной записки есть замечания. |
| 3 (удовлетворительно) | Имеются отдельные несущественные ошибки в ответах на вопросы . | Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки. |
| 2 (неудовлетворительно) | Имеются отдельные существенные ошибки в ответах на вопросы . | Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, |
| | | либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием. |

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 |
|-----------|---|
| Семестр 3 | |
| 1 | Краткая характеристика автоматизированных систем управления |
| 2 | Краткая характеристика автоматизированных систем проектирования |
| 3 | Задачи автоматизированной системы проектирования. Содержание технического задания |
| 4 | Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления |
| 5 | Содержание работ по стадиям проектирования |
| 6 | Типовые задачи проектирования систем автоматизации управления |
| 7 | Связь объема проектирования с конкретными заданиями. |
| 8 | Что вкладывается в понятие «робастные системы»? |
| 9 | Почему нечеткое моделирование программы управления повышает робастность АСУТП? |
| 10 | Какие обеспечения разрабатываются для диагностической системы? |
| 11 | Компоновочные характеристики аппаратуры. |
| 12 | Организация необходимого теплообмена при конструировании аппаратуры. Естественное и принудительное охлаждение узлов прибора |
| 13 | Разработка средств защиты аппаратуры от влаги и пыли. Герметизация аппаратуры |
| 14 | Разработка средств защиты от наводок. Экранирование аппаратуры |
| 15 | Характерные особенности действия вибрации на конструкцию и элементы. Конструктивные способы уменьшения действия вибрации и ударов |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Условия типовых задач (кейсов)

1 Составить техническое задание на разработку схемы автоматизации

Пример. Схема автоматизации (функциональная) технологического объекта отображает функционально-блочную структуру отдельных узлов систем автоматического контроля, сигнализации, управления, регулирования и определяет оснащение объекта приборами и средствами автоматизации.

Техническое задание содержит: наименование разработки, наименование организации, стоимость и объем её, характер и объем конструкторской документации. сроки выполнения работ. Составляется ведомость потребности в приборах и материалах

2 Подготовка принципиальной схемы к выполнению монтажных схем.

Ответ:

а. Маркировать цепи.

б. Распределить изделия по месту расположения при монтаже.

в. Составить схему соединений панели шкафа управления

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

Время на подготовку - 0.5 часа, в это время входит подготовка ответа на поставленные 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: Санкт-Петербургский государственный | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/102665.html |
| Сигачева В. В. | Проектирование автоматизированных систем управления | Санкт-Петербург: СПбГУПТД | 2021 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2021171 |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Сигачева В. В., Шурыгин Д. А. | Проектирование автоматизированных систем управления | СПб.: СПбГУПТД | 2015 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2307 |
| Сырецкий, Г. А. | Проектирование автоматизированных систем. Часть 1: лабораторный практикум | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет | 2013 | http://www.iprbookshop.ru/47715.html |
| Сырецкий, Г. А. | Проектирование автоматизированных систем. Часть 1 | Новосибирск: Новосибирский государственный | 2014 | http://www.iprbookshop.ru/47714.html |
| Каменский, С. В., Французова, Г. А., Чикильдин, Г. П., Жмудь, В. А., Востриков, А. С., | Системы автоматического управления, мехатроники и робототехники | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/91524.html |

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД: <http://publish.sutd.ru>

Электронный каталог Фундаментальной библиотеки СПбГУПТД: <http://library.sutd.ru>

Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения

AutoCAD

Microsoft Windows

Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic

Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения Корпоративный справочник Материалы и Сортаменты

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

MATLAB

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 |