

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Автоматизации и управления»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №11 от 11 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»

Направление: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Системы и средства автоматизации в промышленности

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Колодин Алексей Александрович Дата подписания: 25.08.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Елшин Виктор Владимирович Дата подписания: 28.08.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Проектирование автоматизированных систем» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способность анализировать технологический процесс с точки зрения его автоматизации и механизации, разрабатывать проект автоматизированной системы управления технологическими процессами с использованием современных информационных технологий, методов и средств автоматизированного проектирования	ПКС-1.2, ПКС-1.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.2	Способен оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов и заданием на проектирование АСУ ТП; применять инструментарий средств и систем автоматизированного проектирования для разработки проектной документации	Знать методы разработки проектной документации; стадии и этапы проектирования систем автоматизации, принципы организации и функционирования систем автоматизации; содержание работ, выполняемых на стадиях и этапах проектирования систем автоматизации; Уметь составлять принципиальные, структурные и функциональные схемы с использованием компьютерной техники, производить выбор и обоснование КИП и А с представлением спецификации на аппаратуру с техническими данными, производить необходимые расчёты при разработке систем управления и регулирования; Владеть принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования, методами выбора средств автоматики и измерительной техники;
ПКС-1.4	Способен разрабатывать комплект технической документации; принимать участие в выполнении проекта; разрабатывать технические	Знать методы разработки проектной документации; стадии и этапы проектирования систем автоматизации, принципы организации и функционирования

	задания смежным организациям при проектировании АСУ ТП	<p>систем автоматизации; содержание работ, выполняемых на стадиях и этапах проектирования систем автоматизации;</p> <p>Уметь составлять принципиальные, структурные и функциональные схемы с использованием компьютерной техники, производить выбор и обоснование КИП и А с представлением спецификации на аппаратуру с техническими данными, производить необходимые расчёты при разработке систем управления и регулирования;</p> <p>Владеть принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования, методами выбора средств автоматики и измерительной техники;</p>
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Проектирование автоматизированных систем» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационные технологии», «Электротехника», «Электроника и цифровая техника», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Системы противоаварийной защиты технологических процессов и производств», «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазохимическом комплексе», «Средства технологических измерений», «Технические средства автоматизации и управления. Часть 1», «Электроснабжение и электропривод промышленных предприятий»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Интегрированные системы проектирования и управления», «Монтаж и наладка средств и систем автоматизации», «Производственная практика: преддипломная практика», «Распределенные системы управления технологическими процессами и производствами»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)			
	Всего	Учебный год № 3	Учебный год № 4	Учебный год № 5
Общая трудоемкость дисциплины	216	36	108	72

Аудиторные занятия, в том числе:	26	2	12	12
лекции	14	2	6	6
лабораторные работы	0	0	0	0
практические/семинарские занятия	12	0	6	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	177	34	92	51
Трудоемкость промежуточной аттестации	13	0	4	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет, Экзамен, Курсовой проект		Зачет	Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Состав и содержание работ по созданию АСУ ТП	1	2					1, 2	34	
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Состав проектной документации на создание АСУ ТП	2	1			2	1	1, 3, 4	14	Решение задач
2	Схемы структурные	3	1			3	1	1, 3, 4	14	Решение задач
3	Схемы автоматизации	4	1			4	1	1, 3, 4	14	Решение задач
4	Схемы принципиальные контроля, регулирования и	6	1			6	1	1, 3, 4	14	Решение задач

	управления									
5	Схемы принципиальные питания	5	1			5	1	1, 3, 4	14	Решение задач
6	Техническое задание (ТЗ) на создание АСУ ТП	1	1			1	1	1, 2, 3, 4	22	Решение задач
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		6				6		96	

Учебный год № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Внешние электрические и трубные проводки	1	1			1	1	1, 2, 3	9	Решение задач
2	План расположения оборудования и проводок	2	1			2	1	1, 2, 3	9	Решение задач
3	Проектирование щитов, пультов систем автоматизации и управления	4	1			4	1	1, 2, 3	9	Решение задач
4	Спецификация оборудования, изделий и материалов	3	1			3	1	1, 2, 3	9	Решение задач
5	Состав работ по вводу в действие АСУ ТП	5	1					3	6	Тест
6	Назначение САПР. Eplan Electric P8 как современная САПР. Основы работы в программе Eplan Electric P8	6	1			5, 6	2	1, 2, 3	9	Решение задач
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		6				6		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Состав и содержание работ по созданию АСУ ТП	Состав и структуры АС: комплекс средств автоматизации; организационно-методические и организационно-технические документы.

		Обеспечения АС: техническое, математическое, программное, информационное, организационно-методическое, метрологическое, правовое, лингвистическое, эргономическое. Стадии и этапы создания АСУ ТП. Участники создания АСУ ТП: взаимодействие и ответственность организаций (сторон). Исходные данные для создания АСУ ТП. Задание на проектирование. Задания смежным организациям (службам), задействованных при создании АСУ ТП.
--	--	---

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Состав проектной документации на создание АСУ ТП	Состав проектной документации на создание АС. Нормативные и другие требования, учитываемые при проектировании АС. Государственная система стандартизации РФ. Документы, регламентирующие состав проектной документации на создание АСУ ТП. Состав проектной документации при одно- и двухстадийное проектировании АСУ ТП. Требования к документам АСУ ТП
2	Схемы структурные	Структурные схемы систем автоматизации. Принципы построения структурных схем АСУ ТП. Одноуровневые централизованные и децентрализованные системы управления, многоуровневые системы управления. Режимы работы различных уровней управления. Классы АСУ ТП. Требования к оформлению структурных схем автоматизации и правила их построения
3	Схемы автоматизации	Схемы автоматизации. Назначение. Изображение средств измерения и автоматизации, технологического оборудования и коммуникаций на схемах. Требования к оформлению схем автоматизации. Развернутое и упрощенное представление функциональных схем автоматизации
4	Схемы принципиальные контроля, регулирования и управления	Назначение и общие требования. Аппаратура управления и защиты схем. Маркировка
5	Схемы принципиальные питания	Выбор напряжения и требования к источникам питания. Выбор схемы электропитания. Аппаратура управления и защиты схем электропитания
6	Техническое задание (ТЗ) на создание АСУ ТП	Техническое задание на создание АС. Состав, содержание и правила оформления ТЗ на АС: требования к создаваемой АС, показатели назначения, требования к функциям, выполняемым АС, требования к видам

		обеспечений, порядок контроля и приемки изделия. Порядок разработки, согласования и утверждения ТЗ на создание АС. Технические задания на разработку программного обеспечения и заказных изделий
--	--	--

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Внешние электрические и трубные проводки	Схемы и таблицы соединений и подключения внешних проводок. Требования и правила оформления схем и таблиц соединений и подключения внешних проводок. Чертежи расположения оборудования и проводок. Проектирование электрических проводок с применением многожильных кабелей. Классифицирующие символы условных обозначений на схемах соединений и подключения внешних проводок
2	План расположения оборудования и проводок	Требования и правила оформления схемы. Условные обозначения
3	Проектирование щитов, пультов систем автоматизации и управления	Назначение, конструкции, выбор шкафов, щитов и пультов. Расположение аппаратуры на фасадных панелях щитов и пультов. Расположение ПЛК и проводок в ШКУ. Размещение и установка шкафов контроля и управления в помещениях. Схемы общего вида: проектирование, обозначения
4	Спецификация оборудования, изделий и материалов	Содержание и последовательность выполнения
5	Состав работ по вводу в действие АСУ ТП	Монтаж и пуско-наладка. Проверка и калибровка измерительных каналов. Порядок контроля и приемки. Ответственности при эксплуатации и техническом обслуживании АСУТП. Требования к документированию. АКТ приемки АСУ ТП в опытную эксплуатацию. Программа и методика испытаний на площадке поставщика
6	Назначение САПР. Eplan Electric P8 как современная САПР. Основы работы в программе Eplan Electric P8	Базовые положения для работы в программе Eplan Electric P8. Структура каталогов Eplan Electric P8. Шаблоны проектов и базовые проекты. Операции с проектом. Настройки и свойства проекта. Структура страниц проекта. Типы страниц. Редактирование свойств страниц. Построение каталога чертежей проектной документации с помощью структурных идентификаторов. Графическая и логическая система координат. Основные графические объекты. Формирование тек-стов. Функциональные тексты зоны. Специальные тексты

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Разработка технического задания на проектирование АСУ ТП	1
2	Форматы чертежей основного комплекта. Основная надпись. Шрифты	1
3	Разработка структурных схем	1
4	Разработка схем автоматизации	1
5	Разработка схем принципиальных питания	1
6	Разработка схем принципиальных контроля, регулирования и управления	1

Учебный год № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Разработка схем внешних проводок	1
2	Разработка плана расположения оборудования и проводок	1
3	Разработка спецификации	1
4	Разработка общего вида щитов и пультов	1
5	Ознакомление с графическими элементами Eplan Electric P8	1
6	Создание страниц. Назначение страницам рамки. Заполнение основных надписей чертежей спецтекстом	1

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	14
2	Проработка разделов теоретического материала	20

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	24
2	Подготовка к зачёту	8
3	Подготовка к практическим занятиям	24

4	Проработка разделов теоретического материала	36
---	--	----

Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	5
2	Подготовка к практическим занятиям	10
3	Проработка разделов теоретического материала	36

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: командная работа, дискуссия, IT-методы, обучение на основе опыта

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Требования, состав и содержание курсовой работы по дисциплине приведены в следующих методических указаниях:

Проектирование автоматизированных систем: методические указания по выполнению курсовой работы для бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств", профиль "Автоматизация процессов и производств непрерывного типа" / сост.: О. В. Лазарева, Т. Р. Мамин. - [Б. м. : б. и.], 2018, <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-17851.pdf>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Год №4

Практическая работа № 1

Разработка технического задания на проектирование АСУ ТП

Цель работы: научиться разрабатывать техническое задание по стадиям проектирования.

Содержание занятия: разработать техническое задание по стадии техникий проект (1 вариант) и по стадии рабочая документация (2 вариант) системы управления по теме магистерской работы.

Требования к отчетным материалам: Работа должна быть оформлена в соответствии с общими требованиями

Практическая работа № 2

Форматы чертежей основного комплекта. Основная надпись. Шрифты

Цель работы: повторить правила оформления графического и текстового материала.

Содержание занятия: создать рамки чертежей форматов А4 – А0 с основными надписями в вертикальном и горизонтальном расположении, заполнить надписи.

Требования к отчетным материалам: Работа должна быть оформлена в соответствии с общими требованиями

Практическая работа № 3

Ведомость чертежей. Общие данные

Цель работы: получение практических навыков составления ведомости технического проекта.

Содержание занятия: разработать ведомость технического проекта на разработку системы управления по теме магистерской работы.

Требования к отчетным материалам: Работа должна быть оформлена в соответствии с общими требованиями

Практическая работа № 4

Разработка структурных схем

Цель работы: понять принципы выбора структуры системы управления

Содержание занятия: выбрать технические средства автоматизации системы управления на основе технического задания магистерской работы: контроллер, сетевую структуру и оборудование, оборудование верхнего уровня, типы сигналов полевой автоматики и связи с нижним уровнем автоматизации. Разработать схему структурную комплекса технических средств.

Требования к отчетным материалам: Работа должна быть оформлена в соответствии с общими требованиями

Практическая работа № 5

Разработка схем автоматизации

Цель работы: понять принципы разработки схемы автоматизации.

Содержание занятия: разработать схему автоматизации, заложить технические средства автоматизации, выбранные в практической работе №4, присвоить позиции и дать обозначения приборам согласно ГОСТ 21.208-2013.

Требования к отчетным материалам: Работа должна быть оформлена в соответствии с общими требованиями

Практическая работа № 6

Разработка схем принципиальных питания

Цель работы: понять принципы разработки принципиальных схем электропитания и пневмопитания.

Содержание занятия: разработать схему принципиальную электропитания системы управления согласно схеме автоматизации

Требования к отчетным материалам: Работа должна быть оформлена в соответствии с общими требованиями

Практическая работа № 7

Разработка схем принципиальных контроля, регулирования и управления

Цель работы: понять принципы разработки принципиальных схем измерения технологических параметров, схем регулирования и управления технологических параметров

Содержание занятия: разработать схему принципиальную измерения технологических параметров системы управления согласно схеме автоматизации. Разработать схему принципиальную регулирования и управления технологических параметров системы управления согласно функциональной схеме автоматизации магистерской работы. Подвергнуть изменениям ранее разработанные схемы принципиальные измерения технологических параметров при необходимости.

Требования к отчетным материалам: Работа должна быть оформлена в соответствии с общими требованиями.

Год №5

Практическая работа № 1

Разработки электрических и трубных проводок систем измерения и автоматизации

Цель работы: понять принципы разработки электрических и трубных проводок систем измерения и автоматизации, схемы подключения внешних проводок

Содержание занятия: разработать схему электрических и трубных проводок системы управления согласно схемам принципиальным, разработать схему подключения внешних проводок для каждого шкафа. Длины кабеля оставить пустыми.

Требования к отчетным материалам: Работа должна быть оформлена в соответствии с общими требованиями

Практическая работа № 2

Разработка плана расположения оборудования и проводок

Цель работы: понять принципы разработки плана расположения оборудования и проводок.

Содержание занятия: на основании общих планов расположения технологического оборудования (а при их отсутствии разработать самостоятельно на основании технологического процесса) разработать план расположения оборудования и проводок. Нанести длины кабеля в схемы подключения внешних проводок. При необходимости составить кабельный журнал.

Требования к отчетным материалам: Работа должна быть оформлена в соответствии общими требованиями.

Практическая работа № 3

Разработка спецификации

Цель работы: понять принципы разработки спецификации оборудования, изделий и материалов.

Содержание занятия: на основании всего проекта разработать спецификацию оборудования, изделий и материалов, внести в неё всё оборудование, примененное на ранее разработанных схемах.

Требования к отчетным материалам: Работа должна быть оформлена в соответствии общими требованиями.

Практическая работа № 4

Разработка общего вида щитов и пультов

Цель работы: понять принципы разработки чертежей шкафного оборудования.

Содержание занятия: на основе принципиальных схем разработать чертежи общего вида шкафов (пультов, щитов) контроля и управления, и шкафов кроссовых (при их наличии). Составить таблицы внутришкафных соединений и подключений.

Требования к отчетным материалам: Работа должна быть оформлена в соответствии общими требованиями.

Практическая работа № 5

Зануление и заземление в электроустановках систем автоматизации

Цель работы: понять принципы зануления и заземления в электроустановках систем автоматизации

Содержание занятия: на схемах внешних проводок осуществить зануление и заземление систем автоматизации согласно нормативной и эксплуатационной документации

Требования к отчетным материалам: Работа должна быть оформлена в соответствии общими требованиями.

Практическая работа № 6

Проектирование АСУ пожаро- и взрывоопасными процессами, и производствами

Цель работы: ознакомиться с принципами проектирования АСУ пожаро- и взрывоопасными процессами, и производствами

Содержание занятия: по прилагаемой технологической схеме или регламенту выделить пожаро- и взрывоопасные процессы. Обосновать применение специального оборудования и технических решений для создаваемой АСУ

Требования к отчетным материалам: Работа должна быть оформлена в соответствии общими требованиями.

Практическая работа № 7

Основы проектирования систем ПАЗ

Цель работы: ознакомиться с основами проектирования систем ПАЗ

Содержание занятия: предоставить возможные решения систем ПАЗ для производства по вариантам

Требования к отчетным материалам: Работа должна быть оформлена в соответствии общими требованиями.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Оформление отчетов по лабораторным работам. Все лабораторные работы по дисциплине выполняются на компьютере в пакете NanoCAD или Eplan Electric P8 и распечатываются в формате чертежного листа А-3, А-4. Таким образом, отчет по лабораторной работе представляет распечатку выполненных и должным образом оформленных чертежей. Отчеты по лабораторным работам подлежат защите. Защита отчетов проходит в виде собеседования по тематике лабораторной работы.

Написание курсового проекта (работы). Курсовая работа по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем» является важнейшим и завершающим этапом учебного процесса, в котором используются все знания, полученные в период обучения. Курсовую работу по дисциплине обучающиеся пишут самостоятельно дома. Темы и требования к работе формулирует преподаватель. Выполненная работа сдаётся преподавателю в сброшюрованном виде. В работе предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, применение исследовательских методов, проведение отдельных стадий исследования, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения.

Разрабатываемая в курсовом проекте техническая документация должна отвечать требованиям государственных стандартов:

1. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
2. Правила устройства электроустановок (переработанное и дополненное, с изменениями). Седьмое издание;
3. ПБ 03-517-02 «Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
4. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования»;
5. ППБ 01-2003 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»;
6. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;
7. ГОСТ Р 21.1101-2013. ЕСКД. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации;
8. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы;
9. ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;
10. ГОСТ 34.003-90. Автоматизированные системы управления. Термины и определения;
11. ГОСТ 14254-80. Изделия электротехнические. Оболочки. Степени защиты. Обозначения. Методы испытаний;
12. ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление;
13. РД 50-682-89. Руководящий документ по стандартизации. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Общие положения;
14. ГОСТ 34.601-90 Автоматизированные системы. Стадии создания;
15. ГОСТ 34.603-92 Информационные технологии. Виды испытаний

автоматизированных систем;

16. РД 50-34.698-90 Автоматизированные системы, требования к содержанию документов.

Тематика КР имеет следующие основные направления:

1. Разработка новых АСУ технологическими процессами.
2. Модернизация действующих систем автоматизации и АСУТП.
3. Комплексная автоматизация технологических процессов и производств.
4. Повышение эффективности управления технологическими процессами и производствами.
5. Научно-исследовательские и проектно-конструкторские разработки по заданию промышленности.

При подготовке к зачету/экзамену необходимо иметь собственный конспект лекций, повторить пройденный материал и темы лабораторных работ, защитить курсовой проект и ответить на контрольные вопросы/ вопросы экзаменационного билета.

Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)

Заранее просмотреть материал на тему будущей лабораторной работы (практического занятия). Составить список вопросов к преподавателю.

Проработка отдельных разделов теоретического курса.

Согласно темам раздела, найти информацию в рекомендуемой литературе см. п. 4.2.

Выписать основные понятия и определения. Решить поставленные задачи и ответить на заданные в литературе контрольные вопросы.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 4 | Решение задач

Описание процедуры.

Графический редактор

Творческое задание заключается в отрисовке всех графических объектов (круг, прямоугольник, полилиния и т.д) программы Eplan Electric P8. Действия со свойствами графических объектов и текстом.

Оформление титульного листа для комплекта чертежей.

Построение объектов по координатам

Разработка принципиальных электрических схем автоматизации

По заданному оборудованию отрисовать принципиальную схему, обозначить соединения.

Макросы изделий. Eplan Data Portal. Библиотеки символов

Создание своих библиотек символов. Создание собственных символов и добавление их в библиотеку символов.

Вопросы для контроля:

Визуальная демонстрация проделанной работы.

Критерии оценивания.

Зачтено – задание выполнено полностью. Не зачтено – задание не выполнено, или выполнено частично

6.1.2 учебный год 5 | Решение задач

Описание процедуры.

Графический редактор

Творческое задание заключается в отрисовке всех графических объектов (круг, прямоугольник, полилиния и т.д) программы Eplan Electric P8. Действия со свойствами графических объектов и текстом.

Оформление титульного листа для комплекта чертежей.

Построение объектов по координатам

Разработка принципиальных электрических схем автоматизации

По заданному оборудованию отрисовать принципиальную схему, обозначить соединения.

Макросы изделий. Eplan Data Portal. Библиотеки символов

Создание своих библиотек символов. Создание собственных символов и добавление их в библиотеку символов.

Вопросы для контроля:

Визуальная демонстрация проделанной работы.

Критерии оценивания.

Зачтено – задание выполнено полностью. Не зачтено – задание не выполнено, или выполнено частично

6.1.3 учебный год 5 | Тест

Описание процедуры.

Для текущего контроля знаний, обучающихся используются тесты с различными видами заданий. При подготовке к тестированию студенту необходимо проработать теоретический материал дисциплины. Для этого необходимо самостоятельное изучение теоретического материала с помощью основной и дополнительной литературы и информационных ресурсов;

В тестах приведены задания множественного выбора.

Это основной вид заданий, применяемый в тестах достижений. Задачи с множественным выбором предполагают наличие вариативности в выборе. Испытуемый должен выбрать один из предложенных вариантов, среди которых чаще всего только один правильный.

Пример тестовых заданий

Передача АСУ ТП в промышленную эксплуатацию подтверждается:

1. Протоколом опытной эксплуатации.
2. Утвержденным Техническим заданием.
3. Актом приемо-сдаточных испытаний.
4. Техничко-экономическим обоснованием.
5. Эксплуатационной документацией.

Определите параметры стандартных основных сигналов в ГСП:

1. 0 – 25 мА, 0 – 100 мВ, 20 – 100 кПа, 0 – 2 В.
2. 2 – 5 мА, 0 – 1000 мВ, 50 – 100 кПа, 0 – 12 В.
3. 0 – 5 мА, 0 – 10 мВ, 2 – 10 кПа, 0 – 12 В.
4. 0 – 5 мА, 0 – 1000 мВ, 2 – 10 кПа.

5. 0 – 5 мА, 0 – 1000 мВ, 2 – 100 кПа, 0 – 12 В.

Предварительная оценка возможности реализации основных функций АСУ ТП осуществляется на стадии:

1. Разработки технико-экономического обоснования.
2. Разработки Эскизного проекта.
3. Разработки Технического задания.
4. Разработки Технорабочего проекта.
5. Разработки рекомендаций по подготовке объекта к вводу АСУ ТП.

Как следует определить проект-ную процедуру?

1. Алгоритм выполнения проектного решения.
2. Совокупность действий, выполнение которых заканчивается принятием и оформлением проектного решения.
3. Последовательность действий реализации проектного решения.
4. Последовательность действий, заканчивающаяся изготовлением проектной документации.
5. Процедура оформления проектного решения.

Требования к помещениям, где будет располагаться АСУ ТП, формируются на стадии:

1. Разработки технико-экономического обоснования.
2. Разработки Технорабочего проекта.
3. Разработки Технического задания.
4. Разработки Эскизного проекта.
5. Разработки рекомендаций по подготовке объекта к вводу АСУ ТП.

Определите стадии проектирования АСУ ТП:

1. Техничко-экономическое обоснование, Сметный расчет и Рабочий проект.
2. Технический проект, Рабочий проект.
3. Техничко-экономическое обоснование и Техно-Рабочий проект.
4. Техничко-экономическое обоснование, Техническое задание, Техно-рабочий проект.
5. Техническое задание, Технический проект, Рабочий проект.

Критерии оценивания.

Для сдачи теста нужно ответить правильно не менее чем на 60% тестовых вопросов.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-1.2	Читает и разрабатывает схемы автоматизации, структурные и принципиальные схемы с использованием компьютерной техники, производит необходимые расчёты при разработке систем управления и регулирования; работает в специализированных САПР	Устный опрос по экзаменационным вопросам
ПКС-1.4	Читает и разрабатывает схемы	Устный опрос по

	автоматизации, структурные и принципиальные схемы с использованием компьютерной техники, производит необходимые расчёты при разработке систем управления и регулирования; работает в специализированных САПР	экзаменационным вопросам
--	--	--------------------------

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Допуск к зачету осуществляется на основе:

- тестирования по отдельным разделам дисциплины (ответы на 50 и более % вопросов),
- выполненной и защищенной курсовой работы;
- выполненных и защищенных отчетов по лабораторному практикуму;

При наличии допуска на зачет, студенту выдаются контрольные вопросы, правильные ответы на которые подразумевают сдачу зачета.

Контрольные вопросы:

1. Электрические схемы технологического контроля
2. Электрические схемы технологической сигнализации
3. Буквенные обозначения на принципиальных схемах технологического контроля и автоматизации.
4. Схемы внешних электрических и трубных проводок.
5. Схемы соединения внешних проводок
6. Схемы подключения внешних проводок.
7. План кабельных трасс
8. Основные типы и конструктивные особенности щитов.
9. Схемы общего вида щитов (пультов)
10. Выполнение спецификации компоновки щита управления и размещенного оборудования.
11. Таблицы соединений и подключений.
12. Требования к оформлению пояснительной записки к проекту
13. Каким образом может решаться в АСУ ТП задача сигнализации отклонения технологических параметров от нормы?
14. Какие задачи необходимо решать при выполнении функции «Предварительная обработка информации»? Какие из них решаются аппаратным путем, а какие – программным?
15. Какая информация содержится в основной надписи на чертежах и первых листах текстовых документов?
16. Какие документы входят в состав информационного обеспечения АСУ ТП?
17. Что представляет собой раздел ТЗ «Требования к системе в целом»?
18. Какие документы кодируются буквой В?
19. Какие документы кодируются буквами СА?
20. Как обозначаются в проекте АСУ ТП схемы электрические принципиальные?
21. Какие этапы работы по созданию АСУ ТП выполняются на стадии «Ввод в действие»?

22. Какие документы входят в состав технического обеспечения АСУ ТП?
23. Какие документы входят в состав общесистемных решений?
24. Какие проектные документы обозначаются буквами ПА и ПБ?
25. Одна из функций АСУ ТП: автоматическое регулирование расхода F22. Изобразите фрагмент функциональной схемы автоматизации, соответствующей этой функции (по второму способу).
26. Чем отличаются первый и второй способ изображения функциональных схем?
27. Правило построения условного обозначения средства автоматизации и выполняемых им функций на функциональных схемах?
28. Какие факторы необходимо учитывать при выборе трассы электрических проводок?
29. Минимальные допустимые сечения жил в электропроводках систем автоматизации»?
30. Какие требования существуют по выбору числа резервных жил в кабелях?
31. Какая информация приводится на чертежах С4 относительно используемых кабелей?
32. Основные требования к разработке принципиальных электрических схем.
33. Какие 2 способа изображения электрических принципиальных схем существуют?
34. В чем отличие организации электропитания для потребителей 1-2 категорий и третьей?
35. Классификация питательных сетей?
36. Какая аппаратура управления и защиты используется в питающих линиях?
37. Как выбрать ток уставки автоматического выключателя для цепи, в которой есть электродвигатель?
38. Приведите пример взрывоопасной зоны, относящейся к классу В-Іг

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
1) выполнение заданий, выносимый на текущий контроль знаний за 4 курс: - сдача тестов по отдельным разделам дисциплины (ответы на 50 и более % вопросов), 2) выполненная и защищенная курсовая работа; 3) выполнены и защищены отчеты по лабораторному практикуму; 4) ответы на 50 и более % вопросов, выносимых на зачет.	невыполнение хотя бы одного из указанных в «Зачтено» мероприятий

6.2.2.2 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в виде электронного тестирования, в которых содержатся вопросы по всем темам курса. Обучающемуся даётся 2 попытки по 40 мин для прохождения теста. Система оценки: 1 правильный ответ – 1 балл. В случае оспаривания оценки может быть дана дополнительная попытка прохождения теста с назначением штрафа в 1 балл. Для

получения оценки «Отлично» необходимо набрать 90% и более баллов из максимально возможных, оценки «Хорошо» от 70% до 90%, оценки «Удовлетворительно» от 50% до 70%, оценки «Неудовлетворительно» менее 50%.

Вопросы на экзамен:

1. Требования к содержанию документов, разрабатываемых при создании автоматизированных систем.
2. Концепция и основы управления проектами на создании АСУ ТП
3. Назначение функциональных схем автоматизации
4. Общие принципы разработки функциональных схем автоматизации.
5. Условные графические изображения средств измерения и автоматизации, технологического оборудования и коммуникаций на функциональных схемах автоматизации.
6. Основные и дополнительные буквенные обозначения измеряемых величин и функциональных признаков приборов. Принципы построения условного обозначения прибора.
7. Требования к оформлению функциональных схем автоматизации. Развернутый и упрощенный способы выполнения функциональных схем автоматизации.
8. Принципы построения структурных схем АСУ ТП: одноуровневые централизованные, одноуровневые децентрализованные, многоуровневые.
9. Требования к оформлению структурных схем АСУ ТП и порядок их выполнения
10. Основные надписи на конструкторских документах. Допускаемые форматы листов.
11. Структурные схемы комплекса технических средств.
12. Щиты управления на функциональных схемах автоматизации.
13. Назначение и виды принципиальных схем.
14. Принципиальные комбинированные схемы
15. Принципиальные пневматические и гидравлические схемы.
16. Принципиальные электрические схемы питания (совмещенные и разнесенные)
17. Графические изображения элементов на принципиальных схемах.
18. Маркировка проводников на принципиальных схемах автоматизации
19. Назовите иерархию автоматизированных систем от верхнего до нижнего уровня.
20. Какие задачи решают ERP-системы?
21. Назовите основные функции MES-систем.
22. Какие информационные функции выполняются в АСУ ТП?
23. Назовите управляющие функции АСУ ТП.
24. Приведите структурную схему каскадной системы автоматического управления.
25. Когда в составе системы автоматического управления необходимо иметь блоки ШИМ и почему?
26. Преимущества и недостатки систем управления с аналоговыми клапанами и с клапанами, управляемыми реверсивными электродвигателями?
27. Оформление спецификации.
28. Оформление опросных листов оборудования.

6.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Демонстрирует навыки чтения технологической схемы процесса, может описать структуру	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности,	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими

<p>производства, сформулировать требования к АСУ ТП с учетом категории процесса, условий функционирования основного и вспомогательного оборудования. Уверенно анализирует технологический объект управления с точки зрения автоматизации, устанавливает параметры контроля и управления, с учетом категории объекта определяет способы его автоматизации, формулирует общую стратегию управления, выбирает комплекс технических средств, планирует работы по этапам создания АСУ ТП.</p>	<p>неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p>	<p>недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p>	<p>затруднениями выполняет практические работы.</p>
--	---	--	---

6.2.2.3 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.3.1 Описание процедуры

На защиту студентом представляется предварительно проверенная преподавателем курсовая работа, включающая:

- пояснительную записку (20-25 стр.) Текстовая часть работы выполняется машинописным способом на одной стороне бумаги. При печати на компьютере рекомендуется шрифт TIMES NEW ROMAN размером 14 пунктов, печать через полтора межстрочных интервала;
- Графическую часть (в приложениях к пояснительной записке). Все графические документы должны быть выполнены на стандартных форматах согласно ГОСТ 2.301-68 (рекомендуется формат А3) с основной надписью (штампом) по ГОСТ 21.101-93 в правом

нижнем углу.

Пояснительная записка типовой курсовой работы имеет следующую структуру:

1. Титульный лист.
2. Задание на курсовую работу
3. Текстовая часть, в составе:
 - 4.1 Содержание.
 - 4.2 Введение.
 - 4.3 Общие сведения
 - 4.4 Основная часть.
 - 4.5 Заключение.
 - 4.6 Перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов.
 - 4.7 Список использованных источников.
 - 4.8 Приложения.

Защита курсовой работы осуществляется в виде собеседования по текстовым и графическим материалам представленной работы, в ходе которого определяются знания и умения студента.

6.2.2.3.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<p>Проект выполнен согласно заданию, в полном объеме с привлечением дополнительных библиографических источников и информации с Интернет-сайтов. Подробно описан ход выполнения работы. Тема раскрыта полностью, присутствует логика изложения; соблюдена структура текста (введение, основная часть, заключение), выдержано нормативное употребление профессиональной лексики и грамматических структур, аккуратная</p>	<p>Работа выполнена согласно заданию, правильно с использованием рекомендуемой литературы и информационных ресурсов. Тема раскрыта практически полностью, частично нарушена логика изложения, соблюдена структура текста (введение, основная часть, заключение). Оформление текста работы выполнено в соответствии с требованиями СТО. Показано владение навыками проектирования систем</p>	<p>Курсовой проект выполнен согласно заданию правильно, но в недостаточно полном объеме. Рекомендуемая литература не использована в полном объеме. Тема курсового проекта раскрыта не полностью. Показано базовое владение навыками проектирования систем управления, выполнения рабочей текстовой документации на АСУ ТП. Частично нарушена логика изложения. Структура текста (введение, основная часть, заключение) соблюдена. Оформление текста работы выполнено в соответствии с</p>	<p>Курсовой проект выполнен согласно заданию, не в полном объеме, с неиспользованием рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, с кратким описанием хода работы. Оформление текста работы не соответствует требованиям СТО. Содержание текста работы логически не выстроено, ответы защищающего работу на вопросы по последовательности выполнения работы – неполны, личное участие в выполнении работы не просматривается. Устное высказывание строится нелогично, встречаются затруднения при</p>

<p>техника исполнения. Показано владение навыками проектирования систем управления, выполнения рабочей текстовой документации на АСУ ТП. Оформление текста работы выполнено в соответствии с требованиями СТО. При защите выявлены глубокие знания и свободное владение материалом, адекватное выражение личного отношения к выполненному заданию. Демонстрирует навыки использования справочной и научно-технической литературы, компьютерных технологий проектирования при разработке и оформлении рабочей и проектной документации на АСУ ТП в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013, ГОСТ 34.201-89, РД 50-34.698-90; может аргументировать</p>	<p>управления, выполнения рабочей текстовой документации на АСУ ТП. Выдержано нормативное употребление профессиональной лексики и грамматических структур, несколько неаккуратная техника исполнения. При защите выявлено хорошее знание и владение материалом, логичное изложение, но допущены незначительные ошибки и неточности.</p>	<p>требованиями СТО. Выдержано нормативное употребление профессиональной лексики и грамматических структур. Техника исполнения работы – неаккуратная. При защите выявлено поверхностное знание материала, затруднения при ответах.</p>	<p>использовании технических терминов.</p>
--	---	--	--

<p>выбор средств автоматизации и структуру АСУ ТП, исходя из требований пожаро-взрывобезопасности процесса, условий его протекания, структуры производства. Демонстрирует знание нормативной документации в области проектирования АСУ ТП, уверенно применяет пакет NanoCAD для разработки рабочей документации.</p>			
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля / А. С. Ключев, Б. В. Глазов, М. Б. Миндин, С. А. Ключев, 2014. - 430.
2. Малюх В. Н. Введение в современные САПР : курс лекций / В. Н. Малюх, 2010. - 190.
3. Проектирование систем автоматизации технологических процессов : справочное пособие / А. С. Ключев [и др.], 2008. - 464.
4. Кондаков А. И. САПР технологических процессов : учебник для вузов по специальности "Технология машиностроения" / А. И. Кондаков, 2010. - 267.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Фельдштейн Е. М. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. М. Фельдштейн, М. А. Корниевич, 2023. - 264.
2. Емельянов А. И. Проектирование систем автоматизации технологических процессов : справ. пособие по содерж. и оформл. проектов / А. И. Емельянов, О. В. Капник, 1983. - 399.
3. Проектирование систем контроля и автоматического регулирования металлургических процессов : учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию: для вузов по специальности "Автоматизация металлург. пр-ва" / Герман Маркович Глинков [и др.], 1986. - 351.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер
4. NanoCAD 24 Платформа для учебного процесса
5. NanoCAD + NanoCAD СПДС 21

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.