Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Обслуживание, ремонт и эксплуатация контрольно-измерительных приборов и автоматики

15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)»
(направленность (профиль): «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства»)

Квалификация выпускника
Техник

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 26-06-2025 11:30:10 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– усвоение обучающимися основных требований по ведению монтажных, наладочных, эксплуатационных работ по средствам автоматизации и АСУ ТП на предприятиях отрасли, приобретение практических умений в организации и проведении работ.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся знаний общих принципов построения и законов функционирование систем автоматического и организационного управления, основных методов анализа и синтеза систем, базовых принципов проектирования, монтажа и наладки контрольно-измерительных приборов и автоматики.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.05 «Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (14919. Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики)» профессионального цикла ООП по специальности 15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Информатика;
– Математика;
– Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Демонстрационный экзамен;
– Защита дипломного проекта (работы);
– Электротехника и электроника.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

Профессиональные компетенции

– ПК 1.1.: Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса

– ПК 2.1.: Выполнять комплекс пусконаладочных работ на робототехнологических комплексах в соответствии с требованиями конструкторской и технологической документации

– ПК 2.4.: Выполнять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров робототехнологических комплексов в соответствии с принципиальными схемами подключения

– ПК 3.2.: Выполнять проектные и опытно-конструкторские работы по внедрению средств автоматизации и механизации

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический опыт
ОК 01. ПК 1.1. ПК 2.1. ПК 2.4. ПК 3.2.	Применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем; Читать техническую документацию на производство монтажа; Читать принципиаль ные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; Готовить инструмент и оборудование к монтажу; Осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных	Правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем; Перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем; Нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем; Порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем; Технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;	выполнять сборку узлов и систем, монтажа, наладки оборудования, средств измерения и автоматизации, информационных устройств роботизированных систем; составлять документацию для проведения работ по монтажу оборудования роботизированных систем; программировать роботизированные системы с учетом специфики технологических процессов; осуществлять пуско-наладочные работы и испытания роботизированных систем; выполнять работы по техническому

	систем; Осуществлять монтажные работы гидравлических, электрических систем и систем управления; Контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем; Применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем; Производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов; Использовать стандартные пакеты (библиотеки) языка для решения практических задач; Решать конфигурационные задачи с использованием компьютеров при построении системы управления мобильным роботом; Осуществлять настройку датчиков различного типа при проектировании	Проведении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем; Понятие, цель и виды технического обслуживания; Технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем; Основы технологии работы на ПК в современных операционных средах; Установка и выполнение всех требуемых настроек механических, электрических датчиков дополнительной конструкции; Интегрирование датчиков в свою дополнительную конструкцию (прототип) и для управления ходом выполнения поставленной задачи; виды и типы контрольно - измерительных приборов и их технические характеристики	обслуживанию и ремонту гидравлических устройств и систем, электрического и электромеханического оборудования; обнаруживать неисправную работу оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий роботизированных систем; производить настройку и конфигурацию отдельных модулей и частей мобильного робота

	мобильных роботов		

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***4 семестр***	***5 семестр***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*	*зачет*	*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***266***	*158*	*72*	*36*
Лекции, *академ. час.*	***98***	*56*	*32*	*10*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***100***	*56*	*32*	*12*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***2***	*1*	*0*	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***54***	*39*	*8*	*7*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*

Контроль, *академ. час.*	***12***	*6*	*0*	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Монтаж систем автоматического управления;

Тема 1.1 Организация работ по монтажу систем автоматизации и управления (Краткие сведения о монтажных организациях, выполняющих монтажные работы на предприятиях отрасли. Подготовка к производству монтажных работ. Виды подготовки: инженерно-техническая, организационно-техническая, материально-техническая. Виды и роль технической документации при организации и ведении монтажных работ. Директивные документы, проект производства монтажных работ. Мероприятия по технике безопасности);

Тема 1.2 Техническая документация при производстве монтажных работ, основы ее проектирования (Виды технической документации, используемой при монтажных работах, рабочие чертежи. Особенности проектирования отдельных видов технической документации. Разработка принципиально-монтажных схем, выбор элементной базы, составление таблиц расположения элементов, разработка монтажных схем панелей, пульта управления (на базе ПДУ2м), релейных панелей, разработка монтажных таблиц панелей, схем внешних соединений, кабельных журналов, монтажных таблиц внешних соединений);

Тема 1.3 Монтаж датчиков и вторичных приборов (Монтаж и подключение вторичных измерительных приборов на щитах и пультах. Монтаж и подключение регуляторов прямого действия. Особенности монтажа аппаратуры дистанционного управления на щитах и пультах. Требования безопасности труда при монтажных работах);

Тема 1.4 Монтаж регулирующих органов и исполнительных механизмов (Монтаж регулирующих органов. Особенности монтажа электрических, пневматических и гидравлических исполнительных механизмов. Требование безопасности груда при монтажных работах);

Тема 1.5 Монтаж щитов и пультов (Монтаж и подключение релейных блоков, релейных панелей, релейных шкафов. Монтаж и подключение секций щитовых и блоков управления электроприводами и исполнительными механизмами. Требования безопасности труда при монтажных работах);

Тема 1.6 Проверка, испытание и сдача монтированных систем автоматизации (Внешний осмотр смонтированных элементов автоматики, трубо- и электропроводок. Проверка сопротивления изоляции. Измерение сопротивления току: катушек реле, магнитных пускателей, электромагнитов и т.д. Проверка временных характеристик.

Испытание изоляции повышенным напряжением. Проверка сопротивления заземляющих устройств. Техническая документация. Требования безопасности труда);

Раздел 2 Наладка систем автоматизации технологических процессов;

Тема 2.1 Организация наладочных работ (Краткие сведения о наладочных организациях, выполняющих наладочные работы на предприятиях отрасли. Подготовка и организация наладочных работ. Виды и этапы наладочных работ. Роль службы КИП и автоматики в период проведения наладочных работ. Техника безопасности при наладочных работах);

Тема 2.2 Техническая документация при выполнении наладочных работ (Роль и виды технической документации при выполнении наладочных работ. Объем и комплектность технической документации. Работа с технической документацией. Изучение технического проекта, планирование наладочных работ);

Тема 2.3 Стендовая наладка средств измерения и автоматизации (Стендовая наладка первичных измерительных и функциональных преобразователей: дифференциально-трансформаторных, токовых, частотных, ферродинамических, сопротивления, термоэлектрических, пневматических. Стендовая наладка вторичных приборов типа КСД и КСУ с унифицированным входным сигналом. Стендовая наладка вторичных приборов для измерения температуры. Стендовая наладка приборов давления, расхода, уровня, контроля состояния состава жидкостей, газов и др. измерительных устройств. Стендовая наладка регуляторов, исполнительных механизмов, регулирующих органов. Стендовая наладка специальных средств автоматизации; контактных и бесконтактных реле, реле контроля скорости УКС, реле времени, командоаппаратов, магнитных пускателей.);

Тема 2.4 Проверка и наладка средств измерения и автоматизации (Проверка и наладка схемных участков предупредительной и аварийной сигнализации, управление электроприводом машин и механизмов на предприятии. Проверка и наладка схемных участков СДАУ на предприятии. Проверка и наладка схемных участков систем контроля. Проверка и наладка локальных систем стабилизации процессов на предприятии);

Тема 2.5 Комплексная наладка систем автоматического управления (Комплексная наладка СДАУ предприятия. Комплексная наладка СДАУ предприятий, локальных систем стабилизации технологических процессов);

Раздел 3 Испытания систем автоматизации технологических процессов;

Тема 3.1 Организация испытаний КИП и АСУ ТП (Виды и этапы работ. Техника безопасности при проведении испытаний.);

Тема 3.2 Комплексные испытания приборов КИП и систем автоматического управления (Комплексные испытания СДАУ предприятий, локальных систем стабилизации технологических процессов).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1.	Организация работ по монтажу систем автоматизации и управления	8	
Раздел 1; Тема 1.2.	Техническая документация при производстве монтажных работ, основы ее проектирования	8	
Раздел 1; Тема 1.3.	Монтаж датчиков и вторичных приборов	10	
Раздел 1; Тема 1.4.	Монтаж регулирующих органов и исполнительных механизмов	10	
Раздел 1; Тема 1.5.	Монтаж щитов и пультов	10	
Раздел 1; Тема 1.6.	Проверка, испытание и сдача монтированных систем автоматизации	10	
Раздел 2; Тема 2.1.	Организация наладочных работ	6	
Раздел 2; Тема 2.2.	Техническая документация при выполнении наладочных работ	6	
Раздел 2; Тема 2.3.	Стендовая наладка средств измерения и автоматизации	6	
Раздел 2; Тема 2.4.	Проверка и наладка средств измерения и автоматизации	6	
Раздел 2; Тема 2.5.	Комплексная наладка систем автоматического управления	8	
Раздел 3; Тема 3.1.	Виды и этапы работ. Техника безопасности при проведении	4	

	испытаний		
Раздел 3; Тема 3.2.	Комплексные испытания систем автоматического управления	6	
Итого:		**98**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Составление таблиц соединений и подключений по принципиальной электрической схеме	8	
Тема 1.1.	Разработка схемы автоматизации	8	
Тема 1.2.	Монтаж и подключение вторичных измерительных приборов	10	
Тема 1.3.	Монтаж и подключение регулирующих органов и исполнительных механизмов	10	
Тема 1.4.	Компоновка щитов и пультов	10	
Тема 1.5.	Документация по проверке, испытанию и сдачи смонтированных систем автоматизации	10	
Тема 2.2.	Планирование наладочных работ	16	
Тема 2.3.	Наладка средств измерения и автоматизации	16	
Тема 3.1.	Планирование работ по производству испытаний	4	
Тема 3.2.	Испытания средств измерения и автоматизации	8	
Итого:		**100**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	39	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	7	
	Консультации (4 семестр)	6	
	Консультации (6 семестр)	6	
Контроль	*Подготовка к экзамену (4 семестр)*	6	
Контроль	*Подготовка к экзамену (6 семестр)*	6	
Итого:		**68**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые	Контролируемые	Оценочные средства

разделы (темы) дисциплины	компетенции	
Раздел 1.	ОК 01.; ПК 1.1.; ПК 2.1.; ПК 2.4.; ПК 3.2.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ОК 01.; ПК 1.1.; ПК 2.1.; ПК 2.4.; ПК 3.2.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 3.	ОК 01.; ПК 1.1.; ПК 2.1.; ПК 2.4.; ПК 3.2.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Зачет.	ОК 01.; ПК 1.1.; ПК 2.1.; ПК 2.4.; ПК 3.2.	1. Вопросы к зачету
Экзамен (4 семестр).	ОК 01.; ПК 1.1.; ПК 2.1.; ПК 2.4.; ПК 3.2.	1. Вопросы к экзамену
Экзамен (6 семестр).	ОК 01.; ПК 1.1.; ПК 2.1.; ПК 2.4.; ПК 3.2.	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется не менее 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл; в заданиях на соответствие за каждый правильный ответ – 0,5 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.2 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным

планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет; экзамен (4 семестр); экзамен (6 семестр).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету; вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене (4 семестр)

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.

Оценка	Требования к знаниям
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

13.4 Оценивание обучающегося на экзамене (6 семестр)

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Коломейцева, М. Б. Системы автоматического управления при случайных воздействиях : учебное пособие для спо / М.Б. Коломейцева, В.М. Беседин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 104 с. – ISBN 978-5-534-11532-1. – URL: https://urait.ru/bcode/542289 (дата обращения: 27.03.2025);

2 Ким, Д. П. Основы автоматического управления : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 276 с. — ISBN 978-5-534-11687-8. – URL: https://urait.ru/bcode/542817 (дата обращения: 27.03.2025);

3 Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 280 с. — ISBN 978-5-534-09343-8. – URL: https://urait.ru/bcode/540047 (дата обращения: 27.03.2025);

4 Троценко, В. В. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для спо / В.В. Троценко, В.К. Федоров, А.И. Забудский, В.В. Комендантов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 136 с. – ISBN 978-5-534-09939-3. – URL: https://urait.ru/bcode/539749 (дата обращения: 27.03.2025);

5 Комиссаров, Ю. А. Основы электротехники, микроэлектроники и управления : учебное пособие для спо / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент, Г.И. Бабокин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 607 с. – ISBN 978-5-534-17340-6. – URL: https://urait.ru/bcode/542097 (дата обращения: 27.03.2025).

б) дополнительная литература:

1 Зудин, В. Л. Датчики: измерение перемещений, деформаций и усилий : учебное пособие для спо / В.Л. Зудин, Ю.П. Жуков, А.Г. Маланов. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2024. – 201 с. – ISBN 978-5-534-13326-4. – URL: https://urait.ru/bcode/543023 (дата обращения: 27.03.2025);

2 Острецов, В. Н. Электропривод и электрооборудование : учебник и практикум для спо / В.Н. Острецов, А.В. Палицын. – Москва : Юрайт, 2024. – 212 с. – ISBN 978-5-534-05224-4. – URL: https://urait.ru/bcode/538713 (дата обращения: 27.03.2025);

3 Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Практикум : учебное пособие для спо / К.П. Латышенко, В.В. Головин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 160 с. – ISBN 978-5-534-10714-2. – URL: https://urait.ru/bcode/542367 (дата обращения: 27.03.2025);

4 Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств : учебник для спо / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, А.С. Гордеев, А.И. Завражнов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 586 с. – ISBN 978-5-534-11923-7. – URL: https://urait.ru/bcode/542429 (дата обращения: 27.03.2025);

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Электронная библиотека Издательского центра «Академия» / ИП Бурцева Антонина Петровна. – Москва, [200 ?]. – URL: https://academia-library.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ. Для проведения практических занятий предусмотрены учебный кабинет «Вычислительная техника» и лаборатория «Монтажа и наладки систем управления», оснащенные необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)».

Составитель(и):

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Руководитель проектов
отдела по внедрению АСУ ТП
РИЦ АСУТП «Сибирь
ООО «ЕвразТехника»
должность, степень, звание
представителя работодателя



Д. Г. Чудинов
инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

1. Укажите правильно определение термина «Электрический ток».

Выберите один ответ:

1) Направленное (упорядоченное) движение частиц носителей магнитного поля.

2) Направленное (упорядоченное) движение частиц носителей электромагнитного поля.

3) Это физическая скалярная величина, определяющая способность тел быть источником электромагнитных полей и принимать участие в электромагнитном взаимодействии.

4) Направленное (упорядоченное) движение частиц носителей магнитного заряда.

5) Направленное (упорядоченное) движение частиц носителей электрического заряда.

2. Укажите правильно определение термина «Электроустановка»

Выберите один ответ:

1) Помещение, в которых по условиям производства выделяется технологическая пыль, которая может оседать на токоведущих частях, проникать внутрь машин, аппаратов и т.п.

2) Помещение, в которых постоянно или в течение длительного времени содержатся агрессивные пары, газы, жидкости, образуются отложения или плесень, разрушающие изоляцию и токоведущие ча-сти электрооборудования.

3) Помещение или отгороженные (например, сетками) части помещения, в которых расположено электрооборудование, доступное только для квалифицированного обслуживающего персонала.

4) Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другие виды энергии.

3. Данное условное обозначение на шкале измерительного прибора обозначает:

Выберите один ответ:

1) Прибор магнитоэлектрический с электронным преобразователем в измерительной цепи

2) Прибор магнитоэлектрический с выпрямителем

3) Прибор магнитоэлектрический с подвижной рамкой

4. Данное условное обозначение на шкале измерительного прибора обозначает:

Выберите один ответ:

1) Класс точности 2
2) Испытательное напряжение 2 кВ
3) Погрешность 2%
4) Максимальное измеряемое напряжение 2 кВ

5. Данное условное обозначение на шкале измерительного прибора обозначает:

1) Класс точности 0,5
2) Испытательное напряжение 500В
3) Погрешность 0,5%
4) Прибор испытанию прочности изоляции не подлежит

6. Данное условное обозначение на шкале измерительного прибора обозначает:

1) Защита от внешних магнитных полей (I категория защищенности)
2) Защита от внешних электрических полей (I категория защищенности)
3) Герметичный корпус
4) Ударопрочный корпус

7. Данное условное обозначение на шкале измерительного прибора обозначает:

1) Защита от внешних магнитных полей (I категория защищенности)
2) Защита от внешних электрических полей (I категория защищенности)
3) Герметичный корпус
4) Ударопрочный корпус

8. Смертельно опасным для человека считается ток:
1) 0,6 А
2) 1,0 А
3) 10 А
4) 0,1 А

9. Напряжение мегомметра при испытании изоляции электрооборудования выше 1000 В

1) 1000 В
2) 100 В
3) 2500 В
4) 500 В

10. Данное условное обозначение на шкале измерительного прибора обозначает:

1) Прибор применять при вертикальном расположении шкалы
2) Прибор применять при горизонтальном расположении шкалы
3) Прибор предназначен для установки на штативе
4) Прибор с магнитоэлектрической рамкой

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1: Монтаж систем автоматического управления

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1. Какой документ является основным для выполнения электромонтажных работ КИПиА?

а) План эвакуации;
б) Схема электрическая принципиальная;
в) Журнал учета рабочего времени;
г) Должностная инструкция;
д) Схема электрическая монтажная.

2. Основное назначение кабельных лотков и коробов?

а) Декоративная отделка;
б) Защита кабелей от механических повреждений и организация прокладки;
в) Экранирование сигнальных цепей;
г) Охлаждение кабелей.

3. Какое минимальное расстояние должно быть между силовыми кабелями (>1000 В) и сигнальными кабелями КИПиА при параллельной прокладке?

а) 50 мм;
б) 100 мм;

в) 500 мм;

г) Допускается прокладка вплотную.

4. Для чего используется знак постоянного крепления на трубопроводе перед установкой первичного преобразователя давления?

а) Для маркировки материала труб;

б) Для обозначения места сварки;

в) Для обозначения места врезки и предотвращения установки арматуры;

г) Для указания направления потока.

5. Что такое «контрольная точка» при монтаже датчика температуры?

а) Точка подключения к ПЛК;

б) Точка на технологическом оборудовании, где гарантируется точное соответствие измеряемой температуре;

в) Точка подключения источника питания;

г) Точка калибровки датчика.

6. Сопоставьте тип кабеля и его основное назначение.

Группа А (Тип кабеля)	**Группа Б (Основное применение)**
1. Кабель КВВГ	А. Питание исполнительных механизмов (220В/380В)
2. Кабель КСВВ	Б. Аналоговые сигналы (4-20 мА, термопары)
3. Кабель КПВЭВ	В. Цифровые сигналы (дискретные ввод/вывод)
4. Кабель витая пара (Cat5e/6) экранированная	Г. Промышленные сети (Ethernet, Profibus)

7. Расположите этапы монтажа электромагнитного расходомера в правильной последовательности:

а) Подключение кабелей питания и сигнальных к клеммной коробке расходомера.

б) Проверка герметичности соединений (опрессовка).

в) Установка расходомера на трубопровод с соблюдением требований к прямым участкам до и после.

г) Ввод в эксплуатацию, настройка "нуля".

д) Подключение заземления.

Ответ: 1 ……; 2 ……; 3 ……;4 ……; 5 ……

8. Дополните определение.

_____ — это устройство, преобразующее измеряемую физическую величину (температуру, давление, уровень, расход) в стандартизированный электрический сигнал (например, 4-20 мА) или цифровой сигнал. (Ответ в существительное в единственном числе)

9. Дополните определение.

_____ — это комплекс работ по соединению отдельных компонентов системы (датчиков, исполнительных механизмов, шкафов управления) между собой и с контроллером с помощью кабелей и проводов согласно монтажным схемам. (Ответ в существительное в единственном числе)

10. Дополните определение.

_____ — это металлический или пластиковый корпус со степенью защиты не ниже IP54, предназначенный для размещения клеммных колодок, устройств защиты, коммутации и подключения полевых кабелей. (Ответ в определение в единственном числе)

Раздел 2: Наладка систем автоматизации технологических процессов

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1. Какой прибор используется для точной имитации сигнала 4-20 мА при наладке контура регулирования?

а) Осциллограф;

б) Мультиметр;

в) Калибратор (источник/измеритель тока);

г) Логический пробник.

2. Что такое «холодный старт» ПЛК?

а) Перезагрузка ПЛК;

б) Первичная загрузка программы и конфигурации в новый или стертый ПЛК;

в) Запуск ПЛК при отрицательных температурах;

г) Отключение питания ПЛК.

3. Какой параметр ПИД-регулятора в первую очередь влияет на скорость реакции системы на изменение заданного значения?

а) Пропорциональная составляющая (P);

б) Интегральная составляющая (I);
в) Дифференциальная составляющая (D);
г) Все в равной степени.

4. Для чего служит функция «Force» (Форсирование) в среде программирования ПЛК?
а) Для принудительной установки значения переменной в процессе отладки;
б) Для увеличения быстродействия ПЛК;
в) Для записи новой программы;
г) Для калибровки аналоговых входов.

5. Что является основной целью этапа «Loop Checking» (проверка контура)?
а) Проверка механической прочности;
б) Проверка правильности монтажа, целостности и функциональности цепи от датчика через ПЛК до исполнительного механизма;
в) Проверка качества сварных швов;
г) Проверка наличия заземления.

6. Сопоставьте тип сигнала и его применение.

Группа А (Тип сигнала)	**Группа Б (Типичное применение)**
1. Дискретный вход (DI)	А. Контроль состояния концевого выключателя (Вкл/Выкл)
2. Дискретный выход (DO)	Б. Управление включением/выключением двигателя
3. Аналоговый вход (AI)	В. Считывание значения давления (4-20 мА)
4. Аналоговый выход (AO)	Г. Управление положением регулирующего клапана (4-20 мА)

7. Расположите этапы наладки типичного контура регулирования температуры в правильной последовательности:
а) Настройка параметров ПИД-регулятора (P, I, D).
б) Проверка и калибровка датчика температуры.
в) Проверка работы контура в автоматическом режиме, анализ переходного процесса.
г) Проверка управления исполнительным механизмом (нагревателем/охладителем) от ПЛК в ручном режиме.
д) Проверка целостности контура (Loop Checking).

Ответ: 1 ……; 2 ……; 3 ……;4 ……; 5 ……

8. Дополните определение.

_____ — это процесс установления соответствия показаний или выходного сигнала измерительного прибора эталонному значению с заданной точностью и внесение корректировок. (Ответ в существительное в единственном числе)

9. Дополните определение.

_____ — это режим работы ПЛК, при котором он считывает входные сигналы, выполняет запрограммированную логику и обновляет выходные сигналы циклически за определенный интервал времени. (Ответ в определение в единственном числе)

10. Дополните определение.

_____ — это процесс поиска и устранения неисправностей в системе автоматизации. (Ответ в существительное в единственном числе)

Раздел 3: Испытания систем автоматизации технологических процессов

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1. Какой тип испытаний проводится для проверки работы системы при имитации аварийных ситуаций?

а) Функциональные испытания;

б) Испытания на надежность (MTBF);

в) Испытания на устойчивость к помехам;

г) Испытания на безопасность (Fail-Safe).

2. Что является основным документом, фиксирующим результаты испытаний системы автоматизации?

а) Путевой лист;

б) Акт приемочных испытаний;

в) Счет на оплату;

г) График ППР.

3. Какое испытание проверяет способность системы автоматизации вернуться в безопасное состояние при пропадании питания?

а) Испытание на виброустойчивость;

б) Испытание на точность измерений;
в) Испытание на отказоустойчивость;
г) Холодный старт ПЛК.

4. Что проверяется во время «Предпусковых испытаний»?
а) Только механическая часть;
б) Готовность системы автоматизации к вводу в эксплуатацию после монтажа и наладки;
в) Условия труда персонала;
г) Наличие запасных частей.

5. Какой стандарт используется для проверки электромагнитной совместимости (ЭМС) промышленного оборудования?
а) ISO 9001;
б) ГОСТ Р МЭК 61000-6-2 (EN 61000-6-2);
в) ПУЭ;
г) ГОСТ Р 12.2.007.0.

6. Сопоставьте вид испытания и его цель

Группа А (Вид испытания)	**Группа Б (Основная цель)**
1. Функциональные испытания	А. Проверка соответствия системы требованиям ТЗ и проектным решениям
2. Испытания на точность	Б. Проверка соответствия показаний КИП эталонным значениям в рабочих точках
3. Испытания на ЭМС	В. Проверка устойчивости к электромагнитным помехам и отсутствия недопустимых излучений
4. Испытания на отказоустойчивость	Г. Проверка перехода системы в безопасное состояние при отказах

7. Расположите этапы проведения типичных приемочных испытаний системы автоматизации в правильной последовательности:
а) Подписание Акта приемочных испытаний.
б) Проведение комплекса испытаний (функциональные, точность, безопасность и т.д.).
в) Разработка и согласование программы и методики испытаний (ПМИ).
г) Анализ результатов испытаний, составление протоколов и акта.
д) Устранение выявленных замечаний (при наличии).

Ответ: 1 ……; 2 ……; 3 ……;4 ……; 5 ……

8. Дополните определение.

_____ — это способность системы автоматизации сохранять работоспособность или безопасно отключаться при возникновении внутренних неисправностей или внешних воздействий. (Ответ в существительное в единственном числе)

9. Дополните определение.

_____ — это документ, содержащий фактические результаты измерений и наблюдений, полученные в ходе испытаний. (Ответ в существительное в единственном числе)

10. Дополните определение.

_____ — это графическое представление изменения технологического параметра (температуры, давления, уровня) во времени, отображаемое на экране SCADA-системы. (Ответ в существительное в единственном числе)

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примерные задания на практических работах

Раздел 1: Монтаж систем автоматического управления

1. Составление таблиц соединений и подключений по принципиальной электрической схеме
2. Разработка схемы автоматизации объекта согласно заданному варианту.
3. Изучение методик монтажа и подключения вторичных измерительных приборов.
4. Изучение методик монтажа и подключения регулирующих органов и исполнительных механизмов.
5. Методики компоновки щитов и пультов.
6. Изучение принципов составления документации по проверке, испытанию и сдачи смонтированных систем автоматизации

Раздел 2: Наладка систем автоматизации технологических процессов

1. Составление плана наладочных работ систем КИПиА в АСУ ТП.
2. Изучение принципов наладки средств измерения и автоматизации систем КИПиА в АСУ ТП.

Раздел 3: Испытания систем автоматизации технологических процессов

1. Составление плана работ по испытаниям систем КИПиА в АСУ ТП.

2. Изучение методик испытания средств измерения и автоматизации систем КИПиА в АСУ ТП.

4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации (4 семестр)

1. Перечислите основные виды документации, используемые при монтаже систем КИПиА и автоматики.
2. Опишите порядок монтажа первичного преобразователя давления (манометра, датчика давления) на трубопровод. Какие факторы необходимо учесть?
3. Каковы требования к прокладке кабелей КИПиА? (Разделение с силовыми кабелями, экранирование, заземление).
4. Для чего предназначены клеммные коробки и шкафы управления? Какие требования предъявляются к их монтажу?
5. Объясните принцип действия и особенности монтажа электромагнитного (индукционного) расходомера.
6. Опишите методы монтажа термопар и термосопротивлений. Что такое "глубина погружения" и почему она важна?
7. Что такое "прямые участки" до и после первичного преобразователя расхода? Почему они необходимы? Приведите примеры для разных типов расходомеров.
8. Какие инструменты и приспособления используются для электромонтажа систем автоматизации (обжим, пайка, маркировка)?
9. Опишите порядок монтажа и подключения исполнительного механизма (например, регулирующего клапана).
10. Какие требования ПУЭ и других нормативных документов необходимо соблюдать при монтаже КИПиА?
11. Что такое "монтажная схема соединений"? Какую информацию она содержит?
12. Опишите процедуру монтажа щита/пульта управления: основные этапы и требования.
13. Как организуется заземление в системах КИПиА? Какие существуют виды заземления (рабочее, защитное, экранное)?
14. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при проведении монтажных работ с КИПиА и электрооборудованием?
15. Как производится монтаж полевых приборов во взрывоопасных зонах? Что такое маркировка взрывозащиты (Ex)?
16. Опишите назначение и принцип монтажа разделительных мембран (сильфонов) для датчиков давления.
17. Что такое "пневмомонтаж"? Какие компоненты используются и какие требования предъявляются?

18. Как производится монтаж оборудования на вибрирующих основаниях? Какие меры применяются?

19. Опишите процесс монтажа и подключения датчика уровня (например, емкостного, ультразвукового).

20. Какие материалы используются для монтажа импульсных линий давления? Каковы требования к их прокладке?

21. Как осуществляется монтаж первичных преобразователей в агрессивных средах? Какие меры защиты применяются?

22. Что такое "кабельные вводы" (сальники)? Их типы и правила применения.

23. Опишите процесс маркировки кабелей, проводов и клемм. Почему это важно?

24. Какие работы выполняются на этапе "предмонтажной подготовки" оборудования?

25. Как проверяется качество и герметичность соединений трубопроводов и импульсных линий после монтажа?

26. Опишите особенности монтажа контроллера (ПЛК) в шкафу управления.

27. Какие существуют способы крепления кабелей (стяжки, клипсы, лотки)? Требования.

28. Что такое "контур заземления" и как проверяется его сопротивление?

29. Опишите порядок монтажа оборудования систем пожарной и газовой сигнализации (в рамках АСУ ТП).

30. Какие документы составляются по окончании монтажных работ?

4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации (6 семестр)

1. Какие основные виды испытаний систем автоматизации проводятся перед вводом в эксплуатацию?

2. Что такое "Программа и методика испытаний" (ПМИ)? Какие разделы она должна содержать?

3. Опишите содержание и порядок проведения функциональных испытаний (ФИ) системы автоматизации.

4. Как проводятся испытания на точность измерений? Какие эталонные средства используются?

5. Что такое "испытания на отказоустойчивость" (Fail-Safe)? Приведите примеры проверяемых сценариев (пропадание питания, обрыв датчика, залипание клапана).

6. Опишите суть испытаний на электромагнитную совместимость (ЭМС). Какие виды помех имитируются?

7. Что такое "холодная" и "горячая" обкатка системы? В чем их отличие и цель?

8. Какие испытания проводятся для проверки работы системы сигнализации (аварийной, предупредительной)?

9. Как проверяется работоспособность систем резервирования?

10. Что такое "приемо-сдаточные испытания"? Кто их проводит и на основании каких документов?

11. Опишите порядок проведения испытаний на соответствие требованиям технического задания (ТЗ) и проектной документации.

12. Как проверяется правильность работы алгоритмов управления (ПЛК) во время испытаний?

13. Что такое "испытания на производительность" системы (например, SCADA или ПЛК)? Какие параметры оцениваются?

14. Какие испытания проводятся для проверки взаимодействия системы автоматизации со смежными системами (например, АСУ ТП с системой электроснабжения)?

15. Как документируются результаты испытаний? Какие основные документы формируются (Протоколы, Акт)?

16. Что такое "эксплуатационные испытания"? Когда они проводятся?

17. Опишите испытания на устойчивость к климатическим воздействиям (если это предусмотрено требованиями).

18. Как проверяется работа системы в переходных режимах (пуск, останов, изменение нагрузки) во время испытаний?

19. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при проведении испытаний?

20. Что такое «типовые испытания» и чем они отличаются от приемочных?

21. Как проводятся испытания на виброустойчивость и вибропрочность оборудования (при необходимости)?

22. Что проверяется во время испытаний на "дружественность интерфейса" (HMI) и удобство эксплуатации?

23. Опишите порядок испытаний систем пожарной и газовой сигнализации в составе АСУ ТП.

24. Как оценивается надежность системы автоматизации? Какие испытания могут проводиться для ее оценки?

25. Что такое "аттестация методик испытаний"? Зачем она нужна?

26. Какие требования к квалификации персонала, проводящего испытания?

27. Как обрабатываются и учитываются выявленные в ходе испытаний замечания и дефекты?

28. Что такое "акт ввода в эксплуатацию"? Какое место в нем занимают результаты испытаний?

29. Опишите испытания на совместимость с программным обеспечением верхнего уровня (MES, ERP).

30. Каковы современные тенденции в области автоматизированного тестирования систем управления?

6 Вопросы к зачету для промежуточной аттестации (5 семестр)

1. Что такое "пусконаладка" (ПНР) систем автоматизации? Основные цели и этапы.
2. Опишите процедуру "Loop Checking" (проверка контура). Какие параметры проверяются?
3. Какое оборудование используется для наладки систем КИПиА (калибраторы, коммуникаторы, тестеры)? Приведите примеры их применения.
4. Объясните принцип калибровки датчика давления с выходным сигналом 4-20 мА. Какой инструмент используется?
5. Что такое "холодный" и "горячий" старт ПЛК? В чем разница?
6. Опишите процесс загрузки программы и конфигурации в ПЛК. Какие среды программирования используются?
7. Как осуществляется настройка параметров ПИД-регулятора? Каково влияние коэффициентов P, I, D на процесс регулирования?
8. Что такое "ручной режим" (Manual Mode) управления при наладке? Для чего он используется?
9. Опишите процесс наладки контура регулирования уровня в емкости.
10. Как настраиваются уставки и зоны срабатывания для сигнализации (аварийной, предупредительной)?
11. Что такое «телеметрия»? Как настраивается связь между ПЛК и удаленными устройствами (датчиками, приводами)?
12. Опишите процедуру наладки частотного преобразователя для управления скоростью насоса/вентилятора.
13. Как проверяется и настраивается работа дискретных входов (DI) и выходов (DO) ПЛК?
14. Что такое «SCADA-система»? Какие основные задачи решаются при ее наладке (конфигурирование тегов, создание мнемосхем, трендов, тревог)?
15. Как осуществляется диагностика неисправностей в контуре автоматического регулирования во время наладки? Приведите примеры типичных неисправностей.
16. Опишите процесс настройки промышленных сетей связи (Profibus, Modbus, Ethernet/IP) между ПЛК, приводами, датчиками.
17. Что такое "HMI" (Human-Machine Interface)? Какие функции настраиваются при его наладке?
18. Как производится наладка систем позиционирования (например, с сервоприводом)?
19. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при проведении пусконаладочных работ?

20. Что такое "функциональная схема автоматизации"? Как она используется при наладке?

21. Опишите процесс наладки системы регулирования температуры в печи (или другом объекте).

22. Как проверяется и настраивается работа аналоговых входов (AI) и выходов (AO) ПЛК?

23. Что такое «имитация» сигналов при наладке? Когда она применяется?

24. Опишите этапы комплексной проверки (комиссионной наладки) системы автоматизации перед сдачей в эксплуатацию.

25. Как настраиваются алгоритмы управления по расписанию (например, включение освещения)?

26. Что такое «масштабирование» аналоговых сигналов в ПЛК? Зачем оно нужно и как выполняется?

27. Опишите процесс наладки системы сбора данных.

28. Какие документы заполняются в процессе и по результатам пусконаладочных работ?

29. Как настраиваются системы резервирования (дублирования) оборудования?

30. Что такое «ввод в эксплуатацию»? Каковы финальные шаги наладчика?