Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра автоматизации и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технические средства автоматизации и управления

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(направленность (профиль): «Автоматизированные системы управления технологическими процессами и производствами»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 07-05-2025 11:55:12 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение технических комплексов систем автоматизации производственных и технологических процессов;
– освоение навыков решения теоретических и практических задач создания систем автоматизации производственных и технологических процессов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение базовых структур систем автоматизации и управления;
– изучение технических средств систем автоматизации и управления, в том числе промышленных контроллеров и основных компонентов систем АСУ ТП;
– формирование навыков выбора и конфигурирования технических средств автоматизации технологических процессов;
– формирование навыков монтажа и наладки технических средств автоматизации.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Автоматизированные электротехнические комплексы;
– Разработка алгоритмического обеспечения систем автоматизации;
– Содержательные основы автоматизации;
– Информационные технологии в автоматизированных системах;
– Основы электроники;
– Электротехника. Общая часть;
– Теория автоматического управления;
– Вычислительные машины, системы и сети.

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

– Автоматизация типовых технологических процессов и производств;
– Информационное обеспечение систем автоматизации;
– Диагностика и надежность автоматизированных систем;
– Проектирование автоматизированных систем;
– Монтаж и наладка систем автоматизации;

– Технические измерения и приборы;
– Проектная деятельность 1;
– Проектная деятельность 2;
– Преддипломная практика;
– Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-4: Способен разрабатывать проекты автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-4.1 Подготавливает исходные данные, формирует требования к автоматизированной системе управления технологическими процессами, предварительные и основные проектные решения для автоматизированной системы управления и ее частей	– знать: общие технические требования и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами; правила выполнения и структуру документации технического обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами; правила и порядок подготовки исходных данных для разработки проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами. – уметь: оценивать полноту исходных данных для подготовки проектной документации

			автоматизированной системы управления технологическими процессами; определять предварительные и основные проектные решения по техническому обеспечению выбранного варианта автоматизированной системы управления.
		ПК-4.2 Разрабатывает техническое, алгоритмическое и программное обеспечение систем автоматизации	– знать: состав и характеристики компонентов комплекса технических средств автоматизации; методы и технологии проектирования технического обеспечения автоматизированной системы управления технологическими процессами в специализированных программных средствах. – уметь: производить синтез систем управления, выбирать оптимальные стандартные аппаратные средства автоматизации; определять технические требования и перечень изделий для комплектования автоматизированной системы управления; разрабатывать документацию технического обеспечению автоматизированной

			системы управления.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***85***	*85*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***27***	*27*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Средства сбора и передачи информации в АСУТП. Устройства управления технологическим процессом;

Тема 1.1 Технические средства измерения и контроля технологических параметров (Техническая структура АСУ ТП. Устройства связи с объектом. Первичные преобразователи и их характеристики. Основные принципы преобразования и передачи сигналов, вход-выходные преобразователи.);

Тема 1.2 Исполнительные механизмы в системах автоматизации (Назначение и классификация исполнительных механизмов. Устройство и принцип действия электрических,

гидравлических и пневматических исполнительных механизмов. Управление исполнительными механизмами в АСУ ТП.);

Раздел 2 Программируемые контроллеры и средства организации человеко-машинного интерфейса в АСУТП;

Тема 2.1 Программируемые контроллеры систем автоматизации (Понятие программируемого логического контроллера (PLC). Классификация контроллеров. Структура PLC. Объем российского рынка контроллеров. Методика выбора и конфигурирования контроллеров.);

Тема 2.2 Средства организации человеко-машинного интерфейса в АСУТП (Организация ввода-вывода информации в АСУ ТП. Средства отображения информации. Средства создания АРМ оператора технологического процесса. Программируемые терминалы.);

Раздел 3 Документация технического обеспечения систем автоматизации (Основные стандарты на документацию технического обеспечения АС. Состав и содержание документации технического обеспечения АС в соответствии с требованиями комплекса ГОСТ 34.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Технические средства измерения и контроля технологических параметров	4	
Раздел 1; Тема 1.2.	Исполнительные механизмы в системах автоматизации	2	
Раздел 2; Тема 2.1.	Программируемые контроллеры систем автоматизации	6	
Раздел 2; Тема 2.2.	Средства организации человеко-машинного интерфейса в АСУ ТП	2	
Раздел 3.	Документация технического обеспечения систем автоматизации	2	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		

Итого:	**0**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Средства измерения и контроля технологических параметров. Датчики и первичные преобразователи	4	
Раздел 1; Тема 1.2.	Исполнительные механизмы в системах автоматизации	2	
Раздел 2.	Конфигурирование программируемых логических контроллеров	4	
Раздел 2.	Монтаж и наладка программируемых логических контроллеров	4	
Раздел 3.	Разработка документации технического обеспечения систем автоматизации	2	
Итого:		**16**	**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. Подготовка к лабораторной работе.	28	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к	29	

	лабораторной работе.		
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к лабораторной работе.	28	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	*27*	
Итого:		**112**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ПК-4	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 – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы 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 – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на лабораторной работе; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений 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 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

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

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

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

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном 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 лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном 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 лабораторной работы.	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: экзамен.

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

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

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) литература:

1 Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов / Ю. А. Смирнов. – 4-е изд. стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 456 с. – ISBN 978-5-8114-8290-0. – URL: https://e.lanbook.com/book/174286 (дата обращения: 06.05.2025);

2 Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учебник для вузов / М. Ю. Рачков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт,

2022. – 182 с. – ISBN 978-5-534-11644-1. – URL: https://urait.ru/bcode/491648 (дата обращения: 06.05.2025);

3 Технические средства автоматизации и управления : учебник для вузов / О. С. Колосов [и др.] ; под общей редакцией О. С. Колосова. – Москва : Юрайт, 2022. – 291 с. – ISBN 978-5-9916-8208-4. – URL: https://urait.ru/bcode/489157 (дата обращения: 06.05.2025);

4 Рогов, В. А. Средства автоматизации и управления : учебник для вузов / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 352 с. – ISBN 978-5-534-09060-4. – URL: https://urait.ru/bcode/490800 (дата обращения: 06.05.2025).

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

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;

– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– VirtualBox;
– Платформа nanoCAD;
– Р7-Офис;
– Электронный периодический справочник Система ГАРАНТ.

г) 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, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Составитель(и):

доцент Михайлова Ольга Владимировна (кафедра автоматизации и информационных систем);

преподаватель Прохоров Илья Михайлович (кафедра автоматизации и информационных систем).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Начальник управления эксплуатации

АСУ ТП ООО «ЕвразТехника»  Крупин Е. А

Приложение

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

Перечень вопросов для индивидуального или фронтального устного опроса

1 Понятие «управление», цели и принципы управления.

2 Общая структура системы управления.

3 Классификация систем управления.

4 Понятие «сигнал». Различие между дискретными и аналоговыми сигналами.

5 Понятие «технологический процесс», способы описания технологических процессов.

6 Какие особенности имеет теплообменник с точки зрения автоматизации?

7 Какие особенности имеет дробильная машина с точки зрения автоматизации?

8 Какие особенности имеет конвейер с точки зрения автоматизации?

9 Какие особенности имеет нагревательная печь с точки зрения автоматизации?

10 Какие особенности имеет рекуператор с точки зрения автоматизации?

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

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

Раздел 1. Средства сбора и передачи информации в АСУТП. Устройства управления технологическим процессом

1 Как можно классифицировать устройства измерения температуры?

2 Как можно классифицировать устройства измерения давления?

3 Каким вспомогательным устройством можно изменять скорость вращения асинхронного двигателя?

4 Чем отличается интеллектуальный измерительный прибор от не интеллектуального?

5 Что такое дискретные сигналы?

6 Что такое аналоговые сигналы?

7 Какие стандартные диапазоны для дискретных сигналов?

8 Какие стандартные диапазоны для аналоговых сигналов?

9 Для чего предназначены пирометры?

10 Как обозначаются на схемах автоматизации датчики температуры, давления, расхода?

11 Какие датчики применяются для определения положения или наличия объектов?

12 Особенности подключения термопар и термосопротивлений.

13 Виды и назначение исполнительных механизмов с электрическим приводом.

14 Виды и назначение исполнительных механизмов с пневматическим приводом.

15 Датчики для измерения уровня – классификация, назначение, особенности эксплуатации.

16 Запорная и регулирующая арматура – назначение и виды, особенности управления.

17 Измерение веса. Датчики и системы.

18 Системы измерения и узлы учета газа – особенности, принципы, приборы.

19 Измерения и учет электрических параметров – принципы, датчики, приборы.

20 Частотные преобразователи. Назначение и параметры.

21 Основные стандарты, применяемые при разработке технического обеспечения информационно-управляющих систем.

22 Состав документации технического обеспечения информационно-управляющих систем.

23 Обозначения средств автоматизации на схемах и чертежах документации АСУТП.

24 Виды и типы схем, применяемых в документации на АСУТП.

25 Каким образом можно организовать связь нескольких ПЛК?

Раздел 2. Программируемые контроллеры и средства организации человеко-машинного интерфейса в АСУТП

1 Что такое дискретные сигналы?

2 Что такое аналоговые сигналы?

3 Какие стандартные диапазоны для дискретных сигналов?

4 Какие стандартные диапазоны для аналоговых сигналов?

5 Какие функции выполняют ПЛК?

6 Какие производители ПЛК вам известны?

7 Какие модули ввода/вывода существуют для ПЛК?

8 В каких средах программируются ПЛК Siemens и OMRON?

9 Как создается конфигурация промышленного контроллера?

10 Схемы подключения измерительных преобразователей к ПЛК.

11 Обработка аналоговых и дискретных сигналов – подключение, конфигурирование, алгоритмы обработки и применения в программах.

12 Защиты и блокировки: виды и классификация, способы описания, реализация в ПЛК, модули и ПЛК противоаварийной защиты

13 Питание ПЛК и модулей, особенности проектирования питающих цепей систем управления.

14 Для чего нужны HMI-панели оператора?

15 Каким образом осуществляется загрузка и выгрузка пользовательских программ в ПЛК?

16 Какие параметры ПЛК настраиваются в зависимости от конфигурации?

17 Какими техническими и программными средствами реализуется связь ПЛК и ПК?

18 Питание ПЛК и модулей, особенности проектирования питающих цепей систем управления.

19 Обработка аналоговых и дискретных сигналов – подключение, конфигурирование, алгоритмы обработки и применения в программах.

20 Защиты и блокировки: виды и классификация, способы описания, реализация в ПЛК, модули и ПЛК противоаварийной защиты

21 Обеспечение безопасности ПЛК, разделение общей и промышленной сетей, доступ из глобальной сети.

22 Виды неисправностей ПЛК, способы диагностики и устранения неполадок.

23 Какие модули ввода/вывода существуют для ПЛК?

Раздел 3. Документация технического обеспечения систем автоматизации

1 Основные стандарты, применяемые при разработке технического обеспечения автоматизированных систем.

2 Состав документации технического обеспечения автоматизированных систем.

3 Обозначения измерительных, регистрирующих и показывающих приборов на схемах и чертежах документации АСУТП.

4 Виды и типы схем, применяемых в документации на АСУТП.

5 Обозначения исполнительных механизмов на схемах и чертежах документации АСУТП.

3 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:

Раздел 1. Средства сбора и передачи информации в АСУТП. Устройства управления технологическим процессом

Выберите один или несколько верных вариантов ответа.

1 Сколько уровней традиционно выделяют в структуре системы управления технологическим процессом?

а) 2;

б) 3;

в) 7;

г) 12.

2 Чем отличаются автоматические и автоматизированные системы?

а) Автоматические применяются только для управления технологическими объектами, автоматизированные также затрагивают экономические аспекты управления;

б) Автоматические действуют без участия человека, автоматизированные с участием;

в) Автоматические системы поставляются в готовом виде, автоматизированные требуют доработки под каждый объект;

г) Автоматические системы состоят преимущественно из механических и аналоговых устройств, автоматизированные из цифровых компонентов.

3 Результатом каких функций подсистем АСУТП являются выработка и реализация управляющих воздействий на ТОУ?

а) Вспомогательных.

б) Организационных.

в) Управляющих.

г) Информационных.

4 Вид датчиков сопротивления, которые преобразуют первичное перемещение элемента в изменение сопротивления электрической цепи – это …

а) тензометрические датчики;

б) потенциометрические датчики;

в) реостатные датчики;

г) пьезоэлектрические датчики;

д) контактные датчики.

5 Датчики, у которых меняется сопротивление при перемещении подвижного контакта – это …

а) потенциометрические датчики;

б) контактные датчики;

в) реостатные датчики;

г) пьезоэлектрические датчики;

д) тензометрические датчики.

6 Как называются бесконтактные датчики, основанные на использовании излучения нагретых тел?

а) Тиристоры.

б) Термопары.

в) Пирометры.

г) Термометры.

7 Какой энкодер имеет оптический диск с равномерно нанесенными радиальными прорезями по кругу?

а) На двоичных кодах.

б) Квадратурный.

в) Одиночный.

г) На кодах Грея.

8 В результате деформации кристалла его структура изменяется. Это приводит к эффекту изменения проводимости, который настолько велик, что его используют для измерения ничтожных относительных деформаций с помощью …

а) фотодиодов;

б) тензодатчиков;

в) термисторов;

г) транзисторов.

9 Устройство, воспринимающее измеряемый параметр и вырабатывающее соответствующий сигнал с целью передачи его для дальнейшего использования или регистрации – это …

а) измерительный преобразователь;

б) измерительное устройство;

в) датчик;

г) измерительная система.

10 Принцип действия пневмоэлектроконтактного датчика основан на том, что в перемещение измерительного элемента преобразуется изменение …

а) расстояния между соплом и поверхностью;

б) напряжения электрической цепи;

в) сопротивления истечению воздуха;

г) давления воздуха перед элементом «сопло-заслонка».

11 Датчики, входной величиной которых является механическое перемещение движка, а выходной величиной - изменение сопротивления, это …

а) потенциометрические датчики;

б) электроконтактные датчики;

в) контактные сопротивления;

г) тензорезисторные датчики.

12 Датчик для измерения температуры, являющийся генераторным, это …

а) терморезистор;

б) термопара;

в) термистор;

г) термометр сопротивления.

13 Для измерения скорости газового потока используется …

а) контактный датчик;

б) тензорезистор;

в) терморезистор;

г) реостатный датчик.

14 Автоматические потенциометры предназначены для …

а) измерения температуры;

б) измерения, записи и регулирования температуры или других величин, преобразуемых с помощью датчиков в напряжении постоянного тока;

в) преобразование величины сопротивления термометра в унифицированный сигнал постоянного тока;

г) измерения давления.

15 На компенсационном методе измерения ЭДС основана …

а) работа автоматических потенциометров;

б) работа полупроводникового усилителя;

в) работа пирометра;

г) работа милливольтметра.

16 Термопара преобразует температуру в …

а) электрический ток;

б) электрическое сопротивление;

в) электрическое напряжение;

г) электрическую емкость.

17 Измерение тока в цепи производят путем …

а) включения амперметра в разрыв цепи;

б) включения амперметра параллельно цепи;

в) допустимы оба варианта;

г) оба варианта недопустимы.

18 Труба Вентури - это устройство для измерения …

а) уровня;

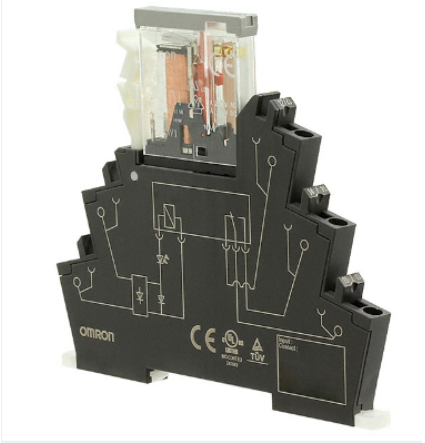
б) температуры;

в) давления;
г) плотности;
д) расхода.

19 Выходной сигнал термопары измеряется в …
а) мкВ;
б) Ом;
в) мА;
г) мкГн.

20 Пассивный датчик отличается от активного тем, что:
а) Сбор показаний с пассивного датчика осуществляется оператором вручную;
б) Пассивный датчик не требует дополнительного источника питания;
в) Пассивный датчик не выполняет самостоятельно измерительных преобразований;
г) Пассивный датчик может применяться только для формирования дискретных сигналов.

21 Какой компонент автоматики изображен ниже?



а) Искрозащитный барьер;
б) Клеммная колодка;
в) Электромеханическое реле;
г) Автоматический выключатель;
д) Измерительный преобразователь.

22 Какой параметр исполнительного механизма с электроприводом влияет на пропускную способность регулирующего клапана?
а) Электрическая мощность электродвигателя исполнительного механизма.
б) Частота вращения ротора электродвигателя исполнительного механизма.
в) Рабочий ход штока.

г) Размер фланцев.

23 К промышленным протоколам относятся.
а) Modbus;
б) HTTP;
в) NASDAQ;
г) CAN.

24 OPC – это …
а) протокол взаимодействия ПЛК различных производителей;
б) программная технология для подключения к базам данных;
в) программная технология для обмена данными в системах управления;
г) интерфейс промышленного контроллера.

25 RS485 рассчитан на соединение …
а) до 64 абонентов между собой;
б) до 128 абонентов между собой;
в) до 8 абонентов между собой;
г) до 32 абонентов между собой.

26 Какое максимальное количество устройств может быть соединено для взаимного обмена данными посредством RS232?
а) 2;
б) 16;
в) 255;
г) нет ограничений.

27 К последовательным интерфейсам относятся …
а) USB;
б) LPT;
в) RS485;
г) RS232;
д) RS337.

Раздел 2. Программируемые контроллеры и средства организации человеко-машинного интерфейса в АСУТП

1 Микропроцессорное устройство, в едином конструктиве которого располагаются источник питания, центральный процессор, память, встроенные порты, каналы ввода/вывода, ПИД-регулятор, слот расширения, ЖК-дисплей и индикаторы состояния, называется …
а) Моноблочным ПЛК;
б) Модульным ПЛК;
в) PC-совместимым ПЛК;

г) Встраиваемым ПЛК.

2 Как называется вход контроллера для подключения неких внешних устройств или датчиков, чей выход имеет конечное число устойчивых состояний?

а) Непрерывный вход.
б) Дискретный вход.
в) Линейных вход.
г) Аналоговый вход.

3 К производителям ПЛК относятся:

а) LG;
б) Siemens;
в) Sony;
г) Omron;
д) Овен;
е) Huawei;
ж) Schneider.

4 В состав ПЛК могут входить …

а) Частотный преобразователь;
б) Жесткий диск;
в) Центральный процессор;
г) Модуль ввода-вывода;
д) Аккумуляторная батарея;
е) Термопара.

5 Модуль ЦПУ ПЛК Omron CJ1M может обозначаться как:

а) OD231;
б) ID261;
в) PDO25;
г) CPU13;
д) ETN21.

6 Отличие аналогового и дискретного сигналов, применяемых в АСУТП, заключается в том, что …

а) аналоговый сигнал применяется для регулирования, дискретный сигнал для регулирования не подходит;

б) дискретный сигнал применяется только в программируемых реле, аналоговый в ПЛК;

в) дискретный сигнал представляет только два возможных состояния, аналоговый сигнал – множество состояний;

г) аналоговые сигналы применяются для подключения датчиков, дискретные для подключения кнопок.

7 Может ли передаваться по одной линии аналоговый и цифровой сигнал?

а) Да.

б) Нет.

в) Да, только если эти сигналы разделены по времени.

г) Да, цифровой сигнал не отличается от аналогового.

8 Совокупность технических и программных средств для: управления объектом автоматизации, измерения его параметров, обработки хранения и отображения информации – это …

а) любая АСУТП;

б) частная СУБД;

в) произвольная АСНИ;

г) непосредственная ИУ.

9 Принцип унификации аппаратных и программных средств приводит к реализации …

а) связных систем;

б) цикличных систем;

в) замкнутых систем;

г) открытых систем.

10 SCADA - это …

а) название широко распространенной промышленной сети;

б) протокол взаимодействия с контроллерами Siemens SIMATIC;

в) система диспетчерского контроля и сбора данных;

г) база данных для хранения трендов и аварийных сообщений.

Раздел 3. Документация технического обеспечения систем автоматизации

1 К видам обеспечения АСУТП относятся:

а) математическое;

б) физическое;

в) программное;

г) организационное;

д) химическое;

е) психологическое;

ж) техническое;

з) лингвистическое.

2 К стандартам на автоматизированные системы и процессы их разработки относятся:

а) ГОСТ 19.201-78;

б) ГОСТ 5264-80;

в) ГОСТ 24.201-79;
г) ГОСТ 34.602-89;
д) ГОСТ 5284-84.

3 Степень защищенности оборудования КИП от воздействия пыли и влаги обозначается символами …
а) AWG;
б) Ex;
в) IP;
г) FCC.

4 Какой контакт реле обозначается буквами NO?
а) Вывод обмотки реле.
б) Нормально замкнутый контакт контактной группы.
в) Нормально разомкнутый контакт контактной группы.
г) Нейтральный контакт контактной группы.

5 Какое условное обозначение на схеме автоматизации соотвествует техническому средству, установленному на пульте или щите?

а.  б.  в.  г.  д. 

6 Обозначение технического средства автоматизации 

а) Регулятор температуры (терморегулятор), установленный по месту;
б) Прибор для измерения температуры показывающий, установленный на щите;
в) Прибор для измерения температуры, регистрирующий, установленный на щите;
г) Термометр сопротивления (терморезистор), установленный на трубопроводе.

Поставьте соответствие между списками.

7 Назначение документов

Ведомость	Пояснение назначения системы, ее частей, принципов их действия и условий применения
Схема	Перечисление в систематизированном виде объектов, предметов и т. д.
Инструкция	Изложение сведений, подтверждающих целесообразность принимаемых решений

Обоснование	Графическое изображение форм документов, частей, элементов системы и связей между ними в виде условных обозначений
Описание	Изложение состава действий и правил их выполнения персоналом

8 Содержание документов

Спецификация	Схема алгоритма, общее описание алгоритма и (или) функционирования программы, а также обоснование принятых технических и технико-экономических решений
Ведомость держателей подлинников	Сведения для обеспечения функционирования и эксплуатации программы
Текст программы	Состав программы и документации на нее
Описание программы	Перечень предприятий, на которых хранят подлинники программных документов
Программа и методика испытаний	Запись программы с необходимыми комментариями
Техническое задание	Сведения о логической структуре и функционировании программы
Пояснительная записка	Требования, подлежащие проверке при испытании программы, а также порядок и методы их контроля
Эксплуатационные документы	Назначение и область применения программы, технические, технико-экономические и специальные требования, предъявляемые к программе, необходимые стадии и сроки разработки, виды испытаний
Формуляр	Сведения для проверки, обеспечения функционирования и настройки программы на условия конкретного применения
Описание применения	Сведения для эксплуатации программы
Руководство системного программиста	Сведения для обеспечения процедуры общения оператора с вычислительной системой в процессе выполнения программы
Руководство программиста	Описание синтаксиса и семантики языка
Руководство оператора	Сведения для применения тестовых и диагностических программ при обслуживании технических средств
Описание языка	Основные характеристики программы, комплектность и сведения об эксплуатации

	программы
Руководство по техническому обслуживанию	Сведения о назначении программы, области применения, применяемых методах, классе решаемых задач, ограничениях для применения, минимальной конфигурации технических средств

4 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Цель выполнения работ – получение навыков конфигурирования оборудования и разработки документации технического обеспечения АСУ ТП.

Задачи лабораторных работ:

- осуществить выбор оборудования автоматизации (датчиков, программируемых контроллеров, программируемых терминалов) автоматизированной системы управления технологическим процессом (по вариантам);
- разработать и оформить в соответствии с требованиями действующих стандартов документацию технического обеспечения автоматизированной системы (описание комплекса технических средств, схему структурную комплекса технических средств, функциональную схему автоматизации, спецификацию оборудования).

Раздел 1. Средства сбора и передачи информации в АСУТП. Устройства управления технологическим процессом

Лабораторная работа №1 «Средства измерения и контроля технологических параметров. Датчики и первичные преобразователи»

Для выбранного по варианту участка технологического процесса подобрать датчики для измерения параметров, необходимых для управления процессом:

- Произвести поиск технических средств в доступных источниках (каталоги, интернет).
- Составить таблицу с описанием найденных технических средств.
- Осуществить критериальный выбор.

Лабораторная работа №2 «Исполнительные механизмы в системах автоматизации»

Для выбранного по варианту участка технологического процесса подобрать исполнительные механизмы для управления процессом:

- Произвести поиск технических средств в доступных источниках (каталоги, интернет).
- Составить таблицу с описанием найденных технических средств.
- Осуществить критериальный выбор.

Лабораторная работа №3 «Конфигурирование программируемых логических контроллеров»

Задание:

- Для выбранного варианта технологического процесса составить схему структурную комплекса технических средств, подобрать варианты технических средств регулирования и управления с учетом необходимых функций и дополнительных ограничений (по вариантам):
- ограничение по бюджету;
- интеграция с существующими системами;
- надежность оборудования;
- климатические условия;
- специфические условия эксплуатации;
- напряжение питания;
- необходимость размещения во взрывоопасной зоне;
- возможность удаленного программирования

Варианты ограничений согласуются с преподавателем.

Раздел 2. Программируемые контроллеры и средства организации человеко-машинного интерфейса в АСУТП

Лабораторная работа №4 «Монтаж и наладка программируемых логических контроллеров»

Составить схему структурную комплекса технических средств, схему принципиальную подключения доступных в лаборатории средств автоматизации (предоставляется преподавателем) для реализации типовой системы управления (дискретные и аналоговые входы, ПЛК, дискретные выходы). Осуществить поиск документации на компоненты. Изучить схемы подключения и требования монтажа. Осуществить монтаж системы управления на лабораторном стенде. Выполнить диагностику ПЛК, осуществить наладку системы управления для реализации простых алгоритмов (измерение температуры, блокировка по превышению температуры, пуск и останов агрегата).

Раздел 3. Документация технического обеспечения систем автоматизации

Лабораторная работа №5 «Разработка документации технического обеспечения систем автоматизации»

Задание:

- По результатам выполнения лабораторных работ №1 - №5 разработать следующие документы технического обеспечения

выбранной автоматизированной системы: "Описание комплекса технических средств", "Схема структурная комплекса технических средств", "Схема автоматизации", "Спецификация оборудования". Содержание и оформление документов должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 59795-2021 «Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов».

- Оформить отчет о выполнении лабораторных работ.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1 Техническая структура автоматизированных систем реального времени (в промышленности).

2 Организация связи с объектом управления в системах реального времени.

3 Первичные преобразователи и их характеристики.

4 Основные принципы преобразования и передачи сигналов, вход-выходные преобразователи, исполнительные подсистемы в автоматизированных системах реального времени.

5 Электромагнитные реле. Разновидности. Назначение. Подключение.

6 Исполнительные механизмы в АСУТП.

7 Основные промышленные интерфейсы и протоколы связи.

8 Программируемые контроллеры. Классификация.

9 Понятие программируемого логического контроллера (PLC). Отличие PLC от компьютеров.

10 Основные производители и объем российского рынка контроллеров.

11 Структура программируемых логических контроллеров.

12 Архитектура ПЛК. Модульные ПЛК. Примеры ПЛК.

13 Концепция открытого программируемого логического контроллера (PLC) с возможностями ввода/вывода Smart I/O.

14 Аналоговые и дискретные сигналы. Сигнальные модули ПЛК.

15 Разновидности входов и выходов PLC.

16 Модули ввода-вывода. Внутреннее устройство дискретных входных модулей ПЛК.

17 Аналоговые входы и выходы. АЦП и ЦАП.

18 Модуль центрального процессора ПЛК, его компоненты.

19 Методика выбора и конфигурирования контроллеров. Привести пример.

20 ПЛК Omron. Серии ПЛК Omron. Модули ПЛК.

21 ПЛК Siemens. Серии ПЛК Siemens.

22 Сенсорные панели, средства HMI.

23 Средства организации пользовательского интерфейса.

24 Основные стандарты, применяемые при разработке технического обеспечения автоматизированных систем.

25 Состав документации технического обеспечения автоматизированных систем.

26 Обозначения измерительных, регистрирующих и показывающих приборов на схемах и чертежах документации АСУТП.

27 Виды и типы схем, применяемых в документации на АСУТП.

28 Обозначения исполнительных механизмов на схемах и чертежах документации АСУТП.