

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «23» июня 2026 г.
протокол № 38

Рабочая программа дисциплины

Электромеханическое оборудование

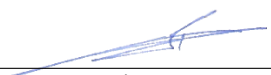
	<u>Кафедра автоматизированных и информационных систем управления</u> <u>им. Ю.И. Ерёменко</u>		
Закреплена за кафедрой	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Направление подготовки	Автоматизация технологических процессов и производств (горно-металлургическое производство)		
Профиль			
Квалификация	<u>Бакалавр</u>		
Форма обучения	<u>Очная</u>		
Общая трудоемкость	<u>6</u> ЗЕТ		
Часов по учебному плану	<u>216</u>	Формы контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамен 7	
аудиторные занятия	<u>51</u>		
самостоятельная работа	<u>93</u>		
часов на контроль	<u>36</u>		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	129	129	129	129
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого:	216	216	216	216

Год набора 2026.

Программу составил:
Доцент каф. АИСУ им. Ю.И. Ерёменко, кандидат
технических наук Пожарский Юрий Михайлович
Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью


подпись

Старший преподаватель кафедры АИСУ им. Ю.И.
Ерёменко, кандидат технических наук Цыганков
Юрий Александрович
Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью


подпись

Рабочая программа дисциплины

Электромеханическое оборудование

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ от 25.11.2021 г. № 465 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2026 года набора:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств (горно-металлургическое
производство), утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 23.06.2026 г., протокол № 38.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизированных и информационных систем управления им. Ю.И. Ерёменко

наименование кафедры

Протокол от «22» июня 2026 г. № 6.

и.о. зав. кафедрой

АИСУ им.
Ю.И. Ерёменко
аббревиатура наименования кафедры


подпись

Д.А. Полещенко

И.О. Фамилия

«22» июня 2026 г.

Руководитель ОПОП ВО
и.о. зав. кафедрой АИСУ им. Ю.И. Ерёменко,
кандидат технических наук, доцент

должность, уч. ст., уч. зв.


подпись

Д.А. Полещенко

И.О. Фамилия

«22» июня 2026 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель дисциплины – формирование у студентов знаний, умений и навыков в области технических средств автоматизации, их взаимодействия с объектом управления, способов преобразования сигналов. Задачи дисциплины: получение студентами основных знаний в области технических средств автоматизации, необходимых для решения задач освоения методов выбора технических узлов, предназначенных для выработки сигналов измерительной информации о физических величинах, свойственных данному объекту, в форме, удобной для автоматической обработки информации, визуализации, сохранения.	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Часть ОПОП ВО (вариативная часть)	Б1.В.ДВ
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся:
2.1.1	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.2	Оценка надежности средств автоматизации
2.1.3	Технические измерения и приборы
2.1.4	Моделирование процессов и систем
2.1.5	Схемотехника аппаратных средств
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
2.2.1	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы и защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	
Знать:	ОПК-9-31: Знать основные методы и принципы проектирования систем управления технологическими агрегатами различного уровня сложности; ОПК-9-32: Знать методики выбора технических средств автоматизации, применяемых при функционировании систем управления.
Уметь:	ОПК-9-У1: Уметь выполнять оценку необходимой номенклатуры технических средств автоматизации, исходя из требований разрабатываемой системы управления.
Владеть:	ОПК-9-В1: Владеть навыком оценивания степени соответствия функционирующих средств автоматизации требованиям, нормам, условиям технологического процесса.
ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	
Знать:	ОПК-5-31: Знать основные этапы и перечень работ, выполняемых при реализации проектов по созданию или модернизации автоматизированных технологических комплексов.
Уметь:	ОПК-5-У1: Уметь производить поэтапную оценку качества выполненных работ при реализации проектов по созданию или модернизации автоматизированных технологических комплексов и их соответствия проектной документации.
Владеть:	ОПК-5-В1: Владеть навыками выполнения диагностики функционирования автоматизированных технологических комплексов для выявления недостатков, возникших в процессе реализации проекта по созданию/модернизации, и их устранения.
Знать:	ОПК-5-32: Знать перечень документации, регламентирующей требований безопасности жизнедеятельности, безопасности окружающей среды, экономические и технологические ограничения и основные их положения.
Уметь:	ОПК-5-У2: Уметь осуществлять деятельность по разработке «дорожной карты» по обеспечению требований безопасности жизнедеятельности, безопасности окружающей среды, экономических и технологических ограничений.
Владеть:	ОПК-5-В2: Владеть навыком осуществления мероприятий по оценке и контролю за исполнением требований безопасности жизнедеятельности, безопасности окружающей среды, экономических и технологических ограничений.
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	УК-1-31: Знать законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие процессы проектирования, разработки и оценки качества функционирования систем автоматизации УК-1-32: Знать порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации.
Уметь:	УК-1-У1: Уметь осуществлять работу по оценке применяемых технических средств на соответствие требованиям регламентов, нормативных актов.
Владеть:	УК-1-В1: Владеть навыком моделирования разрабатываемых систем управления с применением выбранных технических средств, исходя из параметров и требований технологии.
ПК-1: Способность: применять методы и средства измерения эксплуатационных характеристик, контроля технического состояния и диагностики средств и систем автоматизации; настройки и обслуживания системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;	

составлять и оформлять типовую техническую документацию; выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, средств и систем специального программного обеспечения; Готовность: участвовать в приемке, внедрении, освоении, испытаниях, ремонте, диагностике средств и систем автоматизации и их технического оснащения; составлять заявки на оборудование и запасные части и подготавливать техническую документацию на ремонт.	
Знать:	ПК-1-31: Знать методики и алгоритмы выполнения пусконаладочных работ и диагностики технических средств на автоматизированных комплексах; ПК-1-32: Знать принципы, методики и алгоритмы проведения работ по оценке качества функционирования технических средств и программного обеспечения автоматизированных комплексов; ПК-1-33: Знать принципы, методики и способы проведения работ по диагностике технических средств автоматизированных комплексов; ПК-1-34: Знать основные этапы, мероприятия, перечень технической документации и регламентов, необходимых для осуществления мероприятий по приемке и вводу в эксплуатацию автоматизированных комплексов; ПК-1-35: Знать принципы функционирования применяемых технических средств автоматизации и методики осуществления работ по их диагностике, ремонту; ПК-1-36: Знать существующие методики проведения работ по оценке эксплуатационных характеристик автоматизированных комплексов; ПК-1-37: Знать принципы и аспекты составления основных документов, формируемых для составления заявки на приобретение оборудования; ПК-1-38: Знать методики и алгоритмы проведения испытаний и диагностики оборудования автоматизированных комплексов; ПК-1-39: Знать основные этапы, работы, выполняемые в ходе приемки и ввода в эксплуатацию автоматизированных комплексов, перечень технической документации и регламентов, регламентирующих мероприятия.
Уметь:	ПК-1-У1: Уметь осуществлять оценку состояния технических средств автоматизации; ПК-1-У2: Уметь осуществлять работы по оценке качества функционирования технических средств и программного обеспечения автоматизированных комплексов; ПК-1-У3: Уметь осуществлять организацию и планирование работ по диагностике технических средств автоматизированных комплексов с учетом производственных графиков предприятия; ПК-1-У4: Уметь осуществлять оценку качества выполненных работ по созданию/модернизации автоматизированных комплексов на предмет соответствия техническому заданию, проекту, технологическим регламентам; ПК-1-У5: Уметь осуществлять подготовку к мероприятиям по проведению приемки проекта создания/модернизации автоматизированных комплексов; ПК-1-У6: Уметь осуществлять подбор, замену аналогами и формировать перечень требуемых номенклатурных позиций для обеспечения бесперебойной работы системы управления технологическим объектом; ПК-1-У7: Уметь осуществлять выбор рациональных, наиболее подходящих для технологического процесса методик проведения работ по оценке эксплуатационных характеристик автоматизированных комплексов; ПК-1-У8: Уметь формировать документацию заявки на приобретение требуемого оборудования; ПК-1-У9: Уметь производить оценку результатов проведенных испытаний и работ по диагностике оборудования автоматизированных комплексов; ПК-1-У10: Уметь производить оценку соответствия выполняемых работ плану приемки и ввода в эксплуатацию автоматизированных комплексов.
Владеть:	ПК-1-В1: Владеть навыком проведения диагностических работ типовых применяемых технических средств автоматизации; ПК-1-В2: Владеть навыком выполнения работ по оценке качества функционирования технических средств и программного обеспечения автоматизированных комплексов, устранению выявленных недостатков; ПК-1-В3: Владеть навыками организации, постановки задач и непосредственного руководства эксплуатационной группой при выполнении работ по диагностике технических средств автоматизированных комплексов; ПК-1-В4: Владеть навыком подготовки требуемой документации и организации мероприятий по проведению приемки проекта создания/модернизации автоматизированных комплексов; ПК-1-В5: Владеть навыком составления заявок и сопутствующей документации на оборудование для обеспечения проведения ремонтных работ и бесперебойной эксплуатации автоматизированных комплексов; ПК-1-В6: Владеть навыком проведения мероприятий по оценке эксплуатационных характеристик автоматизированных комплексов; ПК-1-В7: Владеть навыком формирования требований к техническим средствам при составлении заявки на приобретение оборудования; ПК-1-В8: Владеть навыком формирования отчетов по результатам проведенных работ и обследований; ПК-1-В9: Владеть навыком проведения работ, осуществляемые в ходе приемки и ввода в эксплуатацию автоматизированных комплексов;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Организация систем автоматизации					
1.1	Основные этапы развития технических средств автоматизированных систем. Элементный, блочно-модульный принцип и принцип агрегатирования в производстве технических средств автоматизации. Унификация средств автоматизации. Государственная система приборов и средств автоматизации. Методы стандартизации в производстве технических средств автоматизации. /Лек/	7	2	ОПК-9-31 ОПК-5-31 ОПК-5-32 УК-1-31 УК-1-32 ПК-1-34 ПК-1-39	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1	
1.2	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к тестированию. /Ср/	7	21	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-32 ОПК-5-У2 ОПК-5-В2 УК-1-31 УК-1-32 ПК-1-У3 ПК-1-В3 ПК-1-34 ПК-1-У5 ПК-1-39	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1	
	Раздел 2. Устройства получения информации. Измерительные сигналы					
2.1	Датчики. Назначение, основные группы датчиков и физические принципы действия. Измерительные преобразователи (ИП). Назначение, классификация, принципы построения ИП. Организация измерительных каналов в системах автоматизации и управления. /Лек/	7	3	ОПК-9-31 ОПК-9-32 ПК-1-31 ПК-1-33 ПК-1-35 ПК-1-37 ПК-1-38	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.3	
2.2	Средства измерения температуры и давления. Датчики скорости (частоты вращения), угла поворота, положения (перемещения). Уровнемеры и расходомеры. /Лр/	7	8	ОПК-9-32 ОПК-9-В1 УК-1-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В2 ПК-1-У6 ПК-1-В7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.3	
2.3	Проработка лекционного материала.	7	21	ОПК-9-31 ОПК-9-32	Л1.1 Л1.2	

	Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания. /Ср/			ОПК-9-В1 УК-1-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В2 ПК-1-33 ПК-1-35 ПК-1-У6 ПК-1-37 ПК-1-В7 ПК-1-38	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.3	
	Раздел 3. Обработка сигналов. Преобразование аналоговых и цифровых сигналов					
3.1	Устройства связи с объектом управления (УСО). Основные типы УСО, принципы организации. Цифровые средства обработки информации в системах автоматизации и управления. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи (ЦАП, АЦП). Устройства гальванической развязки. Классификация, основные характеристики интерфейсов систем автоматизации и управления. Последовательные интерфейсы и параллельные интерфейсы. /Лек/	7	3	ОПК-9-31 ОПК-9-32 ОПК-5-31 УК-1-31 ПК-1-31 ПК-1-35	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.3 Э 1	
3.2	Устройства ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов. Интерфейсы устройств ввода/вывода (периферийных устройств). /Лр/	7	8	ОПК-9-32 ОПК-9-У1 УК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В2 ПК-1-33 ПК-1-35 ПК-1-В5 ПК-1-37 ПК-1-38	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.3	
3.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	7	21	ОПК-9-31 ОПК-9-32 ОПК-5-31 УК-1-31 ПК-1-31 ПК-1-35 ОПК-9-У1 УК-1-У1 УК-1-В1 ПК-1-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В2 ПК-1-В5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.3	
	Раздел 4. Регуляторы					
4.1	Назначение регуляторов в локальной системе	7	3	ОПК-9-31 ОПК-9-32	Л1.1 Л1.2	

	управления. Задачи управления, решаемые промышленными регуляторами. Типовые законы, реализуемые промышленными регуляторами. Функциональные и структурные схемы систем управления с промышленными регуляторами. Методы выбора параметров промышленного регулятора. Выбор параметров регулятора по модели объекта. /Лек/			ОПК-5-31 УК-1-31 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-35 ПК-1-36	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э 1	
4.2	Влияние типа регулятора на качество системы управления. Структурные схемы аналоговых П-, ПИ- и ПИД- регуляторов. Выбор желаемой структуры регулятора. Реализация ПИД регулятора на базе промышленного контроллера. Автоматическая настройка ПИД регулятора. /Лр/	7	4	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В2 ПК-1-У9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
4.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	7	22	ОПК-9-31 ОПК-9-32 ОПК-5-31 УК-1-31 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-35 ПК-1-36 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В2 ПК-1-У9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 5. Исполнительные элементы систем автоматики					
5.1	Основные типы электрических машин, характеристики, режимы работы. Способы управления. Устройства, обеспечивающие коммутацию силовых и управляющих электрических цепей посредством механических контактов. Классификация реле. Основные параметры реле. Контактные и магнитные пускатели. Электромагниты. Электромагнитные	7	3	ОПК-9-31 ОПК-9-32 ОПК-5-31 УК-1-31 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-35 ПК-1-36 ПК-1-37 ПК-1-38	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э 1	

	вентили в пневмо- и гидросистемах. Электромагнитный приводной механизм малых перемещений. /Лек/					
5.2	Электромагнитное реле. Основные этапы работы реле. Поляризованное электромагнитное реле. Контакты и магнитные пускатели. /Лр/	7	6	ОПК-9-32 ОПК-9-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32 ПК-1-У2 ПК-1-В2 ПК-1-35 ПК-1-У6 ПК-1-В5 ПК-1-36	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
5.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	7	22	ОПК-9-31 ОПК-9-32 ОПК-5-31 УК-1-31 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-35 ПК-1-36 ПК-1-37 ПК-1-38 ОПК-9-В1 ОПК-5-В1 УК-1-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-У2 ПК-1-В2 ПК-1-У6 ПК-1-В5 ПК-1-У7 ПК-1-В6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 6. Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Промышленные сети					
6.1	Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры (ПЛК). Рабочие станции. Общие описание и классификация ПЛК. Программируемые контроллеры зарубежного и отечественного производства. Комплексная автоматизация технологических агрегатов. /Лек/	7	3	ОПК-9-31 ОПК-9-32 ОПК-5-31 УК-1-31 УК-1-32 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-34 ПК-1-35 ПК-1-36 ПК-1-37 ПК-1-38 ПК-1-39	Л1.1 Л1.3 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
6.2	Компоненты ПЛК. Методика выбора ПЛК. Многоуровневая комплексная автоматизации производственных агрегатов. /Лр/	7	8	ОПК-9-31 ОПК-9-32 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-5-32 УК-1-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32 ПК-1-У2	Л1.1 Л1.3 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	

				ПК-1-В2 ПК-1-33 ПК-1-34 ПК-1-35 ПК-1-У6 ПК-1-В5 ПК-1-36 ПК-1-37 ПК-1-В7 ПК-1-38 ПК-1-У9 ПК-1-39		
6.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания. /Ср/	7	22	ОПК-9-31 ОПК-9-32 ОПК-5-31 УК-1-31 УК-1-32 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-34 ПК-1-35 ПК-1-36 ПК-1-37 ПК-1-38 ПК-1-39 ОПК-9-У1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-5-32 УК-1-У1 УК-1-В1 ПК-1-В1 ПК-1-У4 ПК-1-У5 ПК-1-В4 ПК-1-У7 ПК-1-У9 ПК-1-В8 ПК-1-У10 ПК-1-В9	Л1.1 Л1.3 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Часы на контроль /Контроль/	7	36	ОПК-9-31 ОПК-9-32 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-5-32 ОПК-5-У2 ОПК-5-В2 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-32 ПК-1-У2 ПК-1-В2 ПК-1-33 ПК-1-У3 ПК-1-В3 ПК-1-34 ПК-1-У4 ПК-1-У5 ПК-1-В4 ПК-1-35 ПК-1-У6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	

- 1-35)
29. Какие схемы используют для реализации типовых алгоритмов регулирования? (ОПК-9-31, ОПК-9-32, УК-1-31, ПК-1-35)
 30. ПИД-регуляторы. (ОПК-9-31, ОПК-9-32, ОПК-5-32, УК-1-31, УК-1-32, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-34, ПК-1-35, ПК-1-36, ПК-1-38)
 31. Релейные САР. (ОПК-9-31, ОПК-9-32, УК-1-31, ПК-1-35)
 32. Принцип регулирования по возмущению. Схема САР по возмущению. Недостатки САР, работающих по возмущению. (ОПК-9-31, ОПК-9-32, УК-1-31, ПК-1-35)
 33. Принцип регулирования по отклонению. Схема САР по отклонению. Преимущества и недостатки САР, работающих по отклонению. (ОПК-9-31, ОПК-9-32, УК-1-31, ПК-1-35)
 34. Исполнительные механизмы систем автоматизации. (ОПК-9-31, ОПК-9-32, УК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-35, ПК-1-37)
 35. Классификация исполнительных элементов систем автоматики. (ОПК-9-31, ОПК-9-32, УК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-35)
 36. Электромагниты. Классификация, устройство, принцип действия. (ОПК-9-31, ОПК-9-32, УК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-35, ПК-1-37)
 37. Электромагнитные реле. Классификация, устройство, принцип действия. (ОПК-9-31, ОПК-9-32, УК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-35, ПК-1-37)
 38. Какие пусковые устройства применяют в автоматизированных системах управления? (ОПК-9-31, ОПК-9-32, УК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-35, ПК-1-37)
 39. Особенности регулирования уровня. (ОПК-9-31, ОПК-9-32, ОПК-5-31, ОПК-5-32, УК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-34, ПК-1-35, ПК-1-36, ПК-1-38, ПК-1-39)
 40. Особенности регулирования давления. (ОПК-9-31, ОПК-9-32, ОПК-5-31, ОПК-5-32, УК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-34, ПК-1-35, ПК-1-36, ПК-1-38, ПК-1-39)
 41. Особенности регулирования температуры. (ОПК-9-31, ОПК-9-32, ОПК-5-31, ОПК-5-32, УК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-34, ПК-1-35, ПК-1-36, ПК-1-38, ПК-1-39)
 42. Пневматические исполнительные механизмы. (ОПК-9-31, ОПК-9-32, УК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-35, ПК-1-37)
 43. Гидравлические исполнительные механизмы. (ОПК-9-31, ОПК-9-32, УК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-35, ПК-1-37)
 44. Автоматическое регулирование. Основные понятия. (ОПК-9-31, ОПК-9-32, ОПК-5-31, ОПК-5-32, УК-1-31, УК-1-32, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-34, ПК-1-35, ПК-1-36, ПК-1-37, ПК-1-38, ПК-1-39)
 45. Что называется алгоритмом функционирования и алгоритмом управления? (ОПК-9-31, ОПК-5-32, УК-1-31, УК-1-32, ПК-1-32, ПК-1-38, ПК-1-39)
 46. Промышленные программируемые логические контроллеры. Определение, история появления и развития. (ОПК-9-31, ОПК-9-32, ОПК-5-32, УК-1-31)
 47. Обобщенная структурная схема ПЛК. (ОПК-9-31, ОПК-9-32, ОПК-5-32, УК-1-31)
 48. Основные характеристики и особенности использования ПЛК в области автоматизации. (ОПК-9-31, ОПК-9-32, ОПК-5-31, ОПК-5-32, УК-1-31, УК-1-32, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-34, ПК-1-35, ПК-1-36, ПК-1-37, ПК-1-38, ПК-1-39)
 49. Языки программирования ПЛК - LAD, FBD, ST, SCL. (ОПК-9-31, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-34, ПК-1-35, ПК-1-36, ПК-1-39)
 50. Промышленные сети Industrial Ethernet, HART, AS-Interface. (ОПК-9-31, ОПК-9-32, ОПК-5-32, УК-1-31, УК-1-32, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-34, ПК-1-35, ПК-1-36, ПК-1-38)

5.1.2. Перечень контрольных практических заданий, используемых при формировании экзаменационных билетов (промежуточный контроль успеваемости)

(ОПК-9-31, ОПК-9-У1, ОПК-9-В1, ОПК-5-В1, ОПК-5-У2, ОПК-5-В2, УК-1-У1, УК-1-В1, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В2, ПК-1-У3, ПК-1-В3, ПК-1-У4, ПК-1-У5, ПК-1-В4, ПК-1-У6, ПК-1-У7, ПК-1-В6, ПК-1-У9, ПК-1-В8, ПК-1-У8, ПК-1-У10)

1. Технологический объект управления – электрическая печь. Нагревательный элемент печи подключается к питающей сети с напряжением 220В через силовой контакт электромагнитного контактора. Температура в электрической печи контролируется в двух зонах. Задачи управления: 1) поддержание температуры в электрической печи на уровне $250 \pm 50^\circ\text{C}$; 2) цифровая индикация значения температуры в каждой из двух зон; 3) возможность подключения контура управления к локальной промышленной сети. Необходимо выбрать измерительные и нормирующие преобразователи, ПЛК и разработать схему КТС для САР температуры.
2. Технологический объект управления – автоклав для вулканизации резинотехнических изделий. Рабочее давление – 0,7 МПа. Задачи управления: 1) поддержание давления в автоклаве на уровне $0,7 \pm 0,05$ МПа; 2) цифровая индикация значения давления; 3) возможность подключения контура управления к локальной промышленной сети. Необходимо выбрать измерительные и нормирующие преобразователи, ПЛК и разработать схему КТС для САР давления.
3. Технологический объект управления – автоматизированный комплекс сортировки заготовок. По конвейеру перемещаются заготовки трех типоразмеров. Высота заготовки контролируется аналоговым датчиком. В зависимости от высоты заготовки один из трех толкателей с пневмоприводом, установленный на конвейере, перемещает заготовку в соответствующую тару. Также комплекс содержит 8 бесконтактных индуктивных датчиков, контролирующих положение исполнительных механизмов, и нереверсивный электропривод

конвейера на основе асинхронного электродвигателя. Переключение каждого из толкателей обеспечивает двухпозиционный пневмораспределитель с электромагнитным управлением. Пульт управления комплексом содержит кнопки управления «Пуск», «Стоп». Необходимо выбрать программируемый контроллер и разработать схему КТС САР.

4. Технологический объект управления – привод подачи автоматизированного плоскошлифовального станка.

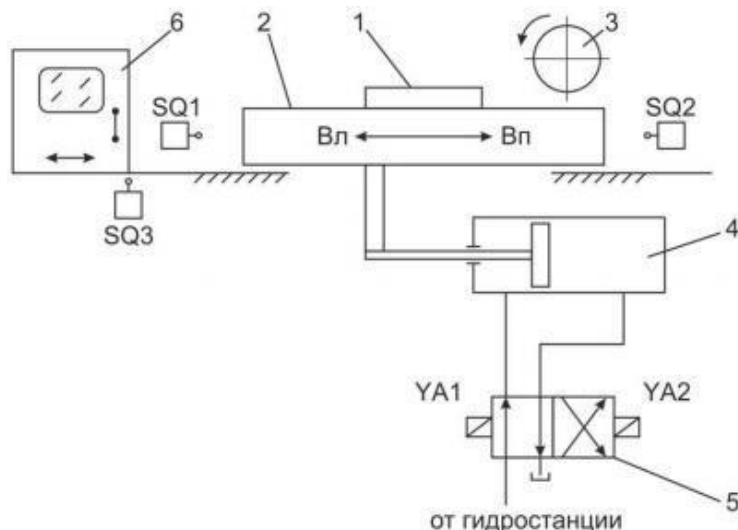


Рисунок – Конструктивная схема привода подачи автоматизированного плоскошлифовального станка
Входные дискретные сигналы в ПЛК: 1 Кнопка «Пуск» - I0 2 Кнопка «Стоп» – I1 3 Концевой выключатель SQ1 «Стол слева» - I2 4 Концевой выключатель SQ2 «Стол справа» - I3 5 Концевой выключатель SQ3 «Ограждение закрыто» - I4.

Выходные дискретные сигналы из ПЛК: 1 Включение э/магнита YA2 «Ход влево» - Q0 2 Включение э/магнита YA1 «Ход вправо» - Q1.

Обрабатываемая заготовка 1 закреплена на поверхности рабочего стола 2. Стол совершает возвратно-поступательные перемещения влево (Вл) и вправо (Вп), обеспечивая ввод в зону обработки шлифовальным кругом 3 поверхности заготовки. Привод стола – гидравлический на основе гидроцилиндра 4. Переключение подачи масла в полости гидроцилиндра выполняет двухпозиционный гидрораспределитель 5 под действием электромагнитов YA1 и YA2. Крайние положения стола контролируются двумя контактными конечными выключателями SQ1 и SQ2. Станок оснащен ограждающим устройством (экраном) 6, закрытое состояние которого контролирует конечный выключатель SQ3.

Необходимо выбрать программируемый контроллер и разработать схему КТС САР.

5. Используя среду программирования Step7, разработать программу управления на языке LAD, реализующую заданный алгоритм управления состоянием световым индикатором. При проектировании программы необходимо использовать следующие кодировки переменных: Pusk – входной дискретный сигнал «Пуск»; Stop – входной дискретный сигнал «Стоп»; Out – выходной дискретный (включение светового индикатора). Алгоритм управления следующий: при кратковременном появлении входного сигнала Pusk необходимо включить мигание светового индикатора Out с частотой 1Гц. При кратковременном появлении входного сигнала Stop необходимо выключить мигание светового индикатора Out.
6. Используя среду программирования Step7, разработать программу управления на языке LAD, реализующую заданный алгоритм управления состоянием выходных дискретных сигналов, представленный в виде временной диаграммы (рисунок ниже), при изменении входного сигнала.

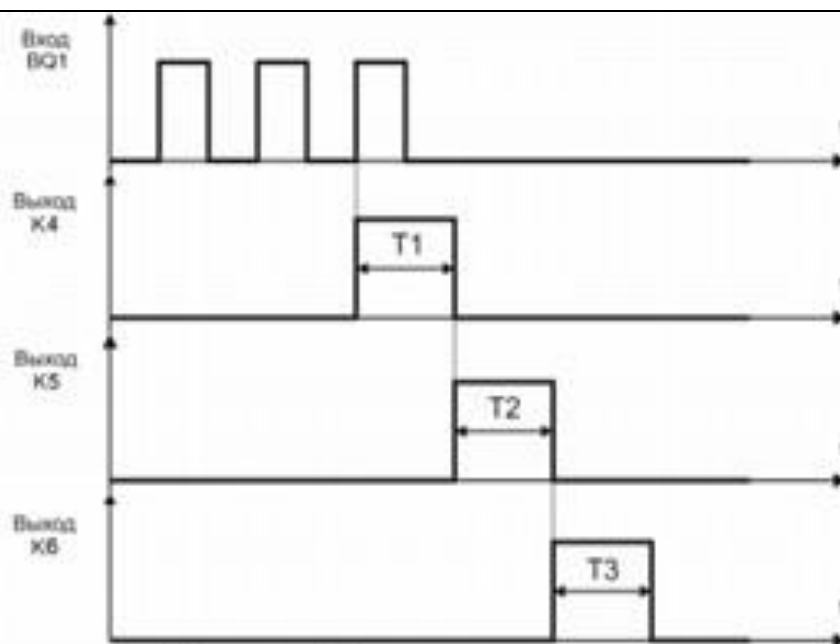


Рисунок – Временные диаграммы для задания

Исходные данные для задания приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные для задания

№ варианта	T1, с	T2, с	T3, с	№ варианта	T1, с	T2, с	T3, с
1	10	10	10	7	10	6	2
2	5	5	5	8	3	3	3
3	14	12	10	9	5	10	15
4	3	6	9	10	8	10	5

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В процессе изучения дисциплины «Технические средства автоматизации» обучающийся должен выполнить и защитить:

1. Домашнее задание 1 (ДЗ1) (ОПК-9-В1, ОПК-5-В1, УК-1-31, УК-1-У1, ПК-1-У1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2, ПК-1-35, ПК-1-У6).

Тема: Анализ существующей системы управления технологическим объектом (по вариантам) для постановки задачи модернизации [Л 3.2].

2. Домашнее задание 2 (ДЗ2) (ОПК-9-31, ОПК-9-32, ОПК-9-У1, ОПК-9-В1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ОПК-5-32, УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У4, ПК-1-35, ПК-1-У6, ПК-1-37, ПК-1-У10).

Тема: Разработка проекта модернизации системы управления технологическим объектом (по вариантам) [Л 3.2].

3. Лабораторные работы №1-5 (Лр 1-5) [Л 3.3] (ОПК-9-31, ОПК-9-32, ОПК-9-У1, ОПК-9-В1, ОПК-5-32, УК-1-У1, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-1-32, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В2, ПК-1-33, ПК-1-У3, ПК-1-В3, ПК-1-34, ПК-1-35, ПК-1-У4, ПК-1-У5, ПК-1-В4, ПК-1-У6, ПК-1-В5, ПК-1-36, ПК-1-У7, ПК-1-В6, ПК-1-37, ПК-1-В7, ПК-1-38, ПК-1-У9, ПК-1-В8, ПК-1-39, ПК-1-У8, ПК-1-У10)

Комплект вопросов для защиты домашних заданий (текущий контроль успеваемости)

Домашнее задание 1

(ОПК-9-В1, ОПК-5-В1, УК-1-31, УК-1-У1, ПК-1-У1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2, ПК-1-35, ПК-1-У6)

1. Перечислите разновидности АСУ. Какова основная особенность различных АСУ по сравнению с автоматическими системами?
2. Перечислите уровни управления в АСУТП.
3. Каковы характерные отличия АСУП от АСУТП?
4. Чем различаются автоматизированные и автоматические СУ?
5. Опишите понятие «SCADA-система». Каково ее место в структуре АСУ?
6. Что собой представляют ERP-системы в составе АСУП?
7. Поясните понятие «датчики». Каково их место в составе САУ и АСУТП?
8. Каковы основные требования, предъявляемые к датчикам?
9. Что собой представляют преобразователи в системах управления? Какие существуют формы входных и выходных сигналов?
10. Что представляют собой устройства связи с объектом управления?
11. Что называется регулируемым параметром?

12. Что называется возмущающим воздействием?
13. Что называется управляющим воздействием?
14. В чем заключается принцип адаптации систем управления?
15. Одноконтурные и многоконтурные системы управления.
16. Одномерные и многомерные системы управления.
17. Связанные и несвязанные системы управления.
18. Положительная обратная связь.
19. Отрицательная обратная связь.
20. Какую систему называют автоколебательной?

Домашнее задание 2

(ОПК-9-31, ОПК-9-32, ОПК-9-У1, ОПК-9-В1, ОПК-5-32, УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-У4, ПК-1-35, ПК-1-У6, ПК-1-37)

1. Какие параметры контролируются в рассматриваемой АСУТП?
2. Что такое пьезоэффект и как его используют в датчиках?
3. Принцип работы и области применения тензодатчиков.
4. Принцип работы индуктивных и трансформаторных датчиков перемещения. Достоинства и недостатки.
5. Принцип работы емкостных датчиков линейных и угловых перемещений. Достоинства и недостатки.
6. Датчики температуры – принципы работы, обозначение на схемах автоматизации.
7. Типы и номинальные статические характеристики термоэлектрических преобразователей (термопар).
8. Типы и номинальные статические характеристики термометров сопротивления (термосопротивлений).
9. Ультразвуковые датчики и области их применения.
10. Энкодеры – типы и принципы работы.
11. Обозначение датчиков на схемах автоматизации согласно ГОСТ 21.208-201.
12. Обозначение исполнительных устройств на схемах автоматизации согласно ГОСТ 21.208-201.
13. Что такое процесс модуляции? Виды модуляции.
14. Что такое квантование аналоговой величины?
15. Какие схемы используют для реализации цифро-аналоговых преобразователей?
16. Какие схемы используют для реализации аналого-цифровых преобразователей?
17. Каковы основные недостатки цифрового способа представления и обработки информации по сравнению с аналоговым?
18. Опишите структуру выбранного ПЛК.
19. Типы модулей ввода/вывода ПЛК.
20. Перечислите основные интерфейсы связи для соединения с ПЛК.

Комплект вопросов для защиты лабораторных работ (текущий контроль успеваемости)

Лабораторная работа №1. Ознакомление с правилами работы на стенде «Изучение принципов работы насосных агрегатов»

(ОПК-9-31, ОПК-9-32, ОПК-9-У1, ОПК-9-В1, ОПК-5-32, УК-1-У1, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2, ПК-1-33, ПК-1-35, ПК-1-У6, ПК-1-В5, ПК-1-36, ПК-1-37, ПК-1-В7, ПК-1-38, ПК-1-У9, ПК-1-39)

Вопросы для защиты (ОПК-9-31, ОПК-9-32, ОПК-5-32, ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-35, ПК-1-36, ПК-1-37, ПК-1-38, ПК-1-39):

1. Какие физические явления лежат в основе функционирования терморезисторов?
2. Какие материалы используются при изготовлении терморезисторов?
3. Как устроены полупроводниковые терморезисторы (термисторы)?
4. Каковы достоинства и недостатки медного терморезистора?
5. Каковы достоинства и недостатки термистора?
6. Что называется термоэлектрическим преобразователем (термопарой)? В чем состоит термоэлектрический эффект?

Лабораторная работа №2. Инициализация параметров систем ПЧ-АД для организации работы стенда

(ОПК-9-В1, УК-1-У1, ПК-1-У1, ПК-1-В2, ПК-1-33, ПК-1-34, ПК-1-35, ПК-1-36, ПК-1-38)

Вопросы для защиты (ПК-1-33, ПК-1-34, ПК-1-35, ПК-1-36, ПК-1-38):

1. Опишите устройство промышленной термопары.
2. Назовите основные типы промышленных термопар и их верхние пределы измерения.
3. Нарисуйте схему автоматического потенциометра и объясните принцип его действия.
4. Какие меры применены в автоматическом потенциометре для стабилизации значения рабочего тока?
5. Каким образом уменьшается погрешность измерения температуры, вызванная ненормальным значением температуры свободных концов термопары, если измерение производится с помощью автоматического потенциометра?
6. Сопротивление проводов, соединяющих термопару с пирометрическим милливольтметром, изменилось. Может ли это вызвать погрешность измерения температуры?
7. Нарисуйте схему устройства для автоматического введения поправки на температуру свободных концов термопары и объясните принцип его действия.

Лабораторная работа №3. Управление системой ПЧ-АД от внешнего сигнала потенциометра

(ОПК-9-В1, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2, ПК-1-33, ПК-1-35, ПК-1-36)

Вопросы для защиты (ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-35, ПК-1-36):

1. Для измерения каких физических величин естественно применение емкостного измерительного преобразователя (емкостного датчика)?
2. Почему емкостные датчики работают на повышенных частотах переменного тока?
3. Какие схемы включения емкостного датчика вам известны?
4. Какими преимуществами обладает дифференциальная схема включения датчика?
5. Для измерения каких физических величин удобно применить индуктивный измерительный преобразователь?
6. Почему рабочая частота при использовании индуктивных преобразователей невысока?
7. Какие схемы включения индуктивного преобразователя вам известны?

Лабораторная работа №4. Параметрирование ПЧ с реализацией фиксированных уставок по скорости от внешнего источника задания

(ОПК-9-В1, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-1-32, ПК-1-У2, ПК-1-В2, ПК-1-33, ПК-1-35, ПК-1-36)

Вопросы для защиты (ПК-1-32, ПК-1-33, ПК-1-35, ПК-1-36):

1. Чем отличаются между собой генераторные и параметрические измерительные преобразователи? К какой группе (параметрических или генераторных) измерительных преобразователей относится пьезодатчик?
2. Что такое пьезоэффект? Какие материалы обладают пьезоэффектом?
3. Что является выходной величиной пьезоэлектрического датчика?
4. Каковы требования к входному сопротивлению усилителя, сопряженного с пьезоэлектрическим датчиком?
5. Каковы возможные источники погрешностей пьезоэлектрических датчиков?
6. Возможно ли применение пьезоэлектрических датчиков для измерения постоянных усилий?
7. Какие измерительные задачи решаются при помощи пьезоэлектрических датчиков?

Лабораторная работа №5. Организация алгоритма работы двигателя по индивидуальному заданию

(ОПК-9-32, ОПК-9-У1, ОПК-9-В1, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-1-У2, ПК-1-В2, ПК-1-33, ПК-1-35, ПК-1-38, ПК-1-У9)

Вопросы для защиты (ОПК-9-32, ПК-1-33, ПК-1-35, ПК-1-38):

1. Принцип действия потенциометрического датчика давления. Принцип действия индуктивного датчика давления.
2. Конструкция датчиков давления.
3. Что такое внутренний фотоэффект?
4. Объясните схему подключения и принцип работы фотодиода в фотовольтаическом режиме.
5. Объясните схему подключения и принцип работы фотодиода в фотодиодном режиме.
6. В чем заключаются достоинства и недостатки фотовольтаического и фотодиодного режимов включения фотодиода? Как изменится ВАХ фотодиода при его освещении?
7. Поясните как фотодиод используется для измерения световых величин?
8. В чем состоит эффект Холла?
9. Почему с помощью эффекта Холла можно определить знак носителей тока? Как зависит от температуры проводимость проводников и полупроводников?
10. Какие устройства называют энкодерами?
11. Объясните принцип работы абсолютного и инкрементального оптических энкодеров? Каковы преимущества абсолютных и инкрементальных энкодеров?
12. Как устроен инкрементальный оптический энкодер?

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет включает в себя фундаментальный теоретический вопрос и прикладной теоретический вопрос из установленного перечня контрольных вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов при оценке знаний обучающихся на экзамене по темам, изложенным в разделах 1-6 данной РПД, а также практическое задание из установленного перечня контрольных заданий, используемых при формировании экзаменационных билетов при оценке знаний обучающихся на экзамене по темам, изложенным в разделах 2 - 6 данной РПД.

Пример экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.А.Угарова
 (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
 высшего образования «Национальный исследовательский
 технологический университет «МИСИС»

**Кафедра «Автоматизированных и информационных систем управления
 им. Ю.И. Ерёмченко»**

15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль – Автоматизация технологических процессов

и производств (горно-металлургическое производство)

Дисциплина «Электромеханическое оборудование»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Основные этапы развития технических средств автоматизации.

2. Электромагнитные расходомеры.

3. Технологический объект управления – электрическая печь. Нагревательный элемент печи подключается к питающей сети с напряжением 220В через силовой контакт электромагнитного контактора. Температура в электрической печи контролируется в двух зонах. Задачи управления: 1) поддержание температуры в электрической печи на уровне $250 \pm 50^\circ\text{C}$; 2) цифровая индикация значения температуры в каждой из двух зон; 3) возможность подключения контура управления к локальной промышленной сети. Необходимо выбрать измерительные и нормирующие преобразователи, ПЛК и разработать схему КТС для САР температуры.

Экзаменатор _____ Ю.А. Цыганков

Утверждено на заседании кафедры АИСУ им. Ю.И. Ерёмченко

Протоколом № ____ от _____ 2023 г.

Заведующий кафедрой АИСУ им. Ю.И. Ерёмченко _____ Д.А. Полещенко

Билеты в бумажном виде хранятся на кафедре АИСУ им. Ю.И. Ерёмченко и утверждены ее заведующим.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
1.	Выполнение и защита домашних заданий	Обучающийся уверенно, логически связно, динамично, грамотно отвечает на поставленные вопросы. Демонстрирует абсолютное понимание темы обсуждаемой предметной области, достаточно полные знания в объеме прослушанного теоретического материала. Грамотно владеет и адекватно использует терминологию предметной области.	«Зачтено»
		Обучающийся не верно интерпретирует поставленные вопросы, не владеет терминологией предметной области, не понимает сущности обсуждаемой проблемы. Невнятно, невразумительно, неуверенно, неверно формулирует ответы на дополнительные и наводящие вопросы и/или не отвечает на них.	«Не зачтено»
2.	Выполнение и защита лабораторных работ	Обучающийся уверенно, логически связно, динамично, грамотно отвечает на поставленные вопросы. Демонстрирует абсолютное понимание темы обсуждаемой предметной области, достаточно полные знания в объеме прослушанного теоретического материала. Грамотно владеет и адекватно использует терминологию предметной области.	«Зачтено»
		Обучающийся не верно интерпретирует поставленные вопросы, не владеет терминологией предметной области, не понимает сущности обсуждаемой проблемы. Невнятно, невразумительно, неуверенно, неверно формулирует ответы на	«Не зачтено»

			дополнительные и наводящие вопросы и/или не отвечает на них.		
	4.	Экзамен	Компетенции ОПК-9, ОПК-5, ОПК-5, УК-1, ПК-1 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами; - способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; - аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.	«Отлично»	
			Компетенции ОПК-9, ОПК-5, ОПК-5, УК-1, ПК-1 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - знание основных терминов по содержанию изученной дисциплины; - твердые знания теоретического материала; - умение дать четкие ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Допускаются незначительные неточности в ответах на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий.	«Хорошо»	
			Компетенции ОПК-9, ОПК-5, ОПК-5, УК-1, ПК-1 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала по изученной дисциплине; - неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неточные ответы на дополнительные вопросы; - умение выполнять практические задания без грубых ошибок; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины.	«Удовлетворительно»	
			Компетенции ОПК-9, ОПК-5, ОПК-5, УК-1, ПК-1 не сформированы. Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий; - незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.	«Неудовлетворительно»	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
-------------	---------------------	----------	------------	-------------------

Л 1.1	Шандров Б.В., Чудаков А.Д.	Технические средства автоматизации: учебник для вузов	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: Изд. центр "Академия", 2010
Л 1.2	Рачков М.Ю.	Технические средства автоматизации: учебник для вузов	ЭБС Юрайт URL: https://urait.ru/bcode/513716	Москва : Издательство Юрайт, 2023
Л 1.3	Кузьмин В.В., Нургалиев Р.К., Гайнуллина А.А.	Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП: учебник для вузов	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560672	Казань: Изд-во КНИТУ, 2017
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Шишов О.В.	Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: ИНФРА- М, 2017
Л 2.2	Беккер В.Ф.	Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: РИОР, ИНФРА-М, 2015.
Л 2.3	Тугов В.В., Сергеев А.И., Проскурин Д.А., Коннов А.Л.	Технические средства автоматизации и управления	ЭБС «Национальная электронная библиотека» URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_009994362/?ysclid=mgys346dev399995186	Оренбург: ОГУ, 2016
6.1.3. Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Цыганков Ю.А., Полещенко Д.А.	Технические средства автоматизации: опорный конспект лекций		
Л 3.2	Цыганков Ю.А., Полещенко Д.А.	Технические средства автоматизации: метод. указания к вып. домашних заданий		
Л 3.3	Цыганков Ю.А., Полещенко Д.А.	Технические средства автоматизации: : метод. пособие по выполнению лабораторных работ		
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	Открытое образование [Электронный ресурс]: https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/ACSE/ Курс «Элементы систем автоматического управления»			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П. 1	Microsoft Windows			
П. 2	Microsoft office			
П. 3	7- Zip (свободно распространяемое программное обеспечение)			
П. 4	Kaspersky Endpoint Security			

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И. 1	- LMS Moodle https://open.misis.ru/
И. 2	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/
И. 3	- Открытое образование: http://openedu.ru
И. 4	- Российская государственная библиотека: http://www.rsl.ru
И. 5	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru
И. 6	- Электронная библиотека НИТУ «МИСИС»: http://elibrary.misis.ru
И. 7	- Электронная библиотека РГБ: диссертации: http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/
И. 8	- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И. 9	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
419	Лекционная мультимедиа-аудитория	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Усилитель-распределитель 2. Монитор 3. Панель аудио 4. Монитор планшетный 5. Компьютер 6. Настенный экран 7. Микшерный пульт 8. Мультимедиа проектор 9. Усилитель звука 10. Документ -камера 11. Система видео конференции связи 12. Контроллер 13. Коммутатор 14. Звуковые колонки 15. Вокальная радиосистема 16. Комплект учебной мебели на 70 посадочных мест
522	Лаборатория КИПиА	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Экран настенный 2. Проектор 3. Персональный компьютер 4. Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест 5. Лабораторный стенд по АСУТП для практикума по АСУТП водонапорной системы 6. Лабораторный стенд для исследования и разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами 7. Лабораторный стенд «Электрические аппараты»
306	Кабинет для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Проектор. 2. Доска. 3. Экран настенный. 4. Компьютер – 6 шт. 5. Комплект учебной мебели на 20 человек. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
Для успешного освоения дисциплины "Электромеханическое оборудование" в семестре 7 обучающемуся

необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Отчеты по лабораторным работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
3. Активно работать с научными базами в сети Интернет.
4. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью контроля освоения обучающимися совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины. Освоение компетенций характеризуются определенными знаниями, умениями и навыками, опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются как в процессе изучения дисциплины (текущий контроль успеваемости), так и по завершении изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся сформированы оценочные средства.

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине проводится в форме:

- лабораторные работы 1-5 по темам 2.2, 3.2, 4.2, 5.2 и 6.2 разделов 2-6, выполняемые обучающимися в аудитории;
- домашнее задание 1 по темам разделов 2-6, выполняемое обучающимися самостоятельно;
- домашнее задание 2 по темам разделов 2-6, выполняемое обучающимися самостоятельно.

По результатам выполнения ДЗ1 и ДЗ2 обучающиеся оформляют отчеты (по ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе).

Структурными элементами отчета по ДЗ являются:

- титульный лист;
- содержание;
- описание технологического процесса, объекта;
- перечень применяемых технических средств автоматизации;
- анализ САУ;
- необходимые схемы и рисунки (исходные и промежуточные);;
- список использованных источников;
- приложения.

Требования к отчету отражены в Л 3.2.

Промежуточная аттестация

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме экзамена в 7 семестре. Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества освоения обучающимися содержания дисциплины. При проведении промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, которые характеризуют результат освоения совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации оцениваются по четырех балльной системе.

Система оценивания результатов освоения дисциплины

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСИС» П 239.09- 18, выпуск 2».