Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Северодонецкий технологический институт (филиал)

Кафедра управления инновациями в промышленности

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
_____ Ю.В. Бородач
(подпись)
«26» 09 2024 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Средства автоматизации и управления»

По направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

профиль «Управление и инновации в автоматизированных системах и технологических процессах»

Северодонецк – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Средства автоматизации и управления» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Управление и инновации в автоматизированных системах и технологических процессах» – 21 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Средства автоматизации и управления» разработана в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 730 (с изменениями и дополнениями).

СОСТАВИТЕЛЬ:
Доцент, к.п.н. Ткачев Р.Ю.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры управления инновациями в промышленности « 02 » 09 2024 г., протокол № 1.

И.о. заведующего кафедрой
управления инновациями в промышленности Е.А. Бойко

Переутверждена: «___» _____20___ г., протокол № _____.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» « 16 » 09 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» _____ Ю.В. Бородач

© Ткачев Р.Ю, 2024 год
©СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2024 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины «Средства автоматизации и управления» является формирование знаний и умений в области компьютерной графики, освоения технологий, позволяющих выполнять моделирование динамических систем, применяемых при изучении систем автоматизации технологических процессов. В процессе изучения дисциплины студент приобретает теоретические знания и практические навыки при работе с современными компьютерными программами, получает возможность изучать теоретически динамику поведения систем автоматизации.

Основными **задачами** изучения дисциплины «Средства автоматизации и управления» являются формирование у студентов знаний о структуре и возможностях выполнения расчетов и построения графиков на компьютере, а также анализа полученных данных для разработки и оформления визуализации процесса, построения математических моделей изучаемых объектов автоматизации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Средства автоматизации и управления» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина «Средства автоматизации и управления» основывается на базе дисциплин: Программирование и алгоритмизация, Моделирование процессов и систем.

Полученные знания могут стать основой для изучения следующих дисциплин: Проектирование автоматизированных систем, Теория автоматического управления, Средства автоматизации и управления.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-5	ОПК-5.1. Знать правила и нормы составления, оформления технической документации и чертежей, используемых в профессиональной деятельности ОПК-5.2. Знать: основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации и подтверждения соответствия ОПК-5.3. Уметь читать техническую документацию и применять основные нормы и правила анализа документации и чертежей ОПК-5.4. Владеть навыками работы с нормативно-технической документацией в области проектирования автоматизированных систем управления ОПК-5.5. Владеть навыками чтения и разработки документации ЕСКД
Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9	ОПК-9.1. Уметь пользоваться методической и технической документацией технологического оборудования ОПК-9.2. Уметь составить план размещения нового технологического оборудования ОПК-9.3. Владеть методами расчета экономической эффективности внедрения нового технологического оборудования

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	**Очно-заочная форма**	**Заочная форма**
Общая учебная нагрузка (всего)	**108 (3 зач. ед.)**	**-**	**108 (3 зач. ед.)**
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	**72**	**-**	**12**
Лекции	36	-	6
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	36	-	6
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (*расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)*	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	**36**	**-**	**96**
Форма аттестации	6 семестр экзамен	-	6 семестр экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами

Классификация современных технологических объектов управления. Классы и типовые структуры систем автоматизации и управления. Типовая структура автоматизированных технологических комплексов (АТК). Назначение и состав технических средств АТК. Принципы комплексирования: типизация, унификация, децентрализация, магистрально-модульный принцип построения АТК. Типовое обеспечение АТК. Унификация типовых решений АТК. Функциональное, алгоритмическое, программное, техническое, информационное и методическое обеспечения систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами.

Тема 2. Электрический привод

Методика выбора электродвигателя для систем автоматизации. Двигатель постоянного тока. Электрический двигатель с независимым возбуждением (ДПТНВ). Статические характеристики двигателя. Приближенная оценка пара- метров двигателя. Энергетические режимы двигателя. Режимы торможения двигателя. Способы регулирования частоты вращения двигателя. Передаточная функция и структурная схема ДПТНВ.

Тема 3. Управляемые преобразователи напряжения и частоты

Тиристорный преобразователь (ТП). Основные силовые схемы управляемых выпрямителей. Принципы построения совместного и раздельного управления реверсивным ТП. Регулировочные и внешние характеристики нереверсивных и реверсивных ТП. Система импульсно-фазового управления (СИФУ). Широтно-импульсные преобразователи (ШИМ). Алгоритмы управления ШИМ. Построение усилителя мощности с ШИМ. Пример ШИП. Усилители мощности.

Тема 4. Исполнительные устройства и механизмы

Исполнительные устройства (ИУ). Типовые структуры, состав и характеристики ИУ. Исполнительные механизмы (ИМ). Электромагниты. Электромагнитные реле. Электромагнитные муфты. Электромагнитные вентили в пневмо- и гидросистемах. Электромагнитный приводной

механизм малых перемещений. Передаточные механизмы (ПМ). Регулирующие органы (РО). Интеллектуальные ИУ. Промышленные регуляторы.

Тема 5. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами

Датчики. Назначение, основные группы датчиков и физические принципы действия. Датчики скорости (частоты вращения), угла поворота, положения (перемещения). Средства измерения температуры и давления. Уровнемеры и расходомеры. Оптоволоконные датчики. Измерительные преобразователи (ИП). Назначение, классификация, принципы построения ИП. Интеллектуальные датчики и измерительные преобразователи. Организация измерительных каналов в системах автоматизации и управления.

Тема 6. Технические средства обработки, хранения информации и выработки управляющих воздействий

Универсальные ЭВМ. Специализированные ЭВМ и вычислительные комплексы (ВК). Управляющие ЭВМ (УВМ), управляющие ВК (УВК). Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры (ПЛК). Рабочие станции. Микро-ЭВМ и микроконтроллеры.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
6 семестр				
1	Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами	6	-	1
2	Электрический привод	6	-	1
3	Управляемые преобразователи напряжения и частоты	6	-	1
4	Исполнительные устройства и механизмы	6	-	1
5	Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами	6	-	1
6	Технические средства обработки, хранения информации и выработки управляющих воздействий	6	-	1
Всего		**36**	**-**	6

4.4. Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1				
2				
3				
4				
5				
Всего				

4.5. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
6 семестр				
1	Построение структурных и функциональных схем технологических процессов	6	-	1
2	Изучение генераторных и параметрических датчиков	6	-	1
3	Изучение операционных усилителей	6	-	1
4	Изучение регулирующей и распределительной аппаратуры гидравлических систем	6	-	1
5	Изучение сельсинов	6	-	1
6	Изучить работу программируемых логических контроллеров	6	-	1
Всего		**36**	**-**	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами	Проработка материала лекций	4	-	12
2	Изучение генераторных и параметрических датчиков	Подготовка к практическим занятиям	4	-	12
3	Управляемые преобразователи напряжения и частоты	Самостоятельное изучение материала	4	-	12
4	Исполнительные устройства и механизмы	Проработка материала лекций	4	-	12
5	Изучение сельсинов	Подготовка к практическим занятиям	4	-	12
6	Технические средства обработки, хранения информации и выработки управляющих воздействий	Проработка материала лекций	4	-	12
7	Экзамен	Подготовка к экзамену	12	-	14
Итого			**36**	**-**	**96**

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Средства автоматизации и управления» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала каждого студента.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

б) дополнительная литература:

в) методические рекомендации:

г) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования РФ – https://minobrnauki.gov.ru/

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – http://obrnadzor.gov.ru/

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – http://fgosvo.ru

Федеральный портал «Российское образование» – http://www.edu.ru/

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – http://window.edu.ru/

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – http://fcior.edu.ru/

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: http://elibrary.ru/

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации:

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – http://biblio.dahluniver.ru/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Средства автоматизации и управления» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	**Бесплатное программное обеспечение**	**Ссылки**
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплейер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт
оценочных средств по учебной дисциплине
«Средства автоматизации и управления»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	**ОПК-5.** Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	**Пороговый**	Знать: правила и нормы составления, оформления технической документации и чертежей, используемых в профессиональной деятельности; основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации и подтверждения соответствия
Основной		**Базовый**	Уметь: читать техническую документацию и применять основные нормы и правила анализа документации и чертежей
Заключительный		**Высокий**	Владеть: навыками работы с нормативно-технической документацией в области проектирования автоматизированных систем управления; навыками чтения и разработки документации ЕСКД
Начальный	**ОПК-9.** Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	**Пороговый**	Знать: методы и принципы составления плана размещения нового технологического оборудования
Основной		**Базовый**	Уметь: пользоваться методической и технической документацией технологического оборудования; составить план размещения нового технологического оборудования

Заключительный		**Высокий**	Владеть: методами расчета экономической эффективности внедрения нового технологического оборудования

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-5.1. Знать правила и нормы составления, оформления технической документации и чертежей, используемых в профессиональной деятельности ОПК-5.2. Знать: основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации и подтверждения соответствия ОПК-5.3. Уметь читать техническую документацию и применять основные нормы и правила анализа документации и чертежей ОПК-5.4. Владеть навыками работы с нормативно-технической документацией в области проектирования автоматизированных систем управления ОПК-5.5. Владеть навыками чтения и разработки документации ЕСКД	Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами	6
				Электрический привод	6
				Управляемые преобразователи напряжения и частоты	6

2	ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1. Уметь пользоваться методической и технической документацией технологического оборудования ОПК-9.2. Уметь составить план размещения нового технологического оборудования ОПК-9.3. Владеть методами расчета экономической эффективности внедрения нового технологического оборудования	Исполнительные устройства и механизмы	6
				Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами	6
				Технические средства обработки, хранения информации и выработки управляющих воздействий	6

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контроли-руемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-5.1. Знать правила и нормы составления, оформления технической документации и чертежей, используемых в профессиональной деятельности ОПК-5.2. Знать: основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации и подтверждения соответствия ОПК-5.3. Уметь читать техническую документацию и применять основные нормы и правила анализа документации и чертежей ОПК-5.4. Владеть навыками работы с нормативно-технической документацией в области проектирования автоматизированных систем управления ОПК-5.5. Владеть навыками чтения и разработки документации ЕСКД	Знать: правила и нормы составления, оформления технической документации и чертежей, используемых в профессиональной деятельности; основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации и подтверждения соответствия. Уметь: читать техническую документацию и применять основные нормы и правила анализа документации и чертежей. Владеть: навыками работы с нормативно-технической документацией в области проектирования автоматизированных систем управления; навыками чтения и разработки документации ЕСКД	Тема 1 Тема 2 Тема 3	разноуровневые контрольные работы и задания
2	ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическо	ОПК-9.1. Уметь пользоваться методической и технической документацией технологического	Уметь: пользоваться методической и технической документацией	Тема 4 Тема 5 Тема 6	разноуровневые контрольные работы и задания

	е оборудование	оборудования ОПК-9.2. Уметь составить план размещения нового технологического оборудования ОПК-9.3. Владеть методами расчета экономической эффективности внедрения нового технологического оборудования	технологического оборудования; составить план размещения нового технологического оборудования. Владеть:методами расчета экономической эффективности внедрения нового технологического оборудования		

1. Вопросы к контрольным работам

(пороговый уровень)

1. Классификация средств измерения давления.
2. Принцип действия и технические характеристики датчика давления МТ100.
3. Приборы с манометрической трубчатой пружиной.
4. Классификация средств измерения уровня.
5. Поплавковые уровнемеры.
6. Гидростатические уровнемеры.
7. Измерение уровня в аппаратах, работающих под давлением.
8. Принцип действия ультрозвуковых уровнемеров.
9. Классификация средств измерения температуры.
10. Манометрические термометры.
11. Деформационные средства измерения температуры. Принцип действия дилатометрических средств.
12. Типы и номинальные статические характеристики темоэлектрических преобразователей (термопар).
13. Типы и номинальные статические характеристики термометров сопротивления (термосопротивлений).
14. Состав и принцип действия приборов, работающих в комплекте с термосопротивлениями.
15. Типы и принципы действия приборов, работающих в комплекте с термопарами.
16. Основное уравнение термоэлектрического преобразователя, способы компенсации изменения температуры свободных концов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90 – 100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75 – 89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50 – 74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

2. Вопросы для обсуждения (в виде индивидуальных заданий)

(базовый уровень)

1. Автоматические мосты с двухпроводными и трехпроводными схемами подключения датчиков.

2. Принцип действия логометра.

3. Классификация средств измерения расхода, принцип действия расходомеров постоянного перепада давления (ротаметров), достоинства и недостатки.

4. Расходомеры переменного перепада давления, принцип действия, градуировочная характеристика, требования по установке.

5. Электромагнитные расходомеры.

6. Ультрозвуковые расходомеры, принцип действия, типы, примеры.

7. Тахометрические расходомеры.

8. Аналоговые вторичные приборы следящего уравновешивания. Принцип действия, классификация, примеры и технические характеристики.

9. Вторичные приборы с унифицированными входными сигналами.

10. Узкопрофильные приборы. Назначение, принцип действия, примеры и характеристики.

11. Автоматические мосты, назначение, принцип действия, примеры и технические характеристики.

12. Приборы с дифференциально-трансформаторной схемой, принцип действия, примеры.

13. Назначение, функциональные возможности и технические характеристики микропроцессорного вторичного прибора «Техноград 160».

14. Классификация промышленных исполнительных устройств, достоинство и недостатки односедельных и двухседельных клапанов.

15. Система обозначения промышленной трубопроводной арматуры.

16. Промышленные электрические и пневматические исполнительные механизмы.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «разноуровневые задания и задачи»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями
4	Обучающийся выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках освоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
3	Обучающийся выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач
2	Обучающийся выполнил задание неправильно. При выполнении обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

3. Вопросы к практическим работам

(высокий уровень)

Тест для проверки знаний

1. Измерительный прибор состоит, из:
1) первичного преобразователя и измерительного устройства;
2) датчика, указателя и измерительного устройства;
3) усилителя, первичного преобразователя и моста.

2. В схеме измерительного прибора, преобразование выходного сигнала датчика во входной сигнал указателя осуществляет:
1) датчик;
2) регистратор;
3) усилитель;
4) измерительное устройство.

3. Датчик состоит из 2-х преобразователей:
1) предварительного и окончательного;
2) предварительного и основного;
3) основного и промежуточного.

4. Основной преобразователь датчика предназначен:
1) для преобразования измеряемой величины в электрический сигнал;
2) для преобразования электрического сигнала в измеряемую величину;
3) воспринимать измеряемую величину.

5. Предварительный преобразователь датчика предназначен для:
1) преобразовывать измеряемую величину;
2) преобразовывать измеряемую величину в электрический сигнал;
3) воспринимать измеряемую величину.

6. Измеряемая величина является:
А) параметром;
Б) регистратором;
В) измерительным устройством.

7. Результат измерения- это:
А) выходной параметр измерительного преобразователя;
Б) входной параметр;
В) входной параметр измерительного устройства.

8. Снимаемые с датчиков сигналы могут быть:
А) аналоговые и первичные;
Б) первичные и дискретные;
В) аналоговые и дискретные.

9. Входной величиной реостатных преобразователей является:
А) Перемещение каркаса;
Б) перемещение движка;
В) перемещение сопротивления.

10. Выходной величиной первичного потенциометрического преобразователя является:
А) выходное напряжение;
Б) выходной ток;
В) выходное сопротивление.

11. Электромагнитные первичные преобразователи предназначены для:
А) преобразования перемещения в механический сигнал;
Б) преобразования перемещения в изменение выходного сопротивления;
В) преобразования перемещения в электрический сигнал.

12. Индуктивный преобразователь имеет:
А) два магнитопровода;
Б) катушку переменной индуктивности;
В) переменный ток.

13. К изменению тока в измерительной цепи индуктивного преобразователя, приводит:
А) изменение реактивного сопротивления;
Б) изменение выходного сигнала;
В) изменение индуктивности катушки.

14. Параметры катушки индуктивности изменяются:
А) при перемещении сердечника;
Б) при перемещении магнитопровода;
В) при перемещении сопротивления катушки.

15. Действие емкостных измерительных преобразователей основано:
А) на изменение заряда;
Б) на изменении расстояния между электродами;
В) на изменение входной величины.

16. Пьезоэлектрический эффект, в пьезоэлектрических преобразователях, образуют:
А)кристаллы;
Б)молекулы;
В) электроны.

17. Пьезоэлектрические датчики применяются для измерения:
А) давления, силы, ускорения;
Б) температуры, давления, силы;
В) пьезосилы, ускорения, давления.

18. Тензометрические преобразователи характеризуются:
А) коэффициентом сопротивления;
Б) коэффициентом тензочувствительности;
В) материалом тензорезистора.

19. Оптическое излучение составляет:
А) от 0.003 до 3000 мкм;
Б) от 0.03 до 3000 мкм;
В) от 0.3 до 30 мкм.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«практическая работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Лабораторная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Лабораторная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Лабораторная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Лабораторная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

4. Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Предпосылки автоматизации производства.
2. Развитие и изменение целей автоматизации.
3. Непрерывные процессы и их автоматизация.
4. Дискретные процессы и их автоматизация.
5. Методы получения модели объекта.
6. Методы формализации модели управления объектом.
7. Принцип разомкнутого управления.
8. Управление с компенсацией возмущений.
9. Управление по отклонению.
10. Уровни I/O, PLC, SCADA, MES, MRP и их задачи.
11. Классификация датчиков для автоматизации производства.
12. Погрешность измерения, разрешающая способность и линейность датчиков.
13. Гистерезис, повторяемость, время отклика и полоса пропускания датчиков.
14. Защита от дребезга контактов, гальваническая развязка, нормализация напряжения и восстановление прямоугольного импульса при соединении датчиков с микроЭВМ.
15. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Теорема Котельникова.
16. Виды датчиков положения. Зона чувствительности, дифференциал хода, рабочий зазор.
17. Магнитоуправляемый контакт как датчик положения.
18. Генераторные датчики положения.
19. Индуктивные датчики положения.
20. Емкостные датчики положения.
21. Фотоэлектрические датчики положения.
22. Аналоговые и цифровые измерители перемещений.
23. Потенциометрический измеритель перемещений.
24. Вращающийся трансформатор, индуктосин.
25. Сельсинная пара.
26. Способы цифрового кодирования перемещений.
27. Накапливающие и абсолютные преобразователи перемещений.
28. Фотоэлектрический измеритель угловых перемещений.
29. Аналоговый и цифровой измерители скорости.
30. Тактильные датчики касания и контактного давления.
31. Измерения с помощью тактильных датчиков и матриц.
32. Эластомерные и углеволоконные тактильные датчики.
"Искусственная кожа".
33. Измерение усилий и моментов пьезоэлектрическим датчиком.
34. Тензорезистор и его включение в мост Уитстона.
35. Магнитоупругий и вихретоковый силомоментные датчики.
36. Измерение усилий волоконно-оптическими датчиками.
37. Применение силомоментных датчиков для распознавания объектов, дистанционного управления, сборочных операций и обработки объектов.
38. Классификация локационных датчиков и их задачи.
39. Ультразвуковой локационный датчик.
40. Оптические и лазерные дальномеры.
41. Радиолокационный дальномер.
42. Датчики ближней локации.
43.Классы и функции систем технического зрения.
44. Структура и режимы работы системы технического зрения.
45. Типы видеодатчиков.
46. Методы оценки координат объектов и распознавания изображений с помощью системы технического зрения.

47. Интегральная и структурная обработка изображений в системах технического зрения.

48. Применение систем технического зрения при автоматизации производства.

49. Датчики температуры, тока и напряжения.

50. Интеллектуальные датчики.

51. Принципы мехатроники и их реализация в технике автоматизации.

52. Способы управления движением механического элемента.

53. Цикловая, угловая, сферическая и прямоугольная системы координат манипуляторов: соединение звеньев и рабочая зона.

54. Погрешности позиционирования и отработки траектории.

55. Аналоговые исполнительные устройства.

56. Дискретные исполнительные устройства.

57. Устройства снижения скорости электродвигателей.

58. Средства преобразования команд управления.

59. Аналоговые и логические устройства управления.

60. Комплектные приводы и устройства плавного пуска двигателей.

61. Регулирующие и логические программируемые контроллеры.

62. Универсальные логические модули.

63. Промышленные компьютеры.

64. Виды программоносителей и их развитие.

65. Мультиплексирование входов и демультиплексирование выходов программируемого логического контроллера.

66. Стандартные языки программирования систем управления.

67. Линии и каналы обмена информацией между распределенными устройствами автоматизации. 68. Виды интерфейса в каналах передачи информации.

69. Помехи в линиях связи и способы защиты от них.

70. Волоконно-оптическая линия связи.

71. Протоколы промышленных шин и структура телеграмм.

72. Уровни протокола промышленной шины и их задачи.

73. Структура телеграммы промышленной шины, способы кодирования сообщений и защита от ошибок.

74. CAN-сети: их построение и применение.

75. Принципы автоматизации производства и их формирование.

76. Системный и несистемный подходы к автоматизации производства.

77. Гибкость, открытость и прозрачность компьютерно-интегрированного производства.

78. Программные комплексы SCADA.

79. Задачи и построение систем микропроцессорного контроля и учета расхода энергии. Источники их эффективности.

80. Принципы компьютерной автоматизации в машиностроении.

81. Развитие компьютерной автоматизации в отраслях промышленности.

82. Направления развития датчиков, исполнительных устройств, устройств управления и каналов обмена информацией при автоматизации производства.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками

	при выполнении практических задач
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)