

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Дзержинский политехнический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ А.М. Петровский

“10” _____ июня _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.29 Технические средства автоматизации

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Разработка автоматизированных систем управления

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2024

Выпускающая кафедра Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Кафедра-разработчик Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Объем дисциплины 216/6 часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: к.т.н., доцент А.В. Масленников

Дзержинск 2024

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 09.08.2021 года № 730 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 05.06.2024 № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы
протокол от 10.06.2024 № 7

Зав. кафедрой к.т.н., доцент _____ Л.Ю. Вадова
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы
к.т.н., доцент _____ Л.Ю. Вадова
(подпись)

Начальник ОУМБО _____ И.В. Старикова
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО: 15.03.04 - 29

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	16
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	18
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	19
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	20
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	21
11.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	23

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение номенклатуры, устройства и принципов действия технических средств автоматизации технологических процессов и производств, а также алгоритмы и особенности их выбора и применения.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

— применение знаний номенклатуры и принципов действия технических средств при проектировании современных систем автоматизации;

— знание методов и средств повышения надежности и качественных показателей технических средств автоматизации.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина "Технические средства автоматизации" включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: физика, математика, прикладная механика, средства автоматизации и управления.

Дисциплина "Технические средства автоматизации" является основополагающей для изучения следующих дисциплин: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Технические средства автоматизации» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1

Формирование компетенции ОПК-9 дисциплинами

Компетенция	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной, семестры	Семестры формирования компетенции							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		семестр		семестр		семестр		семестр	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-9	Технические средства автоматизации								
	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП
 Таблица 2 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-9.1. Обосновывает применение технических средств для решения типовых и конкретных задач автоматизации технологических процессов	Знать: Перечень технических средств автоматизации технологических процессов и производств, используемых для управления процессами, в том числе, на основе современных информационных технологий.	Уметь: Производить выбор конкретных типов технических средств для решения типовых задач автоматизации и применения их для автоматизации конкретного технологического процесса.	Владеть: Навыками проектирования систем автоматизации, в том числе по выбору и размещению на всех ее уровнях технических средств автоматизации, , в том числе, на основе современных информационных технологий.	собеседование и отчеты при сдаче лабораторных работ	Вопросы для устного экзамена: билеты (20 билетов)
ПК-1. Способен участвовать в разработке проектов по автоматизации технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в совершенствовании данных процессов,	ИПК 1.1. Осуществляет сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технических средств систем автоматизации и управления производственными и технологическими процессами, оборудованием, жизненным циклом продукции ее качеством, контроля, диагностики и испытаний	Знать: Способы моделирования и оптимизации работы технических средств автоматизации в технологических процессах и производствах с использованием современных средств автоматизированного проектирования	Уметь: Производить аргументированный выбор технических средств автоматизации в том числе на основе моделирования систем контроля и управления технологическими процессами и производствами.	Владеть: Навыками проектирования АСУТП на основе проведения моделирования технических средств автоматизации в составе систем автоматизации и управления процессами и производствами, в том числе с использованием современных средств автоматизированного проектирования.	собеседование и отчеты при сдаче лабораторных работ	Вопросы для устного экзамена: билеты (20 билетов)

средств и систем						
------------------	--	--	--	--	--	--

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 ЗЕ/216 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблицах 3 и 4.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	74	74
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	68	68
- лекции (Л)	34	34
- лабораторные работы (ЛР)	34	34
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- практикумы (П)	-	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	6	6
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2	2
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата (доклада, эссе)	-	-
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	115	115
Вид промежуточной аттестации: экзамен	27	27
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	216/6	216/6

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
для студентов заочной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	22	22
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	16	16
- лекции (Л)	4	4
- лабораторные работы (ЛР)	12	12
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- практикумы (П)	-	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	6	6
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2	2
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата, доклада, эссе	-	-
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	185	185
Вид промежуточной аттестации экзамен	9	9
Общая трудоёмкость, часы/зачетные единицы	216/6	216/6

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблице 5.

Таблица 5

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
7 семестр									
ОПК-9 ИОПК-9.1. ПК-1, ИПК-1.1.	Тема 1.1. Мембранные пневматические устройства: Аналоговые пневматические приборы и устройства (функциональные и вторичные приборы, регуляторы и т.д.). Пневматические исполнительные механизмы. Их характеристики. Теоретические предпосылки, лежащие в основе их работы.	7	8	-	16	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации. С. 116-120	Собеседование		
	Тема 1.2. Струйные пневматические устройства: Элементы "Волга", "Янтарь" и др. Примеры приборов контроля и регулирования на струйных элементах.	3	-	-	16	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. Шандров, Б.В. Технические средства	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						автоматизации. С. 137-144			
	Тема 2.1. Гидравлические устройства и приборы: Гидравлические регуляторы, реализующие П — и ПИ — законы регулирования.	4	-	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации. С. 113-116	Собеседование		
	Тема 2.2. Комбинированные устройства и приборы: Комбинированные пневмогидравлические и электрогидравлические регуляторы и приборы. Их преимущества перед чисто пневматическими и электрическими системами.	2	-	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации. С. 131-137	Собеседование		
	Тема 3.1. Аналоговые электронные приборы и устройства: Регуляторы с непрерывным и импульсным выходным сигналом, особенности их эксплуатации и различия в используемых	5	8	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	исполнительных механизмах.					работы.: п.6.1.1. Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации. С. 57-66			
	Тема 3.2. Микропроцессорные электронные приборы и устройства: Микропроцессорные средства автоматизации и управления. Их преимущества и недостатки	5	-	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации. С. 156-177	Собеседование		
	Тема 4.1. Исполнительные устройства систем автоматизации дроссельного типа: Понятие об исполнительном устройстве его состав. Регулирующие органы систем автоматизации дроссельного типа, их расчет и выбор.	4	18	-	33	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации. С. 116-120; 120-125;	Собеседование		
	Тема 4.2. Исполнительные устройства систем автоматизации дозаторного типа: Системы дозирования и системы стабилизации расхода. Насосы дозаторы.	4	-	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. Шандров, Б.В.	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						Технические средства автоматизации. С. 101-110: 193-198,			
	Самостоятельная работа				115				
	ИТОГО по дисциплине	34	34	-	115				

Таблица 6

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые)	Наименование тем	Виды учебной работы			Вид СРС	Наименование используемых	Реализация в рамках	Наименование разработан-
		Контактная работа	С	а				

е) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			активных и интерактивных образовательных технологий	практической подготовки (трудоемкость в часах)	ного электронного курса (трудоемкость в часах)	
5 курс										
ОПК-9 ИОПК-9.1. ПК-1, ИПК-1.1.	Тема 1.1. Мембранные пневматические устройства: Аналоговые пневматические приборы и устройства (функциональные и вторичные приборы, регуляторы и т.д.). Пневматические исполнительные механизмы. Их характеристики. Теоретические предпосылки, лежащие в основе их работы.	0,5	-	-	25	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации. С. 116-120	Собеседование			
	Тема 1.2. Струйные пневматические устройства: Элементы "Волга", "Янтарь" и др. Примеры приборов контроля и регулирования на струйных элементах.	0,5	4	-	25	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации. С. 137-144				
	Тема 2.1. Гидравлические устройства и приборы: Гидравлические регуляторы, реализующие П — и ПИ — законы регулирования.	0,5	-	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. Шандров, Б.В. Технические средства				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						автоматизации. С. 113-116			
	Тема 2.2. Комбинированные устройства и приборы: Комбинированные пневмогидравлические и электрогидравлические регуляторы и приборы. Их преимущества перед чисто пневматическими и электрическими системами.	0,5	-	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации. С. 131-137			
	Тема 3.1. Аналоговые электронные приборы и устройства: Регуляторы с непрерывным и импульсным выходным сигналом, особенности их эксплуатации и различия в используемых исполнительных механизмах.	0,5	4	-	25	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации. С. 57-66	Собеседование		
	Тема 3.2. Микропроцессорные электронные приборы и устройства: Микропроцессорные средства автоматизации и управления. Их преимущества и недостатки	0,5			25	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1.	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации. С. 156-177			
	Тема 4.1. Исполнительные устройства систем автоматизации дроссельного типа: Понятие об исполнительном устройстве его состав. Регулирующие органы систем автоматизации дроссельного типа, их расчет и выбор.	0,5	4	-	40	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации. С. 116-120; 120-125;	Собеседование		
	Тема 4.2. Исполнительные устройства систем автоматизации дозаторного типа: Системы дозирования и системы стабилизации расхода. Насосы дозаторы.	0,5			25	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации. С. 101-110; 193-198,	Собеседование		
	Самостоятельная работа				185				
	ИТОГО по дисциплине	4	12		185				

*- выполняется одна работа из списка по указанию преподавателя, собеседование проводится по вопросам для всех лабораторных работ

5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы для собеседования при сдаче отчетов по лабораторным работам (пример).

Лабораторная работа «Преобразователи измерительные (нормирующие) для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления».

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. С какой целью в преобразователе применены модулятор и демодулятор?
2. Какова форма импульсов генератора управления модулятора и демодулятора?
3. Как будет работать преобразователь при отказе: модулятора, демодулятора, генератора управления?
4. Какова зависимость выходного сигнала от входного (линейная или нелинейная)?
5. Какова связь между входными и выходными цепями преобразователя (гальваническая или безгальваническая)?
6. Назначение барьеров искрозащиты?
7. Каковы особенности источника питания?
8. Каким образом можно изменить:
 - 8.1. Предел измерения температуры преобразователя?
 - 8.2. Градуировку термопреобразователя сопротивления ТСП, ТСМ?
9. Особенности и отличия входных цепей преобразователя Ш72 от Ш71?
10. Назначение нормального элемента в образцовом потенциометре Р4833? Что такое нормальный элемент?
11. Назначение медной катушки в измерительной схеме преобразователя? Что изменится, если медную катушку заменить на катушку из манганина?
12. Что такое терморезистивный компанд?

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Виды работ	Количество подвидов работы	Максимальные баллы за подвид работы			Штрафные баллы За нарушение сроков сдачи
		1	2	3	
Тестирование	-				
Выполнение лабораторных работ	3	25	25	25	
- оформление отчетов		5	5	5	
- сдача коллоквиумов		20	20	20	
Выполнений заданий для самостоятельной работы	5x8				
Посещение занятий	1,0x 20=20				

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-9.1. Обосновывает применение технических средств для решения типовых и конкретных задач автоматизации технологических процессов	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает перечень технических средств автоматизации технологических процессов и производств, используемых для управления процессом.	Фрагментарные, поверхностные знания в области технических средств автоматизации. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
ПК-1. Способен участвовать в разработке проектов по автоматизации технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в	ИПК 1.1. Осуществляет сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технических средств систем автоматизации и управления производственными и технологическими процессами, оборудованием, жизненным циклом продукции ее качеством, в	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не умеет проводить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технических средств систем автоматизации и управления производственными и технологическими	Фрагментарные, поверхностные знания в области технических средств автоматизации. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует сбору и анализу исходных информационных данных для проектирования технических средств систем автоматизации и управления производственными и технологическими процессами.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования технических средств систем автоматизации и управления производственными и технологическими	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

совершенствовании данных процессов, средств и систем	контроля, диагностики и испытаний	процессами.		процессами..	
--	--------------------------------------	-------------	--	--------------	--

Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) - зачтено	оценку «отлично» заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) - зачтено	оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) - зачтено	оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) – не зачтено	оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

6.1.1 **Шандров, Б.В.** Технические средства автоматизации: *учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М.: Академия, 2010. - 368с. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление).

6.1.2 **Корнеев, И.К.** Технические средства управления: *учебник для вузов / И. К. Корнеев, Г. Н. Ксандопуло. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 200с. - (Высшее образование. Бакалавриат).

6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.2.1 **Пневматические регуляторы комплекса «Старт»** : метод. указ. к лаб. работе по дисц."Технические средства автоматизации" для студ. всех форм обуч. направления 15.03.04 / А.В.Масленников. - Н.Новгород, 2019.

6.2.2 **Нормирующие преобразователи сигналов ТС, ТЭП, ДТД** : метод. указ. к лаб. работе по дисц."Технические средства автоматизации" для студ. всех форм обуч. направления 15.03.04 / А.В.Масленников. - Н.Новгород, 2019.

6.2.3 **Пневматические исполнительные устройства** : метод. указ. к лаб. работе по дисц."Технические средства автоматизации" для студ. всех форм обуч. направления 15.03.04 / А.В.Масленников. - Н.Новгород, 2019.

6.2.4 **Расчет и выбор дроссельного регулирующего органа**: метод. указ. к лаб. работе по дисц."Технические средства автоматизации" для студ. всех форм обуч. направления 15.03.04 / А.В.Масленников. - Н.Новгород, 2019.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении отчетов о лабораторных работах, выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 10

Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины

Таблица 11

Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка Dream Spark Premium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice https://www.openoffice.org/ru/
3	Консультант Плюс	PTC Mathcad Express https://www.mathcad.com/ru

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 12 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 12

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts

2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 13 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 13

Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3*	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 14 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 14

Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1161 Аудитория для лекционных занятий Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.	
2	1323 Лаборатория «Технические средства автоматизации» Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Лабораторные установки по изучению параметров приборов и устройств, относящихся к техническим средствам автоматизации в соответствии с учебными методическими указаниями к лабораторным работам по дисциплине «Технические средства автоматизации»	
3	1234 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК) • Libre Office 6.1.2.1. (свободное ПО) • Foxit Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО)
4	1443а компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 7 (подписка Dream Spark Premium) • Apache Open Office 4.1.8(свободное ПО); • Mozilla Firefox(свободное ПО); • Adobe Acrobat Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО); • Консультант Плюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины может производиться с применением балльно-рейтинговой технологии оценивания;

При преподавании дисциплины «**Технические средства автоматизации**», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов находятся в свободном доступе на в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется лично-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 5). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 13). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение лабораторных работ;
- выполнение заданий для самостоятельной работы для обучающихся очной формы.

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ приведены в методических указаниях по проведению лабораторных работ по п.б.2.1.

11.1.2. Типовые тестовые задания

Примеры тестовых заданий по дисциплине (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»):

Таблица 15

Оценочные средства дисциплины для текущей аттестации (выборочно)

Код формируемой компетенции	Примеры вопросов	Примеры тестовых заданий
ОПК-9, ПК-1	Гидравлический П - регулятор, схема и принцип действия.	Для преобразования перемещения в давление в гидравлике используются: А – Струйная трубка Б – Золотниковая пара В – Элемент сопло-заслонка Г – Все из вышеперечисленных
	Позиционеры и их назначение. Схема и принцип действия пневматического позиционера.	Элемент сопло-заслонка в гидравлике используется в варианте: А – Интегральном Б – Дифференциальном В – Суммирующем Г – Все из вышеперечисленных
	Регулятор ПР 3.31. Его схема, принцип действия, свойства и характеристики.	Суммирование в гидравлике обычно осуществляется на: А – Золотниках Б – Дросселях В – Рычагах Г – Повторителях
	Дозирующие устройства истечения.	Простота интегрирования в гидравлике объясняется: А – Несжимаемостью жидкости Б – Вязкостью жидкости В – Теплопроводностью жидкости Г – Смазывающими свойствами жидкости
	Дискретные элементы «Волга». Их характеристики, пример устройства (СТ41 или СТ42).	Высокая удельная мощность гидравлических механизмов объясняется: А – Несжимаемостью жидкости Б – Вязкостью жидкости В – Высокими рабочими давлениями гидравлических систем Г – Смазывающими свойствами жидкости
	Пневматический регулирующий	Возможность иметь высокие рабочие давления в гидравлике объясняются:

Код формируемой компетенции	Примеры вопросов	Примеры тестовых заданий
	комплекс «Режим – 1Д».	А – Несжимаемостью жидкости Б – Вязкостью жидкости В – Теплопроводностью жидкости Г – Смазывающими свойствами жидкости
	Реле плотности на струйных элементах «Волга».	Уплотнение золотниковой пары осуществляется: А – Резиновой манжетой Б – Резиновым кольцом В – Фторопластовым кольцом Г – Минимальным зазором и качеством поверхности
	Гидравлический ПИ – регулятор, схема и принцип действия.	Интеграторы в гидравлике бывают: А – Прямоходный одноштоковый Б – Прямоходный двухштоковый В – Кривошипный Г – Все из вышеперечисленных

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине -экзамен: по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования для обучающихся очной формы.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену по дисциплине Б1.Б.29 "Технические средства автоматизации" (ОПК-9 ИОПК-9.1;ПК-1 ИПК-1.1):

1. Гидравлический П - регулятор, схема и принцип действия.
2. Позиционеры и их назначение. Схема и принцип действия пневматического позиционера.
3. Регулятор ПР 3.31. Его схема, принцип действия, свойства и характеристики.
4. Дозирующие устройства истечения.
5. Дискретные элементы «Волга». Их характеристики, пример устройства (СТ41 или СТ42).
6. Пневматический регулирующий комплекс «Режим – 1Д».
7. Реле плотности на струйных элементах «Волга».
8. Гидравлический ПИ – регулятор, схема и принцип действия.
9. Пневматические исполнительные механизмы, их конструкции, преимущества и недостатки.
10. Импульсные системы дозирования, их преимущества и недостатки.
11. Струйные усилители (прямой и инверсный).
12. Многокаскадный струйный усилитель, его схема и характеристики.
13. Аналоговые пневматические элементы и устройства (дроссели, пневмемкости).
14. Пневматический регулирующий комплекс «Ритминал».
15. Аналоговые пневматические элементы и устройства (пневмопроводы, мембраны, сильфоны, пружины).
16. Электрические исполнительные механизмы, их конструкции, преимущества и недостатки.

17. Электронный регулирующий комплекс «Контур».
18. Принципы построения реальных нормирующих преобразователей ТЭП и ТС, их основные и вспомогательные блоки.
19. Дроссельные регулирующие органы. Их типы, особенности и области применения.
20. Электрические вторичные приборы типа КСП.
21. Понятие о $K_{\text{ву}}$. Методика расчета и выбора регулирующего органа по этому параметру.
22. Понятие о пропускной характеристике регулирующих органов. Её виды и выбор. Свойства характеристик.
23. Электрические вторичные приборы типа КСД.
24. Кавитация в регулирующих органах.
25. Способы борьбы с кавитацией.
26. Электрические вторичные приборы КСМ.
27. Дозирование жидкостей, классификация систем и устройств дозирования.
28. Электронные регулирующие комплексы «АКЭСР - 2».
29. Электронные регулирующие комплексы «Каскад - 2».
30. Методика расчета и выбора регулирующего органа из условия бескавитационного режима работы по методу половинного пара.
31. Комплекс контроля и регулирования КМ2201.
32. Понятие об исполнительном устройстве. Его состав и назначение составных частей.
33. Поршневые исполнительные механизмы.
34. Поршневой следящий привод.
35. Насосы - дозаторы; конструкции, основные параметры и области применения, преимущества и недостатки.
36. Весовые дозаторы; пример конструкции. Преимущества и недостатки.
37. Реле размера на струйных элементах «Волга».
38. Структура цифрового вторичного прибора А566.
39. Функциональный прибор ПФ1.1. Его схема, принцип действия, свойства и характеристики.
40. Функциональный прибор ПФ1.17. Его схема, принцип действия, свойства и характеристики.