

**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.В.ОД.8 Средства автоматизации и управления**

(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 зачет с оценкой

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 - 41

## 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)....	5
4. Структура и содержание дисциплины.....	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	15
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	17
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	18
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	19
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	20
11.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	22

## **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цель освоения дисциплины:**

Целью освоения дисциплины является изучение номенклатуры, устройства и принципов действия средств автоматизации и управления технологическими процессами и производствами, а также алгоритмы и особенности их выбора и применения.

### **Задачи освоения дисциплины (модуля):**

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

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

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина "Средства автоматизации и управления" включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: физика, математика, прикладная механика.

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

Рабочая программа дисциплины «Средства автоматизации и управления» 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 ПК-2 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
ПК-2	Технические измерения и приборы								
	ЭВМ в системах управления								
	Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах								
	Средства автоматизации и управления								
	Автоматизация технологических процессов и производств								
	Программное обеспечение систем управления								
	Прикладное программное обеспечение								
	Защита информации и информационная безопасность								
	Диагностика и надежность автоматизированных систем								
	Системы технической безопасности								
	Эксплуатационная практика								
	Преддипломная практика								
	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
<p><b>ПК-2</b>                      Способен выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами</p>	<p>ИПК 2.1- Знает принципы построения систем автоматизированного управления технологическими процессами, типовые способы и средства контроля и регулирования.</p>	<p><b>Знать:</b> Приемы и методы проведения автоматизации типовых производственных процессов на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения.</p>	<p><b>Уметь:</b> Определять значения технологических параметров которые необходимо стабилизировать и пределы допустимых отклонений значений этих параметров.</p>	<p><b>Владеть:</b> Навыками обоснованного выбора, на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения, средств автоматизации и управления для решения основных задач автоматизации технологических процессов.</p>	<p>собеседование и отчеты при сдаче лабораторных работ</p>	<p>Вопросы для подготовки к письменному зачету с оценкой</p>

## 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
		5
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:</b>	72	72
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	68	68
- лекции (Л)	34	34
- лабораторные работы (ЛР)	34	34
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- практикумы (П)	-	-
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	4	4
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	-	-
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата (доклада, эссе)	-	-
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	144	144
<b>Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой</b>	-	-
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	216/6	216/6

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

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:</b>	20	20
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	16	16
- лекции (Л)	8	8
- лабораторные работы (ЛР)	8	8
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- практикумы (П)	-	-
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	4	4
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	-	-
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата, доклада, эссе	-	-
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	192	192
<b>Вид промежуточной аттестации      зачет с оценкой</b>	4	4
<b>Общая трудоёмкость, часы/зачетные единицы</b>	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					
<b>5 семестр</b>									
ПК-2, ИПК-2.1.	<b>Тема 1.1. Введение.</b> Классификация, назначение, основные характеристики средств автоматизации и управления. Структура этих средств.	1	-	-	12	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Корнеев И.К.</b> Технические средства управления С. 116-120	Собеседование		
	<b>Тема 1.2. Сигналы:</b> Виды сигналов и ветви систем автоматизации и управления.	1	-	-	12	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления С. 137-144	Собеседование		
	<b>Тема 2.1. Элементы:</b> Аналоговые и дискретные мембранные пневматические элементы и устройства. Их характеристики. Струйные и	6	16	-	20	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					
	струйно-мембранные элементы и устройства.					работы.: п.6.1.1. Корнеев, И.К. Технические средства управления С. 113-116			
	<b>Тема 2.2. Устройства:</b> Примеры приборов контроля и регулирования на элементах струйной и мембранной техники	6	-	-	12	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. Корнеев, И.К. Технические средства управления С. 131-137	Собеседование		
	<b>Тема 3.1. Элементы:</b> Элементы гидравлических систем управления. Рабочие агенты гидравлических систем. Гидравлические приборы.	3	-	-	12	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. Корнеев, И.К. Технические средства управления С. 57-66	Собеседование		
	<b>Тема 3.2. Устройства:</b> Примеры приборов контроля и регулирования на гидравлических элементах.	3	-	-	12	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. Корнеев, И.К. Технические средства управления С. 156-177	Собеседование		
	<b>Тема 4.1. Элементы:</b> Элементная база и поколения электронных средств.	5	8	-	16	Подготовка к лекциям, тестированию,	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					
	Построение и основные структурные схемы. реализуемые функции.					выполнение заданий для самостоятельной работы.: <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления 116-120; 120-125;			
	<b>Тема 4.2. Устройства:</b> Регуляторы с непрерывным и импульсным выходным сигналом. Микропроцессорные средства автоматизации и управления.	5	-	-	16	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления С. 101-110: 193-198,	Собеседование		
	<b>Тема 5.1. Элементы:</b> Комбинированные элементы автоматизации и управления, их преимущества. Примеры комбинирования приборов и устройств из различных ветвей.	2	10		12	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Корнеев И.К.</b> Технические средства управления С. 116-120			
	<b>Тема 5.2. Устройства:</b> Необходимость сочетания ветвей. Электропневматические и пневмоэлектрические преобразователи.	2	-		20	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Корнеев И.К.</b> 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					
						управления С. 116-120			
	<b>Самостоятельная работа</b>				144				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>144</b>				

Таблица 6

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной 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					
<b>4 курс</b>									
ПК-2, ИПК-2.1.	<b>Тема 1.1. Введение.</b> Классификация, назначение, основные характеристики средств автоматизации и управления. Структура этих средств.	0,5	-	-	18	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					
						работы.: п.6.1.1. <b>Корнеев И.К.</b> Технические средства управления С. 116-120			
	<b>Тема 1.2. Сигналы:</b> Виды сигналов и ветви систем автоматизации и управления.	0,5	-	-	18	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления С. 137-144			
	<b>Тема 2.1. Элементы:</b> Аналоговые и дискретные мембранные пневматические элементы и устройства. Их характеристики. Струйные и струйно-мембранные элементы и устройства.	1	4	-	23	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления С. 113-116			
	<b>Тема 2.2. Устройства:</b> Примеры приборов контроля и регулирования на элементах струйной и мембранной техники	2	-	-	23	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления С. 131-137			
	<b>Тема 3.1. Элементы:</b> Элементы гидравлических систем управления.	0,5	-	-	15	Подготовка к лекциям, тестированию,	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					
	Рабочие агенты гидравлических систем. Гидравлические приборы.					выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления С. 57-66			
	<b>Тема 3.2. Устройства:</b> Примеры приборов контроля и регулирования на гидравлических элементах.	0,5			15	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления С. 156-177	Собеседование		
	<b>Тема 4.1. Элементы:</b> Элементная база и поколения электронных средств. Построение и основные структурные схемы. реализуемые функции.	1	2	-	25	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления 116-120; 120-125;	Собеседование		
	<b>Тема 4.2. Устройства:</b> Регуляторы с непрерывным и импульсным выходным сигналом. Микропроцессорные средства автоматизации и управления.	1	-		25	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Корнеев, И.К.</b> Технические средства управления С. 101-110;	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					
						193-198,			
	<b>Тема 5.1. Элементы:</b> Комбинированные элементы автоматизации и управления, их преимущества. Примеры комбинирования приборов и устройств из различных ветвей.	0,5	2		15	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Корнеев И.К.</b> Технические средства управления С. 116-120			
	<b>Тема 5.2. Устройства:</b> Необходимость сочетания ветвей. Электропневматические и пневмоэлектрические преобразователи.	0,5	-		15	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Корнеев И.К.</b> Технические средства управления С. 116-120			
	<b>Самостоятельная работа</b>				192				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>192</b>				

\*- 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** «Промежуточные пневмоэлектрические и электропневматические преобразователи».

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. С какой целью в ППЭ применена трубка Бурдона?
2. Какова зависимость выходного сигнала преобразователей от входного сигнала (линейная или нелинейная)?
3. Назначение электропневмопреобразователя?
4. Назначение пневмоэлектропреобразователя?
5. С какой целью в ЭПП применен элемент сопло-заслонка и что он из себя представляет?
6. Что представляет из себя и для чего используется в составе ЭПП сильфон?
7. Каковы пределы допускаемой погрешности приборов?
8. Что такое “дифференциальная мембрана”?

### 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				

Таблица 8

## 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
<b>ПК-2.</b> Способен выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами	ИПК 2.1. Знает принципы построения систем автоматизированного управления технологическими процессами, типовые способы и средства контроля и регулирования.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает принципы построения систем автоматизированного управления технологическими процессами, типовые способы и средства контроля и регулирования	Фрагментарные, поверхностные знания в области средств автоматизации и управления. Изложение полученных знаний неполное, однако в целом знает принципы построения систем автоматизированного управления технологическими процессами, типовые способы и средства контроля и регулирования	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках принципов построения систем автоматизированного управления технологическими процессами, типовые способы и средства контроля и регулирования	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

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

6.1.2 **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).

## 6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.2.1 **Промежуточные преобразователи:** метод. указ. к лаб. работе по дисц."Средства автоматизации и управления" для студ. всех форм обуч. направления 15.03.04 / А.В.Масленников. - Н.Новгород, 2019.

6.2.2 **Вторичные пневматические приборы:** метод. указ. к лаб. работе по дисц."Средства автоматизации и управления " для студ. всех форм обуч. направления 15.03.04 / А.В.Масленников. - Н.Новгород, 2019.

6.2.3 **Вторичные электрические приборы:** метод. указ. к лаб. работе по дисц."Средства автоматизации и управления " для студ. всех форм обуч. направления 15.03.04 / А.В.Масленников. - Н.Новгород, 2019.

6.2.4 **Изучение элементов УСЭППА :** метод. указ. к лаб. работе по дисц."Средства автоматизации и управления " 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	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

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 <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
3	Консультант Плюс	PTC Mathcad Express <a href="https://www.mathcad.com/ru">https://www.mathcad.com/ru</a>

#### 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	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Перечень профессиональных баз данных и	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>

	информационных справочных систем	
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	<a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a>
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.

**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	<b>1161</b> 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	<b>1323</b> 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 «Средства автоматизации и управления»	
3	<b>1234</b> 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"> <li>• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• Libre Office 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• Foxit Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul>
4	<b>1443а</b> 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"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка Dream Spark Premium)</li> <li>• Apache Open Office 4.1.8(свободное ПО);</li> <li>• Mozilla Firefox(свободное ПО);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО);</li> <li>• Консультант Плюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> </ul>

## 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 «Средства автоматизации и управления», 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 **зачет с оценкой** с 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	Вопросы (номера вопросов)		Тестовые задания (номера заданий)
	№	ВОПРОС	ОТВЕТ
ПК-2	1.	Регулятор Р25 это:	А – Пз-регулятор Б – П-регулятор В – <b>ПИ - регулятор</b> Г – ПИД - регулятор
	2.	Регулятор Р25 относится к комплексу:	А – АКЭСР Б – Каскад В – <b>Контур</b> Г - Старт
	3.	ПИ – регулятором комплекса «Контур» является:	А – <b>Р25</b> Б – <b>РС29</b> В – К16 Г – К26
	4.	Регулятор Р17 это:	А – Пз-регулятор Б – П-регулятор В – ПИ - регулятор Г – <b>ПИД - регулятор</b>
	5.	Регулятор Р17 относится к комплексу:	А – АКЭСР Б – <b>Каскад</b> В – Контур Г - Старт
	6.	ПИД – регулятором комплекса «Каскад» является:	А – Р12 Б – Р21 В – Р23 Г – <b>Р17</b>
	7.	Элемент сопло заслонка относится к дросселям:	А – Постоянным Б – <b>Переменным</b> В – Регулируемым

## **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 -зачет с оценкой: по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования для обучающихся очной формы.

### **Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету с оценкой по дисциплине Б1.В.ОД.8 "Средства автоматизации и управления" (ПК-2 ИПК-2.1):**

1. Структура средств автоматизации и основные направления их развития.
2. Система ГСП, её структура, ветви. Виды сигналов.
3. Аналоговые пневматические элементы и устройства (дрессели, пневмемкости).
4. Аналоговые пневматические элементы и устройства (пневмопроводы, мембраны, сильфоны, пружины).
5. Система элементов УСЭППА. Её состав, базовые характеристики элементов.
6. Повторители системы УСЭППА – П2П.1, П2П.2, П2П.3, П2П.7, принцип действия, свойства.
7. Элементы сравнения системы УСЭППА – П2ЭС.1, П2ЭС.3 принцип действия, свойства.
8. Задатчики системы УСЭППА – П2ЗД.3, П2ЗД.4, принцип действия, свойства.
9. Назначение, структура и принцип действия дискретных пневмоэлектрических преобразователей П1ПР.4. и электропневматических преобразователей П1ПР.5 системы УСЭППА.
10. Дискретные элементы УСЭППА релейного типа – П1Р.1, П1Р.3, П1108, принцип действия, свойства.
11. Назначение и структура аналоговых пневмоэлектрических преобразователей ППЭ-2.
12. Назначение и структура аналоговых пневмоэлектрических преобразователей ПЭ-1.
13. Назначение и структура аналоговых электропневматических преобразователей ЭПП.
14. Преимущества и недостатки гидравлических средств автоматизации, основные свойства.
15. Элементы гидроавтоматики (постоянные и переменные дроссели, интеграторы, исполнительные механизмы).
16. Струйные трубки и золотники, их характеристики.
17. Золотниковый усилитель, его схема и принцип работы.
18. Гидравлический П - регулятор, схема и принцип действия.
19. Электронно-гидравлические регуляторы, их построение преимущества и недостатки.
20. Струйные элементы. Используемые принципы работы. Преимущества и недостатки.
21. Струйный усилитель на эффекте взаимодействия струй, схема и принцип действия.
22. Струйный триггер на эффекте Коанда, схема и принцип действия.
23. Реле размера на струйных элементах «Волга».
24. Реле плотности (разности давлений) на струйных элементах «Волга».
25. Классификация электронных аналоговых регуляторов, их выходные сигналы.
26. Структурная схема приборного регулятора и назначение его составных частей.
27. Структура аппаратного аналогового регулятора.
28. Теоретическая схема построения нормирующего преобразователя ТЭП и ТС.
29. Вторичные электрические приборы прямого действия (милливольтметры).
30. Вторичные электрические приборы прямого действия (логометры).

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО MOODLE.

