

**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.6 ЭВМ в системах управления**

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: 180 часов/5 з.е.

Промежуточная аттестация: Экзамен

Разработчик: к.т.н., доцент С.В. Токарев

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 9 августа 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 - 39

## 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 .....	21
7. Информационное обеспечение дисциплины .....	22
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	23
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	24
10. Методические рекомендации обучающихся по освоению дисциплины .....	25
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины .....	27

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение архитектурных и конструктивных особенностей, способов построения и применения промышленных компьютеров, устройств связи с объектами управления, предназначенных для использования с промышленным компьютером, а также получение обучающимися практических навыков разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- ознакомление с методиками разработки человеко-машинных систем управления технологическими процессами;
- идентификация проблем и задач автоматизации, решаемых с помощью современных средств промышленной вычислительной техники и специального программного обеспечения;
- проектирование конфигураций промышленных компьютеров, их сопряжение с объектами управления, подготовка графических документов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «ЭВМ в системах 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 базируется на следующих дисциплинах: информатика, инженерная графика, компьютерная графика, информационные технологии, программное обеспечение систем управления, технические измерения и приборы, средства автоматизации и управления, вычислительные машины, системы и сети.

Дисциплина «ЭВМ в системах управления» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: интегрированные системы проектирования и управления, проектирование систем автоматизации.

Рабочая программа дисциплины «ЭВМ в системах 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 формирования компетенции							
		1 курс семестр		2 курс семестр		3 курс семестр		4 курс семестр	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-2	Прикладное программное обеспечение								
	Защита информации и информационная								

Компетенция	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Семестры формирования компетенции							
		1 курс семестр		2 курс семестр		3 курс семестр		4 курс семестр	
		1	2	3	4	5	6	7	8
	безопасность								
	Технические измерения и приборы								
	Программное обеспечение систем управления								
	Средства автоматизации и управления								
	ЭВМ в системах управления								
	Автоматизация технологических процессов и производств								
	Эксплуатационная практика								
	Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах								
	Диагностика и надежность автоматизированных систем								
	Системы технической безопасности								
	Преддипломная практика								
	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								

**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
<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	<b>ИПК 2.2</b> Определяет общую схему системы автоматизированного управления технологическим процессом, а также используемые способы и средства контроля и регулирования	<b>Знать:</b> особенности архитектуры, конструкторивные особенности и требования, предъявляемые к промышленным компьютерам и устройствам связи с объектами автоматизации; правила работы в САПР для оформления чертежей	<b>Уметь:</b> проектировать человеко-машинные интерфейсы; подключить к компьютеру любой объект, требующий управления; осуществлять подбор и системную интеграцию конкретных технических средств для решения задач автоматизации	<b>Владеть:</b> навыками использования программного обеспечения человеко-машинных систем; навыкам проектирования комплекса технических средств и схем подключения для задач автоматизации и управления с применением промышленной вычислительной техники	Базовые контрольные работы (19 вопросов), углубленные контрольные работы (4 темы), тестирование (100 вопросов), собеседование и отчеты при сдаче лабораторных работ	Вопросы для собеседования при защите курсовой работы (21 вопрос), вопросы для собеседования на экзамене (19 вопросов)

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач.ед./180 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в табл. 3 и 4.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения

Таблица 3

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам  
для студентов очной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 6
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего),</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
в том числе: лекции (Л)	34	34
лабораторные работы (ЛР)	34	34
практические занятия (ПЗ)		
практикумы (П)		
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего),</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
в том числе: групповые консультации по дисциплине	4	4
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2	2
индивидуальная работа преподавателя с обучающимися:		
– по проектированию: проект (работа)	2	2
– по выполнению РГР		
– по выполнению КР		
– по составлению реферата (доклада, эссе)		
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	<b>180/5</b>	<b>180/5</b>

Таблица 4

**Распределение трудоемкости 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>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего),</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
в том числе: лекции (Л)	4	4
лабораторные работы (ЛР)	12	12
практические занятия (ПЗ)		
практикумы (П)		
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего),</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
в том числе: групповые консультации по дисциплине	4	4
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2	2
индивидуальная работа преподавателя с обучающимися:		
– по проектированию: проект (работа)	2	2
– по выполнению РГР		
– по выполнению КР		
– по составлению реферата (доклада, эссе)		
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	<b>147</b>	<b>147</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (экзамен)</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	<b>180/5</b>	<b>180/5</b>

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблицах 5 и 6.

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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<b>6 семестр</b>									
ПК-2, ИПК-2.2	<b>Раздел 1. Введение</b>								
	<b>Тема 1.1.</b> Обзор области применения ЭВМ для целей управления, контроля, регулирования и обмена информацией	2				Работа с конспектом лекции, изучение основных понятий и определений, 6.2.2 с.4-35	Участие в групповых обсуждениях		
	<b>Тема 1.2.</b> Краткие сведения о месте микропроцессорных контроллеров в системах управления	1							
	<b>Тема 1.3.</b> Использование ЭВМ в программно-технических комплексах, АСУТП и АСУП	2							
	<b>Тема 1.4.</b> Общие вопросы сопряжения ЭВМ с объектом управления	1							
	<b>Раздел 2. Промышленные компьютеры</b>								
	<b>Тема 2.1.</b> IBM PC совместимость промышленных компьютеров	2			2	Работа с конспектом лекции, подготовка к лекциям 6.1.1. с.43-69, 6.1.2. с.54-	Участие в групповых обсуждениях		
	<b>Тема 2.2.</b> Особенности архитектуры промышленных компьютеров	2			2				



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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	<b>Тема 2.3.</b> Конструктивные особенности промышленных компьютеров	2			2	85, 6.2.2 с.4-35			
	<b>Тема 2.4.</b> Способы построения промышленных компьютеров и типы системных плат	2			2				
	<b>Лабораторная работа 1.</b> Разработка структурной схемы комплекса технических средств		4		2	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.5. с.4-22, 6.2.6. с.4-28, 6.2.7. с.3-22	Выполнение индивидуального задания, собеседование		
	<b>Раздел 3.</b> Компоненты промышленных компьютеров								
	<b>Тема 3.1.</b> Центральный процессор. Оперативная память. Жесткие диски (дисковая подсистема)	2			2	Работа с конспектом лекции, подготовка к лекциям 6.1.1. с.102-179, 6.1.2. с.12-53, 6.2.2 с.4-35, подготовка к контрольной работе,	Участие в групповых обсуждениях, выполнение аудиторной контрольной работы, аудиторное тестирование		
	<b>Тема 3.2.</b> Вентиляция и питание вычислительной системы. Шасси промышленного компьютера	2			2	подготовка к контрольной работе, подготовка к тестированию			
	<b>Тема 3.3.</b> Повышение надежности и отказоустойчивости дисковой подсистемы	2			2				
	<b>Лабораторная работа 1.</b> Разработка структурной схемы комплекса технических средств		10		2	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.5. с.4-22,	Выполнение индивидуального задания, 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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						6.2.6. с.4-28, 6.2.7. с.3-22			
	<b>Раздел 4. Сопряжение промышленных компьютеров с объектами управления</b>								
	<b>Тема 4.1. Устройства связи с объектом управления</b>	2			2	Работа с конспектом лекции, подготовка к лекциям 6.1.1. с.275-360, 6.1.2. с.227-259, 6.2.2 с.4-35	Участие в групповых обсуждениях		
	<b>Тема 4.2. Нормирующие преобразователи</b>	2			2				
	<b>Тема 4.3. Барьеры искробезопасности</b>	2			2				
	<b>Тема 4.4. Промышленное развитие интерфейса RS-232. Интерфейсы RS-422 и RS-485</b>	2			2				
	<b>Лабораторная работа 2. Разработка чертежей схем подключения к устройствам ввода-вывода</b>		12		2	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.5. с.4-22, 6.2.6. с.4-28, 6.2.7. с.3-22	Выполнение индивидуального задания, собеседование		
	<b>Раздел 5. Промышленные информационно-вычислительные комплексы</b>								
	<b>Тема 5.1. Назначение и функции информационно-вычислительных комплексов, автоматизированные рабочие места персонала</b>	2			2	Работа с конспектом лекции, подготовка к лекциям 6.1.1. с.407-481, 6.1.2. с.143-191, 6.2.2 с.4-35, подготовка к	Участие в групповых обсуждениях, выполнение аудиторной контрольной		
	<b>Тема 5.2. Одномашинные и многомашинные информационно-</b>	1			2				

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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	вычислительные комплексы					контрольной работе, подготовка к тестированию	работы, аудиторное тестирование		
	<b>Тема 5.3.</b> Резервированный многомашинный информационно-вычислительный комплекс	1			2				
	<b>Тема 5.4.</b> Хранилище технологических данных АСУТП: база данных реального времени, отказоустойчивый кластер	2			2				
	<b>Лабораторная работа 3.</b> Разработка видеокadra системы отображения информации		8		2	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.5. с.4-22, 6.2.6. с.4-28, 6.2.7. с.3-22	Выполнение индивидуального задания, собеседование		
	<b>Курсовая работа.</b> Разработка комплекса технических средств АСУТП на основе промышленного компьютера				30	Подготовка пояснительной записки и графических документов к курсовой работе, подготовка к защите курсовой работы 6.2.6. с.4-28, 6.2.7. с.3-22	Выполнение индивидуального задания, защита курсовой работы		
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		<b>68</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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<b>4 курс</b>									
ПК-2, ИПК-2.2	<b>Раздел 1. Введение</b>								
	<b>Тема 1.1.</b> Обзор области применения ЭВМ для целей управления, контроля, регулирования и обмена информацией	0,1				Работа с конспектом лекции, изучение основных понятий и определений, 6.2.2 с.4-35	Участие в групповых обсуждениях		
	<b>Тема 1.2.</b> Краткие сведения о месте микропроцессорных контроллеров в системах управления	0,1							
	<b>Тема 1.3.</b> Использование ЭВМ в программно-технических комплексах, АСУТП и АСУП	0,1							
	<b>Тема 1.4.</b> Общие вопросы сопряжения ЭВМ с объектом управления	0,2							
	<b>Раздел 2. Промышленные компьютеры</b>								
	<b>Тема 2.1.</b> IBM PC совместимость промышленных компьютеров	0,25			4	Работа с конспектом лекции, подготовка к лекциям 6.1.1. с.43-69, 6.1.2. с.54-85, 6.2.2 с.4-35	Участие в групповых обсуждениях		
	<b>Тема 2.2.</b> Особенности архитектуры промышленных компьютеров	0,25			4				
	<b>Тема 2.3.</b> Конструктивные особенности промышленных компьютеров	0,25			4				
	<b>Тема 2.4.</b> Способы построения промышленных компьютеров и	0,25			6				

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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	типы системных плат								
	<b>Лабораторная работа 1.</b> Разработка структурной схемы комплекса технических средств		3		10	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.5. с.4-22, 6.2.6. с.4-28, 6.2.7. с.3-22	Выполнение индивидуального задания, собеседование		
	<b>Раздел 3.</b> Компоненты промышленных компьютеров								
	<b>Тема 3.1.</b> Центральный процессор. Оперативная память. Жесткие диски (дисковая подсистема)	0,5			6	Работа с конспектом лекции, подготовка к лекциям 6.1.1. с.102-179, 6.1.2. с.12-53, 6.2.2 с.4-35	Участие в групповых обсуждениях		
	<b>Тема 3.2.</b> Вентиляция и питание вычислительной системы. Шасси промышленного компьютера	0,25			6				
	<b>Тема 3.3.</b> Повышение надежности и отказоустойчивости дисковой подсистемы	0,25			6				
	<b>Лабораторная работа 1.</b> Разработка структурной схемы комплекса технических средств		3		10	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.5. с.4-22, 6.2.6. с.4-28, 6.2.7. с.3-22	Выполнение индивидуального задания, собеседование		
	<b>Раздел 4.</b> Сопряжение								

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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	промышленных компьютеров с объектами управления								
	<b>Тема 4.1.</b> Устройства связи с объектом управления	0,25			6	Работа с конспектом лекции, подготовка к лекциям 6.1.1. с.275-360, 6.1.2. с.227-259, 6.2.2 с.4-35	Участие в групповых обсуждениях		
	<b>Тема 4.2.</b> Нормирующие преобразователи	0,25			6				
	<b>Тема 4.3.</b> Барьеры искробезопасности	0,25			6				
	<b>Тема 4.4.</b> Промышленное развитие интерфейса RS-232. Интерфейсы RS-422 и RS-485	0,25			6				
	<b>Лабораторная работа 2.</b> Разработка чертежей схем подключения к устройствам ввода-вывода		3		10	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.5. с.4-22, 6.2.6. с.4-28, 6.2.7. с.3-22	Выполнение индивидуального задания, собеседование		
	<b>Раздел 5.</b> Промышленные информационно-вычислительные комплексы								
	<b>Тема 5.1.</b> Назначение и функции информационно-вычислительных комплексов, автоматизированные рабочие места персонала	0,2			5	Работа с конспектом лекции, подготовка к лекциям 6.1.1. с.407-481, 6.1.2. с.143-191, 6.2.2 с.4-35	Участие в групповых обсуждениях		
	<b>Тема 5.2.</b> Одномашинные и многомашинные информационно-вычислительные комплексы	0,1			4				
	<b>Тема 5.3.</b> Резервированный	0,1			4				

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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	многомашинный информационно-вычислительный комплекс								
	<b>Тема 5.4.</b> Хранилище технологических данных АСУТП: база данных реального времени, отказоустойчивый кластер	0,1			4				
	<b>Лабораторная работа 3.</b> Разработка видеокadra системы отображения информации		3		10	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.5. с.4-22, 6.2.6. с.4-28, 6.2.7. с.3-22	Выполнение индивидуального задания, собеседование		
	<b>Курсовая работа.</b> Разработка комплекса технических средств АСУТП на основе промышленного компьютера				30	Подготовка пояснительной записки и графических документов к курсовой работе, подготовка к защите курсовой работы 6.2.6. с.4-28, 6.2.7. с.3-22	Выполнение индивидуального задания, защита курсовой работы		
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>4</b>	<b>12</b>		<b>147</b>				

## 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

#### Комплект базовых контрольных работ

Базовыми контрольными работами являются письменные работы по проверке обучающихся соответствию знаний критериям  $Z_1$  и  $Z_2$  по ранее изученным лекционным темам. Темы контрольных работ совпадают с перечнем контрольных вопросов к экзамену.

#### Комплект углубленных контрольных работ

Углубленными контрольными работами являются письменные работы по проверке обучающихся соответствию умений критериям  $У_1$  и  $У_2$  по изученным лекционным темам.

##### 1. Контрольная работа «Устройства связи с объектом»

По каталогу подберите требуемые устройства ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов в соответствии с информационной нагрузкой.

*Вариант 1:* устройства, подключаемые к системной плате.

*Вариант 2:* устройства, подключаемые к внешним интерфейсам.

Поясните технические характеристики выбранных устройств.

##### 2. Контрольная работа «Компоненты промышленного компьютера»

По каталогу подберите необходимые компоненты промышленного компьютера с учетом подключения устройств ввода и вывода, выбранные в предыдущей работе.

*Вариант 1:* в конструкции на промышленной материнской плате.

*Вариант 2:* в конструкции на объединительной плате.

Поясните особенности полученной конфигурации компьютера.

##### 3. Контрольная работа «Структурная схема КТС»

Выполните графическим способом элементы структурной схемы в соответствии с принятыми в предыдущих контрольных работах решениями.

##### 4. Контрольная работа «Схема подключения»

Выполните графическим способом примеры схем подключения средств полевой автоматики к выбранным ранее устройствам ввода и вывода сигналов с учетом необходимости нормирования сигналов. Как изменятся схемы подключения сигналов ввода и вывода в случае потенциально взрыво- и пожароопасного производства?

#### Комплект тестовых заданий

##### Раздел 1: Введение

##### 1. Воздействие на объект с целью изменения его состояния

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| а) управление    | б) контроль      |
| в) регулирование | г) автоматизация |

##### Раздел 2: Промышленные компьютеры

21. Какая архитектура была выбрана для использования в промышленных компьютерах систем управления?

- |                |           |
|----------------|-----------|
| а) гарвардская | б) IBM PC |
| в) RISC        | г) CISC   |

##### Раздел 3: Компоненты промышленных компьютеров

41. Порядок оценки необходимого объема оперативной памяти для промышленного компьютера

- |   |   |
|---|---|
| а) комфортная работа операционной системы, видеосистема, приложения | б) видеосистема, комфортная работа операционной системы, приложения |
| в) приложения, комфортная работа операционной системы, видеосистема | г) порядок не важен   |

##### Раздел 4: Сопрежение промышленных компьютеров с объектами управления



61. Семейство программных технологий, предоставляющих единый интерфейс для управления объектами автоматизации и технологическими процессами

- а) SCADA-система
- б) OPC-сервер
- в) HMI-система
- г) COM/DCOM

*Раздел 5: Промышленные информационно-вычислительные комплексы*

81. Информационно-вычислительный комплекс включает в себя

- а) серверы промышленного назначения
  - б) автоматизированные рабочие места персонала
  - в) серверы промышленного назначения
  - г) ничего из перечисленного
- и автоматизированные рабочие места персонала

### **Комплект лабораторных заданий**

Целью лабораторной работы «Разработка структурной схемы комплекса технических средств» является закрепление знаний и умений по выбору аппаратуры комплекса технических средств на основе промышленного компьютера, проектированию чертежа структурной схемы комплекса технических средств АСУТП и выполнению сопроводительного проектного документа.

Заданием на лабораторную работу является информационная нагрузка на систему управления и одна из стандартных схем технологических процессов из справочника «Голубятников В.А., Шувалов В.В. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности – М.: Химия, 1985.». В качестве задания так же может быть назначен фрагмент темы курсовой работы.

Целью лабораторной работы «Разработка чертежей схем подключения к устройствам ввода-вывода» является закрепление знаний и умений по выбору аппаратуры подсистемы ввода-вывода системы управления, проектированию чертежей схем подключения средств полевой автоматики к устройствам ввода-вывода и выполнению сопроводительного проектного документа.

Лабораторная работа является продолжением предыдущей работы и выполняется по тому же ранее выданному заданию.

Целью лабораторной работы «Разработка видеокadra системы отображения информации» является закрепление знаний и умений проектирования графического пользовательского интерфейса и элементов визуализации системы отображения информации уровня диспетчерского управления АСУТП в одной из SCADA-систем.

Лабораторная работа завершает две предыдущие работы и выполняется по тому же ранее выданному заданию.

### **Перечень тем курсовой работы**

Курсовая работа выполняется на тему: «Разработка комплекса технических средств АСУТП на основе промышленного компьютера». Исходные данные: технологический процесс, его технологическая схема и информационная нагрузка на систему управления, варьируются.

Примеры тем курсовой работы:

1. Автоматизация процесса приготовления хлеба
2. Растворение смолы (полуфабриката), «постановка на тип»
3. Автоматизация процесса получения эпоксидной смолы
4. Автоматизация производства перегретого пара
5. Автоматизация процесса ректификации метилового спирта и воды

Примерный состав курсовой работы:

*Тема курсовой работы:*

Разработка комплекса технических средств АСУТП на основе промышленного компьютера. Автоматизация теплофикационной установки

*Исходные данные к работе:*

1. Схема технологического процесса.
2. Описание технологического процесса.
3. Контролируемые и регулируемые параметры технологического процесса.
4. Регламентные ограничения технологического процесса.

*Содержание графического материала:*

1. Структурная схема комплекса технических средств (чертеж).
2. Схемы подключений к устройствам ввода/вывода (чертеж).
3. Видеокадр системы визуализации (рисунок).

*Содержание пояснительной записки:*

1. Краткая характеристика технологического процесса.
2. Техническое обеспечение автоматизированной системы управления.
3. Программное обеспечение автоматизированной системы управления.
4. Информационное обеспечение автоматизированной системы управления.
5. Список литературных источников.

### **Вопросы к защите курсовой работы**

1. Способы построения промышленных компьютеров: достоинства и недостатки, рекомендуемые области применения конструкций.
2. Стандарт АТХ промышленных материнских плат.
3. IBM PC совместимость аппаратного обеспечения промышленных компьютеров. Цели и эффективность.
4. Типы поддерживаемых системных шин ввода/вывода и коммуникационных интерфейсов.
5. Стандарт PCMG и его альтернативы. Области применения.
6. Расширяемость и ремонтпригодность промышленных компьютеров.
7. Промышленный компьютер как технологическая станция управления: задачи и возможности.
8. Построение информационно-измерительных каналов на основе плат расширения. Особенности и проблемы.
9. Внешние устройства ввода/вывода и коммуникационные интерфейсы промышленного компьютера. Особенности и проблемы организации информационно-измерительных каналов.
10. Аналоговый ввод/вывод сигналов полевой автоматики. Неунифицированные и унифицированные, типичные и нетипичные в отечественной промышленности сигналы. Потенциальные и дифференциальные аналоговые сигналы. Схемы подключения аналоговых сигналов к устройствам ввода/вывода.
11. Качество аналогового ввода/вывода. Аналоговый измерительный и управляющий сигналы. Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Квантование по времени. Квантование по амплитуде. Влияние характеристик преобразователей на качество сигнала.
12. Дискретный ввод/вывод сигналов полевой автоматики. Дискретный измерительный и управляющий сигналы. Транзистор-транзисторная логика. Характеристики сигналов. Слаботочные и сильноточные электрические цепи. Коммутация сильноточного оборудования. Схемы подключения дискретных сигналов к устройствам ввода/вывода.
13. Согласованность информационно-измерительного канала. Нормирующие преобразователи. Типы преобразования величин. Возможности преобразователей. Требования к использованию. Характеристики преобразователей. Рекомендации по выбору преобразователя. Влияние преобразователей на качество информационно-измерительного канала.
14. Буфер FIFO и его влияние на качество работы устройств ввода/вывода.
15. Защита устройств ввода/вывода при попадании высокого потенциала в сигнальные электрические цепи. Гальваническая изоляция и ее характеристики.

16. Системы управления взрывопожароопасными технологическими процессами. Обеспечение безопасности при использовании электрооборудования и электрических цепей. Виды защиты: взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасная электрическая цепь, их достоинства и недостатки.
17. Круглосуточная безостановочная работа промышленного компьютера. Эксплуатационные параметры: вентиляция и электропитание, температура, пылевлагозащита, электромагнитная защита, ударовибрационная защита. Надежность промышленного компьютера. Сторожевой таймер.
18. Вычислительные возможности промышленного компьютера: параметры центрального процессора, требования к оперативной памяти и ее характеристики, долговременное хранение больших объемов данных.
19. Интерфейсы дисковой подсистемы и технические характеристики. Быстродействие и надежность дисковой подсистемы промышленного компьютера. Достоинства и недостатки, области применения.
20. Центральный процессор со встроенным видеоядром и внешняя видеокарта. Технические характеристики. Достоинства и недостатки. Одноэкранные и многоэкранные системы отображения информации.
21. SCADA и HMI: задачи, возможности, функции. Проектирование системы визуализации. Станции оператора/диспетчера и инжиниринга: назначение, функции, особенности.

## 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 и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 7, 8 и 9.

Таблица 7

### Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Виды работ	Количество подвидов работы	Максимальные баллы за подвид работы	Штрафные баллы за нарушение сроков сдачи
Контрольная работа	2	10	
Тестирование	2	10	
Лабораторная работа	3	10 (1 и 2), 12 (3)	-½ баллов за задание
Посещение лекций	17	1	-1 балл за пропуск
Конспект дополнительно изученных материалов	1	11	

Таблица 8

### Связь балльно-рейтинговой и традиционной систем оценки успеваемости

Шкала оценивания	Экзамен
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
55-70	Удовлетворительно
0-54	Неудовлетворительно

## 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 тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от тах 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	<b>ИПК 2.2</b> Определяет общую схему системы автоматизированного управления технологическим процессом, а также используемые способы и средства контроля и регулирования	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основ устройства и применения промышленных ЭВМ, не может применить знания проектирования комплекса технических средств для задач автоматизации и управления с применением промышленной вычислительной техники, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по основам устройства и применения промышленных ЭВМ. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Испытывает затруднения в проектировании комплекса технических средств для задач автоматизации и управления с применением промышленной вычислительной техники	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения, способен применять промышленную вычислительную технику для создания комплекса технических средств для задач автоматизации и управления	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, уверенно проектирует и объясняет применение компонентов промышленной вычислительной техники в управлении технологическими процессами

**Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично) – зачтено	оценку <b>«отлично»</b> 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 <b>«хорошо»</b> 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 <b>«удовлетворительно»</b> 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 <b>«неудовлетворительно»</b> 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**

- 6.1.1. Олифер, В.Г. Сетевые операционные системы: учебное пособие для вузов / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – 2-е изд. - СПб.: Питер, 2009. – 669 с.: ил.
- 6.1.2. Программирование микропроцессорных систем: учебное пособие для вузов / Шаньгин В.Ф., Костин А.Е., Илюшечкин В.М.; под ред. Шаньгина В.Ф. – М.: Высшая школа, 1990. – 303 с.

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

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

- 6.2.16.2.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_auditorii.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF)
- 6.2.2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_srs.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF)
- 6.2.3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf)
- 6.2.4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес:

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf)

- 6.2.5. Методические рекомендации по организации лабораторных занятий и выполнению лабораторных работ по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_laby.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_laby.PDF)
- 6.2.6. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта) по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_kursovye.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_kursovye.PDF)
- 6.2.7. Разработка комплекса технических средств АСУТП на основе промышленного компьютера: метод. указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «ЭВМ в системах управления» для студентов направления подготовки 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств» всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост. С.В.Токарев. – Н.Новгород, 2018. – 22 с.

## 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: оформление учебных работ (курсовых работ), отчетов по лабораторному занятию, использование электронной образовательной среды института, использование специализированного программного обеспечения, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

Таблица 11

#### 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

В таблице 12 приведен перечень программного обеспечения, который может быть использован обучающимися при выполнении работ в образовательной организации.

### Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSpark Premium, 19.06.19)	Microsoft Edge (входит в состав Windows)
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	Autodesk AutoCAD	Adobe Acrobat Reader DC <a href="https://www.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://www.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>

В таблице 13 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 13

### 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	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 информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 14 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 14

### Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№ п/п	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
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 15 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 15

### Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<b>1321</b> Аудитория для лекционных и практических занятий, Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Мультимедийное оборудование, возможность подключения ноутбука	
2	<b>1324</b> Аудитория для лекционных и практических занятий, Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Мультимедийное оборудование, возможность подключения ноутбука	
3	<b>1329</b> Аудитория для лекционных и практических занятий, Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Мультимедийное оборудование, возможность подключения ноутбука	
4	<b>1234</b> Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал, Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Персональные компьютеры, набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• FoxitReader (свободное ПО)</li> </ul>
5	<b>ВЦ</b> ДПИ НГТУ, компьютерные залы 1–4, Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Персональные компьютеры, подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSpark Premium, 19.06.19)</li> <li>• Microsoft Office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)</li> <li>• OpenOffice (свободное ПО)</li> <li>• Mozilla Firefox (свободное ПО)</li> <li>• Adobe Acrobat Reader DC (свободное ПО)</li> <li>• КонсультантПлюс (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, также может проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- текущий контроль знаний в форме аудиторных контрольных работ и тестирования.

При преподавании дисциплины «ЭВМ в системах управления», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Лекционный материал сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся сведения различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и 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 групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (видеоконференция и 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 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 программой дисциплины 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 программой дисциплины 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 (таблицы 5 и 6). 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 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 15). 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.

## **10.5. Методические указания для выполнения курсовой работы**

При выполнении курсовой работы рекомендуется проработка материалов лекций по темам, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

Критерии оценивания курсовой работы:

- умение работать с объектами изучения, официальными источниками, справочной и энциклопедической литературой;
- умение собирать и систематизировать практический материал;
- умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик;
- умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы;
- умение пользоваться информационными ресурсами;
- владение современными средствами телекоммуникаций;
- способность создать комплект документов и чертежей выполненной работы.

Выполнение курсовой работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине.

## **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;
- аудиторное тестирование по различным разделам дисциплины;
- проведение аудиторных контрольных работ по различным разделам дисциплины.

### **11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ**

Типовые задания для лабораторных работ приведены в п. 5.1.

### **11.1.2. Типовые тестовые задания**

Примеры тестовых заданий приведены в п.5.1. Тестовые задания по дисциплине в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы».

### **11.1.3. Типовые задания для контрольной работы**

Типовые задания для контрольных работ приведены в п. 5.1.

### **11.1.4. Типовые задания для курсовой работы**

Типовые задания для курсовых работ приведены в п. 5.1.

**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 для обучающихся очной формы или в форме аудиторного тестирования, либо в форме устного собеседования для обучающихся очной и заочной формы. Регламент тестирования — 1 минута на 1 вопрос.

### **Вопросы к экзамену**

1. Обзор области применения ЭВМ для целей управления, контроля, регулирования и

- обмена информации.
2. Краткие сведения о месте микропроцессорных контроллеров в системах управления.
  3. Использование ЭВМ в программно-технических комплексах, АСУТП и АСУП.
  4. Общие вопросы сопряжения ЭВМ с объектом управления.
  5. IBM PC совместимость промышленных компьютеров.
  6. Особенности архитектуры промышленных компьютеров.
  7. Конструктивные особенности промышленных компьютеров.
  8. Способы построения промышленных компьютеров и типы системных плат.
  9. Центральный процессор. Оперативная память. Жесткие диски (дискровая подсистема).
  10. Вентиляция и питание вычислительной системы. Шасси промышленного компьютера.
  11. Повышение надежности и отказоустойчивости дискровой подсистемой (уровни RAID).
  12. Устройства связи с объектом управления.
  13. Нормирующие преобразователи.
  14. Барьеры искробезопасности.
  15. Промышленное развитие интерфейса RS-232. Интерфейсы RS-422 и RS-485.
  16. Назначение и функции информационно-вычислительных комплексов, автоматизированные рабочие места персонала.
  17. Одномашинные и многомашинные информационно-вычислительные комплексы.
  18. Резервированный многомашинный информационно-вычислительный комплекс.
  19. Хранилище технологических данных АСУТП: база данных реального времени, отказоустойчивый кластер.