

**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

–05” мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.5 Распределенные компьютерные информационно-**  
**управляющие системы**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)  
для подготовки магистров

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация и управление

Форма обучения: \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Год начала подготовки 2022

Выпускающая кафедра АЭМИС

Кафедра-разработчик АЭМИС

Объем дисциплины \_\_\_\_\_ 144 / 4 \_\_\_\_\_  
часов/з.е

Промежуточная аттестация \_\_\_\_\_ экзамен \_\_\_\_\_

Разработчик (и): \_\_\_\_\_ Кечкина Н.И., к.т.н. \_\_\_\_\_

Дзержинск, 2022 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 25.11.2020 № 1452

на основании учебного плана принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 28.04.2022 № 8

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД АЭМИС  
аббревиатура кафедры

протокол от 05.05.2022 № 6.

Заведующий кафедрой разработчика РПД

доцент, Вадова Л.Ю.

(ученое звание, ФИО)

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой АЭМИС

аббревиатура кафедры

к.т.н., доцент, Вадова Л.Ю.

(ученое звание, ФИО)

(подпись)

Начальник ОУМБО \_\_\_\_\_

(подпись)

И.В. Старикова

(расшифровка)

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО: 15.04.04 – 17

## 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	13
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
7. Информационное обеспечение дисциплины	17
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	18
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	19
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	21

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Целью (целями) освоения дисциплины** является приобретение знаний в области распределенных компьютерных информационно-управляющих систем, SCADA систем, а также практического опыта документирования, контроля и управления сложными производствами различного назначения.

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

- изучение распределенных компьютерных информационно-управляющих систем, их функции, области применения, структуры, элементов, принципов действия;
- разработка систем описания и управления производственными данными.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) «Б1.В.ОД.5 Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы» включена в обязательный перечень дисциплин вариативной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Интегрированные процессы автоматизированных производств», «ЭВМ в системах управления».

Дисциплина «Б1.В.ОД.5 Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Промышленные компьютеры», «Преддипломная практика», «Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР».

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.ОД.5 Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы» 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 компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами. (компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра/магистра)			
	1	2	3	4
Код компетенции ПК-1				
Б1.В.ОД.2 Технологические процессы и производства как объекты управления				
Б1.В.ДВ.2.1 Системы технической безопасности				
Б1.В.ДВ.2.2 Хранение и защита компьютерной информации				
ФТД.1 Развитие автоматизированных систем управления				
Б1.В.ОД.3 Практические аспекты построения АСУТП				
<b>Б1.В.ОД.5 Распределенные компью-</b>				

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами. (компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра/магистра)			
	1	2	3	4
<b>терные информационно-управляющие системы</b>				
Б1.В.ОД.6 Промышленные компьютеры				
Б2.П.3 Преддипломная практика				
Б3.Д.1 Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				
Код компетенции ПК-2				
Б1.В.ОД.2 Технологические процессы и производства как объекты управления				
ФТД.1 Развитие автоматизированных систем управления				
Б1.В.ОД.3 Практические аспекты построения АСУТП				
<b>Б1.В.ОД.5 Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы</b>				
Б1.В.ОД.6 Промышленные компьютеры				
Б2.П.3 Преддипломная практика				
Б3.Д.1 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
ПК-1. Способен участвовать в разработке предпроектных решений для автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИПК-1.4 Осуществляет аргументируемый выбор современных средств автоматизации при проектировании автоматизированной системы управления техно-логическими процессам	<b>Знать:</b> SCADA системы, их функции, использование для проектирования автоматизированных систем проектирования; документирование, контроль и управление сложными производствами различного назначения	<b>Уметь:</b> использовать SCADA системы для проектирования автоматизированных и автоматических систем управления, документирования, контроля, и управления сложными производствами.	<b>Владеть:</b> навыком применения SCADA системы для проектирования автоматизированных и автоматических систем управления, документирования, контроля, и управления сложными производствами.	Тестирование (1 тестирования), собеседование и отчеты при сдаче практических работ	Вопросы для устного собеседования: билеты (10 билетов)
ПК-2. Способен осуществлять координацию работ по разработке проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИПК-2.3 – Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта	<b>Знать:</b> понятия о распределенных компьютерных информационно-управляющих системах, их функции, области применения, структуры, элементы, принципы действия.	<b>Уметь:</b> использовать в своей профессиональной деятельности распределенные компьютерно-управляющие системы.	<b>Владеть:</b> навыком использования в своей профессиональной деятельности распределенных компьютерных информационно-управляющих систем.		
	ИПК-2.4 – Формулирует процедуры и механизмы оценки качества проекта, принимает ответственность за общий результат	<b>Знать:</b> математическое, методическое и организационное обеспечение интегрированных систем проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств; программно технические средства, используемые для их построения.	<b>Уметь:</b> разрабатывать и использовать системы описания и управления производственными данными.	<b>Владеть:</b> навыком разработки и использования системы описания и управления производственными данными.		

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

#### Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	<b>57</b>	<b>57</b>
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
– лекции (Л)	17	17
– лабораторные работы (ЛР)	–	–
– практические занятия (ПЗ)	34	34
– практикумы (П)	–	–
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
– групповые консультации по дисциплине	4	4
– групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2	2
– индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: – по проектированию: проект (работа) – по выполнению РГР – по выполнению КР – по составлению реферата, доклада, эссе	–	–
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (всего)</b>	<b>33</b>	<b>33</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>Общая трудоёмкость, часы/зачетные единицы</b>	<b>144 / 4</b>	<b>144 / 4</b>

## 4.2.Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для обучающихся очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, 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>3 семестр</b>										
ПК-1 ИПК-1.4 ПК-2 ИПК-2.3 ИПК-2.4	<b>Раздел 1 Функции автоматизированных систем управления технологическими процессами</b>					Подготовка к лекциям: 6.1.1 С. 27 – 43, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4 С. 30 – 38.				
	Тема 1.1. Признаки классификации АСУ ТП. Классификация по режиму работы, функциональной развитости, информационной мощности, характеру протекания управляемого процесса по времени.	0,5			1					Собеседование
	Тема 1.2 Функции АСУ ТП и их содержание. Информационно-вычислительные и управляющие функции.	0,5			1					Собеседование
	Тема 1.3. Прямое измерение, косвенное измерение, контроль отклонений параметров, управление в распределенных АС.	0,5			1					Собеседование
	Тема 1.4. Регулирование отдельных параметров, многосвязное и каскадное регулирование, логическое управление, программное управление, распределенное управление процессами в установившемся и переходном режимах.	0,5			1					Собеседование



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, 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					
	Тема 1.5. Особенности технологических процессов как объектов управления. Управляющие, возмущающие и выходные параметры. Примеры простейших технологических процессов как объектов управления.	0,5			1		Собеседование		
	Тема 1.6. Автоматизированные системы управления технологическими процессами, основные понятия распределенных автоматизированных систем управления.	0,25		4	1		Участие в групповых обсуждениях		
	Тема 1.7. Виды обеспечений распределенных АС.	0,25		4	1		Участие в групповых обсуждениях		
	<b>Итого по 1 разделу</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>7</b>				
	<b>Раздел 2 Программное и информационное обеспечение АСУ ТП</b>								
	Тема 2.1. Состав и структура программного обеспечения. Общее программное обеспечение и прикладное. Системы и языки программирования промышленных микропроцессорных контроллеров.	1			2	Подготовка к лекциям: 6.1.3 С. 126 – 147, 6.1.4 С. 33 – 57, 6.1.8	Собеседование		
	Тема 2.2. Первичная обработка информации, введенной в микропроцессорные средства контроля и управления. Алгоритмы аналитической градуировки датчиков, экстра- и интерполяции дискретно-	1			2		Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, 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					
	измеряемых величин.								
	Тема 2.3. Алгоритмы фильтрации. Разностные уравнения низкочастотных цифровых фильтров. Фильтры экспоненциального сглаживания и скользящего среднего. Робастные, высокочастотные, полосовые и режекторные фильтры.	1			2		Собеседование		
	Тема 2.4. Дискретное дифференцирование, интегрирование и усреднение измеряемых величин. Проверка достоверности информации. Методы повышения достоверности информации.	1			2		Собеседование		
	Тема 2.5. Алгоритмы контроля параметров технологического процесса и состояния оборудования. Диаграммы функциональных последовательностей: управление пуском - остановом, управление периодическими процессами.	1		4	2		Участие в групповых обсуждениях		
	Тема 2.6. Структурированный текст: циклические операции, программы сложных расчетов, дополнения сложной логики.	1		4	2		Участие в групповых обсуждениях		
	<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>12</b>				
	<b>Раздел 3 Автоматизированные системы диспетчерского управления</b>								
	Тема 3.1. SCADA-системы. Назна-	1			2	Подготовка к	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, 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					
	чение, структура и основные функции.					лекциям: 6.1.5 С. 9 – 43, 6.1.4 С. 153 – 205			
	Тема 3.2. Общие сведения о системе WinCC . Структура проекта. Каналы прохождения информации в системе WinCC. Типы каналов. Значения на каналах и процедуры их обработки. Связь с реальными каналами ввода - вывода информации.	1			2		Собеседование		
	Тема 3.3. Структура монитора реального времени (MPV) и особенности запуска в реальном времени. Приоритеты выполнения задач. Временные характеристики системы и ее настройка.	1			2		Собеседование		
	Тема 3.4. Контроль текущего состояния и ошибок при работе операторских станций. Автосохранение параметров при перезапуске. Защита операторских станций от несанкционированного доступа.	1		4	2		Участие в групповых обсуждениях		
	Тема 3.5. Обмен данными с приложениями WINDOWS. Архивирование и документирование. Система архивов WinCC. Работа с архивами проекта. Просмотр архивных данных. Создание отчетов Экспорт данных из архивов WinCC в приложения WINDOWS.	1		5	2		Участие в групповых обсуждениях		
	<b>Итого по 3 разделу</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>10</b>				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, 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>Раздел 4 Дистанционное автоматизированное управление технологическими процессами</b>								
	Тема 4.1. АСДУ. Иерархия основных компонентов управления технологическими процессами. Иерархия оперативно-диспетчерского управления. Принципы построения АСДУ.	1			1	Подготовка к лекциям: 6.1.6, 6.1.8	Собеседование		
	Тема 4.2. Структура и состав интегрированных автоматизированных систем управления (ИАСУ) ДУ. Типовые программно-технические средства.	1		4	1		Участие в групповых обсуждениях		
	Тема 4.3. Комплекс режимно-технологических задач. Телемеханика. Телесигнализация. Основные протоколы связи с диспетчерскими пунктами	1		5	2		Участие в групповых обсуждениях		
	<b>Итого по 4 разделу</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>4</b>				
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>33</b>				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>33</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**

1. Тесты, проводимые на электронной платформе Moodle на сайте ДПИ НГТУ по адресу: <http://dpingtu.ru/Moodle>.
2. Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)
3. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен).

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая/традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся <sup>1</sup>.

Таблица 5

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

---

<sup>1</sup>В зачетную книжку обучающегося выставляется оценка традиционной системы

Таблица 6 – 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
ПК-1. Способен участвовать в разработке предпроектных решений для автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИПК-1.4 Осуществляет аргументируемый выбор современных средств автоматизации при проектировании автоматизированной системы управления технологическими процессами	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не знает SCADA системы, их функции.	Фрагментарные, поверхностные знания теоретического материала: SCADA системы, их функции. Допускает ошибки использования SCADA системы для проектирования автоматизированных и автоматических систем управления, документирования, контроля, и управления сложными производствами.	Уверенно воспроизводит теоретический материал на основе полученных знаний: SCADA системы, их функции. Правильное использует без ошибок SCADA системы для проектирования автоматизированных и автоматических систем управления, документирования, контроля, и управления сложными производствами.	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.
	ИПК-2.3 – Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не знает понятия о распределенных компьютерных информационно-управляющих системах, их функции, области применения, структуры, элементы, принципы действия.	Фрагментарные, поверхностные знания теоретического материала: понятия о распределенных компьютерных информационно-управляющих системах, их функции, области применения, структуры, элементы, принципы действия. Допускает ошибки при использовании распределенные компьютерные информационно-управляющие системы.	Уверенно воспроизводит теоретический материал на основе полученных знаний: понятия о распределенных компьютерных информационно-управляющих системах, их функции, области применения, структуры, элементы, принципы действия. Правильное использование без ошибок распределенных компьютерных информационно-управляющих систем.	
ПК-2. Способен осуществлять координацию работ по разработке проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИПК-2.4 – Формулирует процедуры и механизмы оценки качества проекта,	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не знает математическое, методическое и организационное обеспечение интегрированных	Фрагментарные, поверхностные знания теоретического материала: математическое, методическое и организационное обеспечение интегрированных	Уверенно воспроизводит теоретический материал на основе полученных знаний: математическое, методическое и организационное обеспечение инте-	

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
	принимает ответственность за общий результат	зационное обеспечение интегрированных систем проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств; программно-технические средства, используемые для их построения.	систем проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств; программно-технические средства, используемые для их построения. Допускает ошибки при разработке и использовании системы описания и управления производственными данными.	рированных систем проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств; программно-технические средства, используемые для их построения. Правильное осуществляет без ошибок разработку и использование системы описания и управления производственными данными.	

Таблица 7 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	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)	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)	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)	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

6.1.1 Козлова, О. А. Основы теории сложных систем : учебное пособие / О. А. Козлова, Л. П. Козлова. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2016. — 92 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180063>

6.1.2 Федотов, А. В. Компьютерное управление в производственных системах : учебное пособие для вузов / А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 620 с. — ISBN 978-5-8114-8065-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171424>

6.1.3 Чупин, А. В. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А. В. Чупин. — Кемерово : КеМГУ, 2013. — 151 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45650>

6.1.4 Пьявченко, Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE : учебное пособие / Т. А. Пьявченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1885-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212153>

6.1.5 Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA : учебное пособие / Х. Н. Музипов, О. Н. Кузяков, С. А. Хохрин [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3265-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213209>

6.1.6 Волковой, М. С. Автоматика и автоматизация производственных процессов : учебное пособие / М. С. Волковой. — Пермь : ПНИПУ, 2012. — 145 с. — ISBN 978-5-398-00886-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160337>

6.1.7 Гаврилов, А. Н. Средства и системы управления технологическими процессами : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-4584-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206903>



6.1.8 Ленский, М. С. Автоматизация технологических процессов: Конспект лекций : учебное пособие / М. С. Ленский. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163911>

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

## 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

Таблица 8 – 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 9 – Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 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 VISUAL STUDIO 2008 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Visual Studio Code <a href="https://code.visualstudio.com/download">https://code.visualstudio.com/download</a>
3	Microsoft Office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
4	Консультант Плюс	PTC Mathcad Express <a href="https://www.mathcad.com/ru">https://www.mathcad.com/ru</a>
5		Python <a href="https://www.python.org">https://www.python.org</a>

### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 10 – 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 РОС-СТАНДАРТ	<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	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 «Консультант-Плюс»	доступ из локальной сети

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

В таблице 11 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 11 – 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	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 12 перечислены:

– учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

– помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 12 – 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
---	---	---	--

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<b>1324</b> Аудитория лекционных и практических занятий	3 ПК; презентационная техника (телевизор, компьютер/ноутбук).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• Microsoft Office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)</li> </ul>
2	<b>1234</b> Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20" – 1 шт.</li> <li>• Мультимедийный проектор Epson- 1 шт;</li> <li>• Экран – 1 шт.;</li> </ul> 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>• Foxit Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul>
3	<b>1443а</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17" – 4 шт.</li> </ul> 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 DreamSpark Premium)</li> <li>• Apache OpenOffice 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>• 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, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее – ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- электронное обучение;
- разбор конкретных ситуаций.

При преподавании дисциплины Б1.В.ОД.5 Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы, 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 и что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, при-

ветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-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: чат, 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

(экзамен, зачет, зачет с оценкой)

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 освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; 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 4). 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 занятиях практического типа

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

#### **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 практических заданий 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 (указано в таблице 12). 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 практических работ;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса.

##### **11.1.1. Типовые задания к практическим занятиям**

1. Сформировать структуру технического обеспечения и вычислительной платформы для РИУС конкретного производственного объекта управления.

2. Для промышленного объекта, согласно принятым решениям по автоматизации при разработке РИУС, сформировать сеть каналов обмена данными с использованием современных шин, отвечающих по условию надежности, устойчивости к заданным внешним возмущениям

##### **11.1.2. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса**

1. Признаки классификации АСУ ТП.
2. Классификация АСУ ТП по режиму работы, функциональной развитости, информационной мощности, характеру протекания управляемого процесса по времени.
3. Функции АСУ ТП и их содержание.
4. Информационно-вычислительные и управляющие функции.

5. Прямое измерение, косвенное измерение, контроль отклонений параметров, управление в распределенных АС.
6. Регулирование отдельных параметров.
7. Многосвязное и каскадное регулирование.
8. Логическое управление, программное управление.
9. Распределенное управление процессами в установившемся и переходном режимах.
10. Особенности технологических процессов как объектов управления. Управляющие, возмущающие и выходные параметры. Примеры простейших технологических процессов как объектов управления.
11. Автоматизированные системы управления технологическими процессами, основные понятия распределенных автоматизированных систем управления.
12. Виды обеспечений распределенных АС.
13. Состав и структура программного обеспечения.
14. Общее программное обеспечение и прикладное.
15. Системы и языки программирования промышленных микропроцессорных контроллеров.
16. Первичная обработка информации, введенной в микропроцессорные средства контроля и управления.
17. Алгоритмы аналитической градуировки датчиков, экстра- и интерполяции дискретно-измеряемых величин.
18. Алгоритмы фильтрации. Разностные уравнения низкочастотных цифровых фильтров.
19. Фильтры экспоненциального сглаживания и скользящего среднего.
20. Робастные, высокочастотные, полосовые и режекторные фильтры.
21. Дискретное дифференцирование, интегрирование и усреднение измеряемых величин.

### **11.1.3. Типовые тестовые задания**

1. Программные инструментальные средства АС обеспечивают
  - а) Разработку, отладку и исполнение программ контроллерами
  - б) Разработку экранных форм SCADA
  - в) Настройку и наладку программных драйверов и OPC модулей
2. В состав распределенных компьютерных информационно-управляющих систем не входят:
  - а) технические средства
  - б) программное обеспечение
  - в) персонал
3. Распределенные информационные системы могут быть:
  - а) клиент-серверными или файл-серверными
  - б) автоматизированными или корпоративными
  - в) персональными или экономическими
4. Информационные системы не выполняют эти функции:
  - а) расчетные
  - б) организационные
  - в) информационно-справочные
5. Информационно-измерительные системы предназначены для:
  - а) сбора, обработки информации и выработки управляющих воздействий на объект
  - б) сбора и хранения информации
  - в) сбора, обработки и выдачи информации о состоянии объекта управления.

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

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).

### **Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену (ПК-1: ИПК-1.4, ПК-2, ИПК-2.3):**

1. Проверка достоверности информации. Методы повышения достоверности информации.
2. Алгоритмы контроля параметров технологического процесса и состояния оборудования.
3. Диаграммы функциональных последовательностей: управление пуском - остановом, управление периодическими процессами.
4. Структурированный текст: циклические операции, программы сложных расчетов, дополнения сложной логики.
5. SCADA-системы. Назначение, структура и основные функции.
6. Общие сведения о системе WinCC . Структура проекта.
7. Каналы прохождения информации в системе WinCC. Типы каналов.
8. Значения на каналах и процедуры их обработки. Связь с реальными каналами ввода - вывода информации.
9. Структура монитора реального времени (MPB) и особенности запуска в реальном времени. Приоритеты выполнения задач.
10. Временные характеристики системы и ее настройка.
11. Контроль текущего состояния и ошибок при работе операторских станций. Автосохранение параметров при перезапуске.
12. Защита операторских станций от несанкционированного доступа.
13. Обмен данными с приложениями WINDOWS.
14. Архивирование и документирование. Система архивов WinCC. Работа с архивами проекта. Просмотр архивных данных.
15. Создание отчетов Экспорт данных из архивов WinCC в приложения WINDOWS.
16. АСДУ. Иерархия основных компонентов управления технологическими процессами. Иерархия оперативно-диспетчерского управления. Принципы построения АСДУ.
17. Структура и состав интегрированных автоматизированных систем управления (ИАСУ) ДУ. Типовые программно-технические средства.
18. Комплекс режимно-технологических задач.
19. Телемеханика. Телесигнализация.
20. Основные протоколы связи с диспетчерскими пунктами

### **Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования**

<b>Кол-во заданий в банке вопросов</b>	<b>Кол-во заданий, предъявляемых обучающемуся</b>	<b>Время на тестирование, мин.</b>
50	20	20

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