

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

“26” марта 2025 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 2025

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, 2025 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 20.03.2025 № 7

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

протокол от 20.03.2025 № 5

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 _____ И.В. Старикова
(подпись) (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				
Б1.В.ОД.5 Распределенные				

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами. (компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра/магистра)			
	1	2	3	4
компьютерные информационно- управляющие системы				
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				
Б1.В.ОД.5 Распределенные компьютерные информационно- управляющие системы				
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 техно-логическими процессами	ИПК-1.4 Осуществляет аргументируемый выбор современных средств автоматизации при проектировании автоматизированной системы управления техно-логическими процессам	Знать: SCADA системы, их функции, использование для проектирования автоматизированных систем проектирования; документирование, контроль и управление сложными производствами различного назначения	Уметь: использовать SCADA системы для проектирования автоматизированных и автоматических систем управления, документирования, контроля, и управления сложными производствами.	Владеть: 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	Знать: понятия о распределенных компьютерных информационно-управляющих системах, их функции, области применения, структуры, элементы, принципы действия.	Уметь: использовать в своей профессиональной деятельности распределенные компьютерные информационно-управляющие системы.	Владеть: 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	Знать: математическое, методическое и организационное обеспечение интегрированных систем проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств; программно	Уметь: разрабатывать и использовать системы описания и управления производственными данными.	Владеть: навыком разработки и использования системы описания и управления производственными данными.		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
		технические средства, используемые для их построения.				

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

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					
3 семестр									
ПК-1 ИПК-1.4 ПК-2 ИПК-2.3 ИПК-2.4	Раздел 1 Функции автоматизированных систем управления технологическими процессами					Подготовка к лекциям: 6.1.1 С. 27 – 43, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4 С. 30 – 38.	Собеседование		
	Тема 1.1. Признаки классификации АСУ ТП. Классификация по режиму работы, функциональной развитости, информационной мощности, характеру протекания управляемого процесса по времени.	0,5			1				
	Тема 1.2 Функции АСУ ТП и их содержание. Информационно-вычислительные и управляющие функции.	0,5			1				
	Тема 1.3. Прямое измерение, косвенное измерение, контроль отклонений параметров, управление в распределенных АС.	0,5			1				
	Тема 1.4. Регулирование отдельных параметров, многосвязное и каскадное регулирование, логическое управление, программное управление, распределенное управление процессами в установившемся и	0,5			1				

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					
	переходном режимах.								
	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 е		
	Тема 1.7. Виды обеспечений распределенных АС.	0,25		4	1		Участие в групповых обсуждениях		
	Итого по 1 разделу	3	0	8	7				
	Раздел 2 Программное и информационное обеспечение АСУ ТП								
	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	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					
	микропроцессорные средства контроля и управления. Алгоритмы аналитической градуировки датчиков, экстра- и интерполяции дискретно-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,	1		4	2		Участие в групповых		

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					
	программы сложных расчетов, дополнения сложной логики.						обсуждениях е		
	Итого по 2 разделу	6	0	8	12				
	Раздел 3 Автоматизированные системы диспетчерского управления								
	Тема 3.1. SCADA-системы. Назначение, структура и основные функции.	1			2	Подготовка к лекциям: 6.1.5 С. 9 – 43, 6.1.4 С. 153 – 205	Собеседование		
	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 (МРВ) 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		

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 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		
	Итого по 3 разделу	5	0	9	10				
	Раздел 4 Дистанционное автоматизированное управление технологическими процессами								
	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 систем 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		
	Итого по 4 разделу	3	0	9	4				

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					
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	0	34	33				
	ИТОГО по дисциплине	17	0	34	33				

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 ¹.

Таблица 5

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

¹В 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 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
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 использовании 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.
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	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.	

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
	ИПК-2.4 – Формулирует процедуры и механизмы оценки качества проекта, принимает ответственность за общий результат	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не знает математическое, методическое и организационное обеспечение интегрированных систем проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств; программно-технические средства, используемые для их построения.	Фрагментарные, поверхностные знания теоретического материала: математическое, методическое и организационное обеспечение интегрированных 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.	Уверенно воспроизводит теоретический материал на основе полученных знаний: математическое, методическое и организационное обеспечение интегрированных 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 « отлично » заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	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	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/

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

Таблица 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 https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
2	Microsoft VISUAL STUDIO 2008 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Visual Studio Code https://code.visualstudio.com/download
3	Microsoft Office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice https://www.openoffice.org/ru/
4	КонсультантПлюс	PTC Mathcad Express https://www.mathcad.com/ru
5		Python https://www.python.org

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

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 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
1	1324 Аудитория лекционных и практических занятий	3 ПК; презентационная техника (телевизор, компьютер/ноутбук).	• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК) • Microsoft Office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)
2	1234 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК) • LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО) • FoxitReader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО)
3	1443а компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	• ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium) • Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО); • Mozilla Firefox (свободное ПО); • Adobe Acrobat Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО); • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

Преподавание дисциплины 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, приветствуются 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

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых обучающемуся	Время на тестирование, мин.
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.