

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

01.03.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б.1.2.13 Распределенные системы управления**

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Управление и информатика в технических системах

Курс 4  
Семестр 8

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	20	часов
Лабораторные работы	40	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	60	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	48	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	8	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах

Программу составили:

преподаватель	ПиП ЭВС	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра проектирования и производства электронно-вычислительных средств

(наименование кафедры)		
16.01.2023	протокол №	8
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Бастраков Александр Владиславович, главный инженер АО "ММЗ"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-2 Способен проводить комплекс технических и программных решений автоматизации управления оборудованием на объектах от этапа анализа предметной области до эксплуатации систем и средств автоматизации	ПК-2.1 Разрабатывает технико-экономическое обоснование необходимости создания систем и средств автоматизации, в том числе оригинальных компонентов АСУП	<b>знания:</b> методику технико-экономического обоснования необходимости создания систем и средств автоматизации <b>умения:</b> проводить простые расчеты технико-экономического обоснования необходимости создания систем и средств автоматизации <b>навыки:</b> мотивированного обоснования необходимости создания систем и средств автоматизации, в том числе оригинальных компонентов АСУП
	ПК-2.6 Проектирует и разрабатывает программные системы для автоматизации технологических процессов, диспетчеризации и учета ресурсов	<b>знания:</b> Знает языки программирования применяемые для автоматизации технологических процессов, диспетчеризации и учета ресурсов <b>умения:</b> Умеет писать управляющие программы для автоматизации технологических процессов, диспетчеризации и учета ресурсов <b>навыки:</b> Владеет навыком работы с программным обеспечением, используемым для автоматизации технологических процессов, диспетчеризации и учета ресурсов
	ПК-2.7 Проектирует типовые системы и средства автоматизации различного функционального назначения в соответствии с задачами и осуществляет выбор компонентов средств автоматизации и управления	<b>знания:</b> типовые системы и средства автоматизации различного функционального назначения <b>умения:</b> использовать типовые системы и средства автоматизации различного функционального назначения для решения простых задач управления <b>навыки:</b> Проектирует типовые системы и средства автоматизации различного функционального назначения в соответствии с задачами и осуществляет выбор компонентов средств автоматизации и управления
	ПК-2.8 Определяет целесообразность автоматизации процессов, осуществлять сбор данных для составления технического задания на создание АСУП, составлять отчет об обследовании объекта автоматизации	<b>знания:</b> знает целеполагание, как основной принцип системного подхода <b>умения:</b> Умеет совместно применять анализ и синтез для определения целесообразности автоматизации процессов, составлять техническое задание <b>навыки:</b> Определяет целесообразность автоматизации процессов, осуществлять сбор данных для составления технического задания на создание АСУП, составлять отчет об обследовании объекта автоматизации

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления (ПК-2), Технические средства автоматизации (ПК-2), Основы системного анализа (ПК-2), Технология программирования промышленных контроллеров (ПК-2), Интерфейсы информационно-управляющих систем (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Введение в распределенные системы</b>	<b>26</b>	ПК-2
Лекция. Основные понятия. Структура и области применения	2	
Лекция. Распределенные системы обработки информации. Сети связей и способы обмена информацией	2	
Лабораторная работа. Введение в Интернет вещей, знакомство к комплектами MGBot	4	
Лабораторная работа. Сборка образовательного набора как концепт-проекта IoT	4	
Лабораторная работа. Программирование контроллера ESP32: программное обеспечение, структура программы, команды. Загрузка и разбор демо-программы. Проверка работоспособности основных элементов систем автоматизации и управления контроллера	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка теоретического материала по темам лекционных занятий, изучение дополнительной литературы		
Подготовка к лабораторным работам, составление отчета	10	
<b>Распределенные системы управления</b>	<b>64</b>	ПК-2
Лекция. Интеллектуальные системы управления.	2	
Лекция. Предприятие как система управления. Описание процессов планирования и управления.	4	
Лабораторная работа. Изучение принципа функционирования,	4	

схем подключения датчиков образовательного набора MGBot, программирования и получения информации		
Лабораторная работа. Изучение исполнительных устройств образовательного набора MGBot, принципа функционирования, схем подключения, программирования и получения информации	4	
Лабораторная работа. Создание проекта автоматического регулирования и управления согласно комплектности набора MGBot	4	
Лабораторная работа. Создание связи образовательного набора MGBot для оповещения в платформу IoT или мессенджер	4	
Лабораторная работа. Создание автономной системы управления набором MGBot с оповещения в платформу IoT или мессенджер	4	
Лабораторная работа. Создание системы управления набором MGBot с оповещением и управление через платформу IoT или мессенджер	4	
Лабораторная работа. Проработка элементов управления набором MGBot и оповещения через платформу IoT или мессенджер	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка теоретического материала по темам лекционных занятий, изучение дополнительной литературы		
Подготовка к лабораторным работам, составление отчета	30	
<b>Многоагентные системы</b>	<b>18</b>	
Лекция. Описание отдельного агента. Описание многоагентной системы	2	
Лекция. Архитектура многоагентных систем.	4	
Лекция. Системы поддержки принятия решений на основе мультиагентного подхода	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка теоретического материала по темам лекционных занятий, изучение дополнительной литературы	8	
Иная контактная работа: зачет	0	
		ПК-2

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Распределенные системы управления" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине "Распределенные системы управления", концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к **занятиям лабораторным занятиям** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины

"Распределенные системы управления", оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины "Распределенные системы управления", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины "Распределенные системы управления" включает выполнение лабораторных работ, проработку лекционного материала, изучение дополнительной литературы.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Распределенные системы управления" является зачёт.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Дейтел, Харви М. Операционные системы [Текст] : [учебник]. Ч. 2 : Распределенные системы, сети и безопасность, 2013. - 704 с. ISBN 978-5-9518-0432-7. Экземпляры: всего 15.	15
2.	Цехановский, В. В. Распределенные информационные системы [Электронный ресурс] / Цехановский В. В., Чертовской В. Д. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 240 с. ISBN 978-5-8114-8732-5.	<a href="https://e.lanbook.com/book/179622">https://e.lanbook.com/book/179622</a>
3.	Марасанов, А. М. Распределенные базы и хранилища данных [Электронный ресурс] / Марасанов А. М., Аносова Н. П., Бородин О. О., Гаврилов Е. С. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 254 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/100445">https://e.lanbook.com/book/100445</a>
4.	Миков, А. И. Распределенные системы и алгоритмы [Электронный ресурс] / Миков А. И., Замятина Е. Б. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 246 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/100446">https://e.lanbook.com/book/100446</a>
<b>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>

### 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	502 (III)	Персональный компьютер в сборе PowerCool(Core i3-8100/H310/16GbDDR4/HDD 0.5Tb/23"6 АОС/кл.мышь/пач-корд 3м) (12), Принтер HP Laser Jet 1020 (1), Проектор мультимедийный Sanuo PLC-XD2600 (1), Экран настенный рулонный 200x200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

## 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

### **1. Распределенные системы - это системы, которые предназначены для**

1. работы только на одном персональном компьютере или рабочей станции
2. на одном процессоре либо на интегрированной группе процессоров
3. на слабо интегрированной группе параллельно работающих процессоров, связанных через сеть.

**2. В какой технологии распределенной обработки данных используют копию БД, размещенную на другом компьютере сети для автономной работы пользователей, поэтому пользователи работают автономно с общими данными, растажигованными по локальным базам данных.**

1. Технологии клиент-сервер
2. Технологии реплицирования
3. Технологии объектного связывания

### **3. К основным принципам распределенной базы данных относятся**

1. изолированность пользователей друг от друга
2. непрерывность функционирования
3. независимость от фрагментации данных

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Основные понятия. Структура и области применения распределенных систем управления
2. Распределенные системы обработки информации.
3. Сети связей и способы обмена информацией
4. Интеллектуальные системы управления
5. Предприятие как система управления.
6. Описание процессов планирования и управления.
7. Многоагентные системы. Описание отдельного агента.
8. Описание многоагентной системы
9. Архитектура многоагентных систем
10. Системы поддержки принятия решений на основе мультиагентного подхода.