МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.02 «Распределённые компьютерные информационно-управляющие системы»

Код и направление подготовки (специальность)	15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2024

Б1.В.ДВ.03.02 «Распределённые компьютерные информационно-управляющие системы»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1452 от 25.11.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	Д.А Мельникова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	С.В. Сусарев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.В. Сусарев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 8
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 8
4.1 Содержание лекционных занятий 8
4.2 Содержание лабораторных занятий 8
4.3 Содержание практических занятий 10
4.4. Содержание самостоятельной работы 11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 13
9. Методические материалы 13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 15

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированног о проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.	ОПК-12.1 Знать особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	Знать особенности современных цифровых систем проектирования распределённых компьютерных информационно-управляющих систем
		ОПК-12.2 Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	Уметь разрабатывать алгоритмы для распределённых компьютерных информационно-управляющих систем
		ОПК-12.3 Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов распределённых компьютерных информационно-управляющих систем
	ОПК-9 Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций;	ОПК-9.1 Знать нормы оформления научно-технических отчетов, отчетов об исследовательской работе, согласно требованиям утвержденных ГОСТов	Знать нормы оформления научно-технических отчетов, отчетов о распределённых компьютерных информационно-управляющих систем
		ОПК-9.2 Уметь подготавливать аналитический обзор, оформлять отчеты о научно-исследовательской работе по результатам выполненных исследований в области автоматизации и машиностроения	Уметь подготавливать аналитический обзор, оформлять отчеты о научно-исследовательской работе по результатам выполненных исследований в области компьютерных информационно-управляющих систем

		ОПК-9.3 Владеть навыками подготовки обзоров, отчетов, научных публикаций, докладов по результатам исследований в области машиностроения	Владеть навыками подготовки обзоров, отчетов в области распределённых компьютерных информационно-управляющих систем
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта автоматизации автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-1.1 Знать порядок разработки автоматизированных систем предприятия и производства, процессы, происходящие на автоматизированном производстве, их назначение и требования к применению, технологические регламенты процессов, основные этапы их протекания, нормирующие значения параметров	Знать распределённых компьютерных информационно-управляющих систем распределённых компьютерных информационно-управляющих систем
		ПК-1.2 Уметь читать и составлять техническую документацию различных стадий разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами, выполнять оформление схем автоматизации, составлять технические задания на их разработку	Уметь читать и составлять техническую документацию различных стадий разработки распределённых компьютерных информационно-управляющих систем
		ПК-1.3 Владеть навыками работы с программным обеспечением, методологией поиска технических средств автоматизации, навыками сбора, анализа и прогнозирования необходимых технических требований и характеристик для технического задания	Владеть навыками работы с программным обеспечением, предназначенным для разработки распределённых компьютерных информационно-управляющих систем

	ПК-4 Способен разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов	ПК-4.1 Знать этапы разработки технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления, основные понятия и принципы планирования экспериментов, характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	Знать тапы разработки технической документации для распределённых компьютерных информационно-управляющих систем
		ПК-4.2 Уметь разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла, определять объёмы автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию систем автоматизации процессов управления производством, жизненным циклом продукции	Уметь разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла распределённых компьютерных информационно-управляющих систем
		ПК-4.3 Владеть навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик исходного сырья и товарной продукции, навыками проведения анализа, синтеза и оптимизации процессов управления жизненным циклом продукции	Владеть навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик распределённых компьютерных информационно-управляющих систем

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ОПК-12	Интегрированная логическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла; Компьютерные технологии в области автоматизации и управления; Проектирование систем автоматизации и управления; Хранение и защита компьютерной информации	Методы и алгоритмы обработки сигналов и изображений; Прикладное программирование; Современные направления в развитии нефтегазопереработки и машиностроения	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-9	Мастерская инноваций (проектная мастерская)	Мастерская инноваций (проектная мастерская); Современные направления в развитии нефтегазопереработки и машиностроения	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Инженерное предпринимательство; Мастерская инноваций (проектная мастерская)
ПК-1	Проектирование систем автоматизации и управления; Техническое и информационное обеспечение систем управления	Системы диспетчерского управления и сбора данных; Современные направления в развитии нефтегазопереработки и машиностроения	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Идентификация динамических объектов; Научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Производственная практика: преддипломная практика; Специальные системы управления в нефтегазопереработке и машиностроении
ПК-4	Компьютерные технологии в области автоматизации и управления; Мастерская инноваций (проектная мастерская); Техническое и информационное обеспечение систем управления; Хранение и защита компьютерной информации	Мастерская инноваций (проектная мастерская); Методы и алгоритмы обработки сигналов и изображений; Патентоведение; Планирование эксперимента; Прикладное программирование; Современные направления в развитии нефтегазопереработки и машиностроения; Учебная практика: ознакомительная практика	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Идентификация динамических объектов; Информационные системы управления ресурсами предприятия; Мастерская инноваций (проектная мастерская); Программные средства моделирования технологических процессов; Программные средства проектного расчета надежности автоматизированных систем управления; Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий; Производственная практика: преддипломная практика; Современные микропроцессоры микроконтроллеры в системах управления; Специальные системы управления в нефтегазопереработке и машиностроении

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лабораторные работы	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	38	38
подготовка к лабораторным работам	19	19
подготовка к практическим занятиям	19	19
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основные принципы построения распределённых ИУС	0	16	8	19	43
2	Промышленные сети передачи данных	0	0	8	19	27
	КСР	0	0	0	0	2
	Итого	0	16	16	38	72

4.1 Содержание лекционных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
2 семестр				
1	Основные принципы построения распределённых ИУС	Лабораторная работа 1 Основные принципы построения распределённых ИУС	"Аналого-цифровое преобразование информационных сигналов во входном интерфейсе управляющего компьютера".	2
2	Основные принципы построения распределённых ИУС	Лабораторная работа 2 Основные принципы построения распределённых ИУС	"Аналого-цифровое преобразование информационных сигналов во входном интерфейсе управляющего компьютера".	2
3	Основные принципы построения распределённых ИУС	Лабораторная работа 3 Основные принципы построения распределённых ИУС	Исследование характеристик АЦП. Моделирование.	2
4	Основные принципы построения распределённых ИУС	Лабораторная работа 4 Основные принципы построения распределённых ИУС	Исследование характеристик АЦП. Моделирование.	2
5	Основные принципы построения распределённых ИУС	Лабораторная работа 5 Основные принципы построения распределённых ИУС	"Цифро-аналоговое преобразование сигналов в выходном интерфейсе управляющего компьютера".	2
6	Основные принципы построения распределённых ИУС	Лабораторная работа 6 Основные принципы построения распределённых ИУС	"Цифро-аналоговое преобразование сигналов в выходном интерфейсе управляющего компьютера".	2
7	Основные принципы построения распределённых ИУС	Лабораторная работа 7 Основные принципы построения распределённых ИУС	Исследование характеристик ЦАП. Моделирование.	2

8	Основные принципы построения распределённых ИУС	Лабораторная работа 8 Основные принципы построения распределённых ИУС	Исследование характеристик ЦАП. Моделирование.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
2 семестр				
1	Основные принципы построения распределённых ИУС	Тема 1.1. Эволюция архитектуры систем контроля и управления (СКУ)	От централизованной к распределённой. Аналогия развития архитектуры компьютерных систем и СКУ. Централизованная архитектура сбора данных и управления в КИП и А и распределённая СКУ, основанная на шинной архитектуре.	2
2	Основные принципы построения распределённых ИУС	Тема 1.2. Последовательная передача информации в распределённых СКУ.	Последовательный и параллельный связные интервалы. Основные принципы и режимы передачи данных: симплексный, полудуплексный, полнодуплексный.	2
3	Основные принципы построения распределённых ИУС	Тема 1.3. Цифровые каналы связи в распределённых СКУ.	Измерение количества информации. Модель процесса коммуникации. пропускная способность канала связи. Мощность сигнала и шума. Соотношение Шеннона. Расчет пропускной способности канала связи	2
4	Основные принципы построения распределённых ИУС	Тема 1.4. Физическая среда передачи данных в распределённых СКУ	Передача сигналов по витой паре и коаксиальному кабелю. Оптическая передача данных. Баланс мощности оптоволоконной системы связи. Энергетический расчет..	2
5	Промышленные сети передачи данных	Тема 2.1. Промышленные сети передачи данных.	Локальные вычислительные сети (ЛВС, LAN). Основные сетевые топологии. Четырёхуровневая иерархическая структура СКУ. Способы сбора и передачи данных. Опрос датчиков. Метод прерываний. Сбор данных через контроллеры, линии локального контроля и управления, интерфейсный контроллер (концентратор).	2
6	Промышленные сети передачи данных	Тема 2.2. Локальная сеть Enternet.	Шинная топология сети. Физический уровень сети. Типичная крнфигурация. Техническая скорость передачи данных. Структура кадра Enternet.	2

7	Промышленные сети передачи данных	Тема 2.3. Коммуникационные интерфейсы промышленных сетей.	Двухточечный интерфейс RS-232. Электрические характеристики сигнала. Схема интерфейса RS-232: передатчики и приёмники	2
8	Промышленные сети передачи данных	Тема 2.4. Скорость передачи данных.	Многоточечный интерфейс RS-485. Основные характеристики. Схема интерфейса RS-485. Сравнительный анализ основных характеристик стандартов RS-232 и RS-485. Примеры применения интерфейсов RS-232 и RS-485.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
2 семестр			
Основные принципы построения распределённых ИУС	Подготовка к практическим занятиям	Модель проводного канала связи. Прямая и отраженные волны. Согласованная и несогласованная нагрузка. Передача импульсных сигналов. Основные принципы построения распределённых ИУС "Эволюция архитектуры СКУ от централизованной к распределённой".	10
Основные принципы построения распределённых ИУС	Подготовка к лабораторным занятиям	"АЦП информационных сигналов во входном интерфейсе управляющего компьютера". Изучение основных характеристик АЦП, функциональной схемы и алгоритмов преобразования.	9
Промышленные сети передачи данных	Подготовка к практическим занятиям	Промышленные сети передачи данных "Промышленные сети с последовательным интерфейсом. Примеры применения интерфейсов RS-232 и RS - 485". "Коммуникационные интерфейсы промышленных сетей. Схемы и характеристики RS-232 и RS - 485". "Функциональная схема ССД ИУК". Исследование динамических характеристик	19
		Итого за семестр:	**38**
		Итого:	**38**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Информационно-измерительные и управляющие системы : сб.науч.-статей / Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника; ред. В. С. Мелентьев.- Самара, 2014.- 133 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1621	Электронный ресурс
2	Письменный, П.В. Моделирование автономных информационных и управляющих систем : учеб. пособие / П. В. Письменный; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2008.- 122 с.	Электронный ресурс
3	Подольский, В.И. Компьютерные информационные системы в аудите : Учеб.пособие / В.И.Подольский,Н.С.Щербакова,В.Л.Комиссаров.- М., ЮНИТИ, 2007.- 159 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
4	Методы анализа и синтеза модульных информационных-управляющих систем / Н. А. Кузнецов [и др.].- М., Физматлит, 2002.- 797 с.	Электронный ресурс
5	Мощенский, Ю.В. Элементы схемотехники автономных информационных и управляющих систем : лаборатор. практикум / Ю. В. Мощенский, О. В. Беззубикова, А. С. Нечаев; Самар.гос.техн.ун-т, Радиотехнические устройства.- Самара, 2018.- 150 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3330	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
6	ИХ-87/18 Элементы схемотехники автономных информационных и управляющих систем : лаборатор. практикум / Ю. В. Мощенский, О. В. Беззубикова, А. С. Нечаев; Самар.гос.техн.ун-т, Радиотехн.устройства.- Самара, 2018.- 148 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Libreoffice	The Document Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Windows 10	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Журналы издательства Cambridge University Press (CUP)	http://journals.cambridge.org/action/login;jsessionid=12A31D4008E4E6F61896C08D296D32C6.journals	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

-

Практические занятия

Аудитории для практических занятий комплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер / ноутбук).

Лабораторные занятия

Аудитории для лабораторных занятий комплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер / ноутбук). На компьютерах установлены программные обеспечения для выполнения лабораторных занятий.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется

активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02 «Распределённые компьютерные информационно-управляющие системы»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.03.02 «Распределённые компьютерные информационно-управляющие системы»

Код и направление подготовки (специальность)	15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированног о проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.	ОПК-12.1 Знать особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	Знать особенности современных цифровых систем проектирования распределённых компьютерных информационно-управляющих систем
		ОПК-12.2 Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	Уметь разрабатывать алгоритмы для распределённых компьютерных информационно-управляющих систем
		ОПК-12.3 Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов распределённых компьютерных информационно-управляющих систем
	ОПК-9 Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций;	ОПК-9.1 Знать нормы оформления научно-технических отчетов, отчетов об исследовательской работе, согласно требованиям утвержденных ГОСТов	Знать нормы оформления научно-технических отчетов, отчетов о распределённых компьютерных информационно-управляющих систем
		ОПК-9.2 Уметь подготавливать аналитический обзор, оформлять отчеты о научно-исследовательской работе по результатам выполненных исследований в области автоматизации и машиностроения	Уметь подготавливать аналитический обзор, оформлять отчеты о научно-исследовательской работе по результатам выполненных исследований в области компьютерных информационно-управляющих систем

		ОПК-9.3 Владеть навыками подготовки обзоров, отчетов, научных публикаций, докладов по результатам исследований в области машиностроения	Владеть навыками подготовки обзоров, отчетов в области распределённых компьютерных информационно-управляющих систем
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта автоматизации автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-1.1 Знать порядок разработки автоматизированных систем предприятия и производства, процессы, происходящие на автоматизированном производстве, их назначение и требования к применению, технологические регламенты процессов, основные этапы их протекания, нормирующие значения параметров	Знать распределённых компьютерных информационно-управляющих систем распределённых компьютерных информационно-управляющих систем
		ПК-1.2 Уметь читать и составлять техническую документацию различных стадий разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами, выполнять оформление схем автоматизации, составлять технические задания на их разработку	Уметь читать и составлять техническую документацию различных стадий разработки распределённых компьютерных информационно-управляющих систем
		ПК-1.3 Владеть навыками работы с программным обеспечением, методологией поиска технических средств автоматизации, навыками сбора, анализа и прогнозирования необходимых технических требований и характеристик для технического задания	Владеть навыками работы с программным обеспечением, предназначенным для разработки распределённых компьютерных информационно-управляющих систем

	ПК-4 Способен разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов	ПК-4.1 Знать этапы разработки технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления, основные понятия и принципы планирования экспериментов, характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	Знать тапы разработки технической документации для распределённых компьютерных информационно-управляющих систем
		ПК-4.2 Уметь разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла, определять объёмы автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию систем автоматизации процессов управления производством, жизненным циклом продукции	Уметь разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла распределённых компьютерных информационно-управляющих систем
		ПК-4.3 Владеть навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик исходного сырья и товарной продукции, навыками проведения анализа, синтеза и оптимизации процессов управления жизненным циклом продукции	Владеть навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик распределённых компьютерных информационно-управляющих систем

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основные принципы построения распределённых ИУС				

ОПК-12.1 Знать особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	**Знать** особенности современных цифровых систем проектирования распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	зачет	Нет	Да
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
		Отчет по практическим работам	Да	Нет
ОПК-12.2 Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	**Уметь** разрабатывать алгоритмы для распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-12.3 Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	**Владеть** навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
		Отчет по практическим работам	Да	Нет
ОПК-9.1 Знать нормы оформления научно-технических отчетов, отчетов об исследовательской работе, согласно требованиям утвержденных ГОСТов	**Знать** нормы оформления научно-технических отчетов, отчетов о распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-9.2 Уметь подготавливать аналитический обзор, оформлять отчеты о научно-исследовательской работе по результатам выполненных исследований в области автоматизации и машиностроения	**Уметь** подготавливать аналитический обзор, оформлять отчеты о научно-исследовательской работе по результатам выполненных исследований в области компьютерных информационно-управляющих систем	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
		Отчет по практическим работам	Да	Нет

ОПК-9.3 Владеть навыками подготовки обзоров, отчетов, научных публикаций, докладов по результатам исследований в области машиностроения	**Владеть** навыками подготовки обзоров, отчетов в области распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-1.1 Знать порядок разработки автоматизированных систем предприятия и производства, процессы, происходящие на автоматизированном производстве, их назначение и требования к применению, технологические регламенты процессов, основные этапы их протекания, нормирующие значения параметров	**Знать** распределённых компьютерных информационно-управляющих систем распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	зачет	Нет	Да
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
		Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-1.2 Уметь читать и составлять техническую документацию различных стадий разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами, выполнять оформление схем автоматизации, составлять технические задания на их разработку	**Уметь** читать и составлять техническую документацию различных стадий разработки распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-1.3 Владеть навыками работы с программным обеспечением, методологией поиска технических средств автоматизации, навыками сбора, анализа и прогнозирования необходимых технических требований и характеристик для технического задания	**Владеть** навыками работы с программным обеспечением, предназначенным для разработки распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
		Отчет по практическим работам	Да	Нет

ПК-4.1 Знать этапы разработки технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления, основные понятия и принципы планирования экспериментов, характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	**Знать** тапы разработки технической документации для распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-4.2 Уметь разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла, определять объёмы автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию систем автоматизации процессов управления производством, жизненным циклом продукции	**Уметь** разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
		Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-4.3 Владеть навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик исходного сырья и товарной продукции, навыками проведения анализа, синтеза и оптимизации процессов управления жизненным циклом продукции	**Владеть** навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
Промышленные сети передачи данных				

ОПК-12.1 Знать особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	**Знать** особенности современных цифровых систем проектирования распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	зачет	Нет	Да
		Отчет по практическим работам	Да	Нет
ОПК-12.2 Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	**Уметь** разрабатывать алгоритмы для распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ОПК-12.3 Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	**Владеть** навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ОПК-9.1 Знать нормы оформления научно-технических отчетов, отчетов об исследовательской работе, согласно требованиям утвержденных ГОСТов	**Знать** нормы оформления научно-технических отчетов, отчетов о распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
ОПК-9.2 Уметь подготавливать аналитический обзор, оформлять отчеты о научно-исследовательской работе по результатам выполненных исследований в области автоматизации и машиностроения	**Уметь** подготавливать аналитический обзор, оформлять отчеты о научно-исследовательской работе по результатам выполненных исследований в области компьютерных информационно-управляющих систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ОПК-9.3 Владеть навыками подготовки обзоров, отчетов, научных публикаций, докладов по результатам исследований в области машиностроения	**Владеть** навыками подготовки обзоров, отчетов в области распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет

ПК-1.1 Знать порядок разработки автоматизированных систем предприятия и производства, процессы, происходящие на автоматизированном производстве, их назначение и требования к применению, технологические регламенты процессов, основные этапы их протекания, нормирующие значения параметров	**Знать** распределённых компьютерных информационно-управляющих систем распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
ПК-1.2 Уметь читать и составлять техническую документацию различных стадий разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами, выполнять оформление схем автоматизации, составлять технические задания на их разработку	**Уметь** читать и составлять техническую документацию различных стадий разработки распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-1.3 Владеть навыками работы с программным обеспечением, методологией поиска технических средств автоматизации, навыками сбора, анализа и прогнозирования необходимых технических требований и характеристик для технического задания	**Владеть** навыками работы с программным обеспечением, предназначенным для разработки распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-4.1 Знать этапы разработки технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления, основные понятия и принципы планирования экспериментов, характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	**Знать** тапы разработки технической документации для распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет
		зачет	Нет	Да

ПК-4.2 Уметь разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла, определять объёмы автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию систем автоматизации процессов управления производством, жизненным циклом продукции	**Уметь** разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-4.3 Владеть навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик исходного сырья и товарной продукции, навыками проведения анализа, синтеза и оптимизации процессов управления жизненным циклом продукции	**Владеть** навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик распределённых компьютерных информационно-управляющих систем	Отчет по практическим работам	Да	Нет

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация студентов проводится в форме зачета. Для подготовки к промежуточной аттестации студентам выдается список вопросов для проведения зачета.

1.Перечень вопросов для промежуточной аттестации (Зачет)

1. Эволюция архитектуры систем контроля и управления: от централизованной к распределённой.
2. Аналогия развития архитектуры компьютерных систем и СУ и контроля.
3. Структура систем контроля и управления, основанная на шинной архитектуре.
4. Обобщенная архитектура многоуровневой системы контроля и управления технологическими процессами нефтяной и газовой промышленности.
5. Последовательная передача информации в распределённых системах сбора данных (ССД). Последовательный и параллельный связные интерфейсы.
6. Основные принципы и режимы передачи данных.
7. Цифровые каналы связи в распределённых системах контроля и управления. Пропускная способность канала связи. Формула Шеннона.
8. Физическая среда передачи данных. Линия связи.
9. Расчет пропускной способности канала связи в распределённой ССД.
10. Промышленные сети передачи данных. Основные сетевые топологии.
11. Локальная сеть Ethernet. Шинная топология сети. Техническая скорость передачи данных.
12. Коммуникационные интерфейсы промышленных сетей. Двухточечный интерфейс RS-232. Структурная схема. Характеристики.
13. . Многоточечный интерфейс RS-485. Основные характеристики. Структурная схема.
14. Сравнительный анализ основных характеристик стандартов RS-232 и RS-485.
15. Пример применения RS-232 и RS-485.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с Матрицей соответствия оценочных средств запланированных результатам обучения, процедура оценивания представлена в таблице 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений,
1	Отчет по практическим занятиям	Систематически на Практических занятиях (письменно, устно)	Экспертный	По пятибалльной шкале	Рабочая книжка преподавателя
2	Отчет по лабораторным работам	Систематически на Лабораторных занятиях (письменно, устно)	Экспертный	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план
3	Зачет	Раз в семестр по окончании изучения дисциплины (письменно, устно)	Экспертный	Зачет/незачет	Ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить

уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать поставленные задачи, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать поставленные задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение с помощью преподавателя решать

поставленные задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя решать поставленные задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице 4.

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	70 - 85
3	3	50 - 69
2	2, незачет	0 - 49
5, 4, 3	зачет	50 - 100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Обучающиеся, сдавшие отчеты по практическим и лабораторным занятиям, допускаются к зачету (промежуточной аттестации).