

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЙ

Элементы и устройства автоматизированных систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматики и компьютерных систем
Учебный план	b270304-УТС-23-3.plx 27.03.04 Управление в технических системах Направленность (профиль): Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 4
аудиторные занятия	80	зачеты 5
самостоятельная работа	73	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	17 2/6		17 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	32	32	16	16	48	48
Итого ауд.	48	48	32	32	80	80
Контактная работа	48	48	32	32	80	80
Сам. работа	33	33	40	40	73	73
Часы на контроль	27	27			27	27
Итого	108	108	72	72	180	180

Программу составил(и):

старший преподаватель, Назаров Евгений Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Элементы и устройства автоматизированных систем

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики и компьютерных систем

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Запечалов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Основные цели преподавания дисциплины:
1.2	-формирование компетенции ОПК-7, в части ОПК-7.1 - выполнения подбора оптимальных стандартных пневматических, гидравлических, электрических средств автоматики при проектировании пневматических, гидравлических, электрических систем управления соответственно;
1.3	-формирование компетенции ОПК-7, в части ОПК-7.2 - разработки проектов отдельных блоков как пневматических, так и гидравлических систем управления в соответствии с техническим заданием;
1.4	-формирование компетенции ОПК-8, в части ОПК-8.1 - осуществления настройки заданных параметров работы пневматических, гидравлических, электрических систем управления и их наладку;
1.5	-формирование компетенции ОПК-8, в части ОПК-8.2 - осуществления технического обслуживания пневмо- и гидросистем в соответствии с регламентом;
1.6	-формирование компетенции ОПК-9, в части ОПК-9.1 - осуществления сбора экспериментальных данных о функционировании пневмо-, гидросистемы;
1.7	-формирование компетенции ОПК-9, в части ОПК-9.3 - определения применимости программных средств разработки в зависимости от задач и характеристик проектируемых систем пневмо-, гидроавтоматики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Электротехника и электроника
2.1.2	Дискретная математика
2.1.3	Физика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика, эксплуатационная практика
2.2.2	Мехатронные комплексы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-9.1: Осуществляет сбор исходных данных на основе требований, изложенных в техническом задании и получение экспериментальных данных, о функционировании устройства или системы	
ОПК-9.3: Определяет применимость средств разработки в зависимости от задач и характеристик программно-аппаратной платформы	
ОПК-8.1: Осуществляет настройку параметров работы систем и их наладку	
ОПК-8.2: Осуществляет регламентное обслуживание систем	
ОПК-7.1: Выбирает стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании системы автоматизации и управления	
ОПК-7.2: Производит расчёты и проектирование отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- Перечень и область применения стандартных элементов и устройств, применяемых в пневматических, гидравлических, электрических системах управления. (ОПК-7.1)
3.1.2	- Последовательность действий по разработке проекта отдельного блока как пневматической, так и гидравлической системы управления в соответствии с техническим заданием. (ОПК-7.2)
3.1.3	- Алгоритм настройки заданных параметров работы элементов пневматических, гидравлических, электрических систем управления.(ОПК-8.1)
3.1.4	- Алгоритм наладки пневматических, гидравлических, электрических систем управления в соответствии с их техническим описанием.(ОПК-8.1)
3.1.5	- Перечень типовых работ, выполняемых при регламентном обслуживании систем пневмо- и гидроавтоматики. (ОПК-8.2)
3.1.6	- Типовые этапы проведения эксперимента с системами пневмо- и гидроавтоматики для получения данных об их функционировании.(ОПК-9.1)
3.1.7	- Перечень функциональных возможностей программных средств разработки систем пневмо- и гидроавтоматики. (ОПК-9.3)
3.2	Уметь:

3.2.1	- Выбирать оптимальные стандартные компоненты пневматических, гидравлических, электрических систем управления по результатам сравнительного анализа альтернативных вариантов выбора для каждого из компонентов, включаемых в состав проектируемой системы управления соответствующего вида.(ОПК-7.1)
3.2.2	- Разрабатывать проект заданного блока как пневматической, так и гидравлической системы управления в соответствии с техническим заданием на его (блока) проектирование и установленным порядком действий по разработке проекта.(ОПК-7.2)
3.2.3	- Осуществлять наладку пневматических, гидравлических, электрических систем управления в соответствии с их техническим описанием.(ОПК-8.1)
3.2.4	- Осуществлять обслуживание систем пневмо- и гидроавтоматики в соответствии с заданным регламентом.(ОПК-8.2)
3.2.5	- Проводить эксперимент с системами пневмо- и гидроавтоматики в соответствии с разработанным планом его проведения.(ОПК-9.1)
3.2.6	- Определять степень применимости программного средства разработки при проектировании систем пневмо- и гидроавтоматики в зависимости от их задач и характеристик.(ОПК-9.3)
3.3 Владеть:	
3.3.1	- Навыками формирования перечня альтернативных вариантов выбора для заданного пневматического, гидравлического, электрического стандартного устройства автоматики по заданному набору критериев.(ОПК-7.1)
3.3.2	- Навыками формирования комплекта конструкторской документации для проектируемого блока пневматической или гидравлической системы управления.(ОПК-7.2)
3.3.3	- Навыками настройки заданных параметров работы пневматических, гидравлических, электрических систем управления в соответствии с требованиями, указанными в их (систем) описании.(ОПК-8.1)
3.3.4	- Навыками составления перечня работ, которые необходимо выполнить при регламентном обслуживании заданной системы пневмо- и гидроавтоматики.(ОПК-8.2)
3.3.5	- Навыками составления плана проведения эксперимента с системами пневмо- и гидроавтоматики для получения данных об их функционировании.(ОПК-9.1)
3.3.6	- Навыками применения программных средств разработки систем пневмо- и гидроавтоматики при проектировании указанных классов систем автоматики.(ОПК-9.3)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
Раздел 1. Основные понятия						
1.1	Определение понятия «мехатроника». Область применения мехатронных систем. Примеры современных мехатронных систем. Обобщенная структура мехатронной системы. Основные классы устройств современных мехатронных систем. Характеристики продуктов мехатроники. /Лек/	4	2	ОПК-7.1	Л1.4Л2.2 Э1	
1.2	Работа с источниками по темам "Общие сведения о гидравлических и пневматических машинах" и "Общие сведения о гидравлических и пневматических приводах". /Ср/	4	7	ОПК-7.1	Л1.4Л2.2 Э1	
Раздел 2. Пневмоавтоматика						
2.1	Основы пневматики. Характеристики и области применения пневматики. Структура и последовательность прохождения сигнала в пневматической системе. /Лек/	4	2	ОПК-7.1	Л1.4Л2.2 Э1	
2.2	Элементы пневмосистем: процессоры, исполнительные устройства. Разновидности и область применения пневматических исполнительных устройств. /Лек/	4	2	ОПК-7.1	Л1.4Л2.2 Э2	
2.3	Пневмомоторы. Индикаторы. Распределители: виды и области применения. Алгоритм настройки параметров пневмомоторов. /Лек/	4	2	ОПК-7.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Л1.4Л2.2 Э2	

2.4	Регуляторы расхода, клапаны(обратные, давления, комбинированные): устройство, область применения, алгоритм настройки ключевых параметров. /Лек/	4	2	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л2.2 Э2	
2.5	Прямое и не прямое управление цилиндром одностороннего действия. Условные графические обозначения. /Лаб/	4	4	ОПК-7.1 ОПК-9.1 ОПК-9.3	Л1.4Л3.3	
2.6	Логические функции "И" и "ИЛИ" в пневмоавтоматике. /Лаб/	4	4	ОПК-7.1 ОПК-9.1 ОПК-9.3	Л1.4Л3.3	
2.7	Схема с памятью и управление скоростью пневмоцилиндра. /Лаб/	4	4	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.1 ОПК-9.1 ОПК-9.3	Л3.3	
2.8	Управление по давлению и клапан выдержки времени. /Лаб/	4	4	ОПК-7.1 ОПК-8.1 ОПК-9.1 ОПК-9.3	Л3.3	
2.9	Работа с источниками по темам: "пневматические исполнительные устройства", "пневоаппараты", "логические элементы пневмосистем", "компрессоры", "примеры пневматических систем". /Ср/	4	14	ОПК-7.1	Л1.4Л2.2Л3.3 Э1 Э2	
Раздел 3. Гидроавтоматика						
3.1	Основы гидравлики. Характеристики и области применения гидравлики. Составные части гидравлических систем: Энергообеспечение, рабочая жидкость, гидроаппараты, гидроцилиндры, гидромоторы. /Лек/	4	2	ОПК-7.1	Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	
3.2	Порядок действий при решении задачи проектирования гидравлической системы управления. Регламентное обслуживание гидравлических систем управления. Программные средства разработки гидравлических систем управления. /Лек/	4	2	ОПК-7.2 ОПК-8.2 ОПК-9.3	Л1.4Л2.1 Л2.2 Э3	
3.3	Гидравлический дроссель: устройство и область применения. Кавитация, трение и падение давления. /Лек/	4	2	ОПК-7.1	Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	
3.4	Управление гидроцилиндром двухстороннего действия с помощью 4/2-распределителя. /Лаб/	4	2	ОПК-7.1 ОПК-9.1 ОПК-9.3	Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1	
3.5	Управление положением гидроцилиндра с помощью 4/3- распределителя. /Лаб/	4	2	ОПК-7.1 ОПК-9.1 ОПК-9.3	Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1	
3.6	Регулирование скорости перемещения гидроцилиндра. /Лаб/	4	6	ОПК-7.1 ОПК-8.1 ОПК-9.1 ОПК-9.3	Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1	
3.7	Понижение скорости перемещения гидроцилиндра при его работе под нагрузкой. /Лаб/	4	6	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-9.1 ОПК-9.3	Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1	
3.8	Работа с источниками по темам: "Энергопреобразователи", "Элементы управления гидравлическими системами (гидроаппараты)", "Объемные гидравлические двигатели", "Следящие гидроприводы", "Нерегулируемые объемные гидроприводы". /Ср/	4	12	ОПК-7.1	Л1.4Л2.1 Л2.2	

3.9	/Контр.раб./	4	0	ОПК-7.1		
	Раздел 4. Экзамен					
4.1	/Экзамен/	4	27	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-9.1 ОПК-9.3	Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Вопросы и практическое задание к экзамену. Письменный опрос
	Раздел 5. Электропневмоавтоматика					
5.1	Введение. Перечень и область применения элементов и блоков подсистем обработки электрических сигналов в электропневмоавтоматике. /Лек/	5	2	ОПК-7.1	Л1.3Л2.3	
5.2	Пневмораспределители с электромагнитным управлением: функции, перечень возможных конструкций, характеристики. Проектирование электропневматических систем управления. Регламентное обслуживание систем электропневмоавтоматики. Программные средства разработки электропневматических систем управления. /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.2 ОПК-9.3	Л1.4Л3.3	
5.3	Перечень, область применения, особенности наладки элементов релейных систем управления в электропневмоавтоматике. /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л2.3	
5.4	Перечень и особенности настройки элементов современных электропневматических систем управления: датчики, элементы обработки сигналов, распределители, элементы пропорциональной пневматики. /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л2.3Л3.3	
5.5	Прямое и не прямое управление цилиндром двустороннего действия с функцией «И» и «ИЛИ» на входе. /Лаб/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-9.1 ОПК-9.3	Л1.4Л3.3	
5.6	Прямое и не прямое управление цилиндром двустороннего действия с реверсом при помощи электрического концевого выключателя. /Лаб/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-9.1 ОПК-9.3	Л1.4Л3.3	
5.7	Электрический «самоподхват» при управлении цилиндром двустороннего действия с доминирующим сигналом включения. /Лаб/	5	2	ОПК-8.1 ОПК-9.1 ОПК-9.3	Л1.4Л3.3	
5.8	Возвратно-поступательное движение штока цилиндра двустороннего действия с контролем крайних положений магнитными датчиками положения. /Лаб/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-9.1 ОПК-9.3	Л1.4Л2.3Л3.3	
5.9	Работа с источниками по темам: "Пропорциональные пневмораспределители", "Пневматические приводы. классификация и основные положения", "Применение пневматических систем в автоматике", "Датчики перемещений", "Переключающие устройства (реле)", "Классификация и общие характеристики элементов автоматики", "Пневмораспределители", "Функциональные пневматические устройства". /Ср/	5	12	ОПК-7.1	Л1.3 Л1.4Л2.3Л3.3	

	Раздел 6. Электрогидроавтоматика					
6.1	Введение. Область применения и классификация электрогидравлических устройств. /Лек/	5	2	ОПК-7.1	Л1.4Л2.1	
6.2	Гидрораспределители с электромагнитным управлением: функции, перечень возможных конструкций, характеристики. Последовательность действий при проектировании электрогидравлических устройств. Регламентное обслуживание систем электрогидроавтоматики. Программные средства разработки электрогидравлических систем управления. /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.2 ОПК-9.3	Л1.4Л2.1	
6.3	Логические функции в электрогидроавтоматике. /Лаб/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-9.1 ОПК-9.3	Л1.4Л2.1Л3.1	
6.4	Сохранение сигнала в электрической системе управления. /Лаб/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.2 ОПК-9.1 ОПК-9.3	Л1.4Л2.1Л3.1	
6.5	Самоподготовка по темам: "Распределительные устройства", "Элементы управления гидравлическими системами (гидроаппараты)", "Преимущества и недостатки гидропривода", "Гидродроссели", "Гидроклапаны". /Ср/	5	12	ОПК-7.1	Л1.4Л2.1Л3.1	
	Раздел 7. Электропривод					
7.1	Состав и область применения электропривода. Основные тенденции развития современного электропривода. Электропривод на основе двигателей переменного тока: область применения, устройство и особенности настройки рабочих параметров. /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.4	
7.2	Электропривод на основе двигателей постоянного тока: область применения, устройство и особенности настройки рабочих параметров. /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.2Л2.4	
7.3	Регулирование частоты вращения электродвигателя. /Лаб/	5	4	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3.2	
7.4	Работа с источниками по темам: "Общие положения по электроприводу переменного тока", "Асинхронный электропривод с частотным регулированием угловой скорости", "Асинхронный электропривод с фазовым регулированием угловой скорости", "Асинхронный электропривод изменением напряжения обмоток статора", "Изменение скорости асинхронного двигателя изменением числа пар полюсов", "Принцип действия двигателя независимого возбуждения", "Электрические преобразователи", "Электромеханические свойства синхронных двигателей", "Схема включения, особенности конструкции синхронных двигателей", "Звенья механической части электропривода". /Ср/	5	16	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3.2	
7.5	/Контр.раб./	5	0	ОПК-7.1		

	Раздел 8. Зачет					
8.1	/Зачёт/	5	0	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-9.1 ОПК-9.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3	Вопросы и практическое задание к зачету. Письменный опрос

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Чернышев А. Ю., Дементьев Ю. Н., Чернышев И. А.	Электропривод переменного тока: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс	1
Л1.2	Бекишев Р. Ф., Дементьев Ю. Н.	Электропривод: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс	1
Л1.3	Шишов О.В.	Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021, электронный ресурс	1
Л1.4	Лепешкин А. В., Михайлин А. А.	Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Овсянников Ю. Г.	Гидропривод и основы гидропневмоавтоматики: Учебное пособие	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017, электронный ресурс	1
Л2.2	Шейпак А. А.	Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022, электронный ресурс	1
Л2.3	Шишмарёв В. Ю.	Автоматика: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021, электронный ресурс	1
Л2.4	Острецов В. Н., Палицын А. В.	Электропривод и электрооборудование: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

ЛЗ.1	Цупров А. Н.	Практикум по гидравлике и гидроприводу: Учебное пособие	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013, электронный ресурс	1
ЛЗ.2	Бондарев М. Б.	Электропривод и электроавтоматика. Лабораторный практикум: Пособие	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016, электронный ресурс	1
ЛЗ.3	Рачков М. Ю.	Пневматические системы автоматика: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Гидравлика и пневматика. Электронный ресурс. http://www.webrarium.ru/data-hydro.html
Э2	Статьи о пневматике и гидравлике. Электронный ресурс. http://kampm.ru/articles/111/
Э3	Гидравлические масла. Электронный ресурс. http://miscom.ru/gidravlicheskie-masla

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Windows
6.3.1.2	Microsoft Office
6.3.1.3	Функциональный пакет для моделирования и симуляции работы пневматических схем
6.3.1.4	Функциональный пакет для моделирования и симуляции работы гидравлических схем
6.3.1.5	Функциональный пакет для моделирования и симуляции работы электрических схем

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	СПС «КонсультантПлюс» - www.consultant.ru/
6.3.2.2	СПС «Гарант» - www.garant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду.
7.2	Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.
7.3	Персональные компьютеры.
7.4	Высокотехнологичная рабочая станция "Пневмоавтоматика".
7.5	Высокотехнологичная рабочая станция "Гидроавтоматика".
7.6	Высокотехнологичная рабочая станция "Производственная линия".