

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 11.06.2026 10:48:29  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

# МОДУЛЬ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Элементы автоматизированных систем рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматики и компьютерных систем**

Учебный план b270304-УТС-24-3.plx  
27.03.04 Управление в технических системах  
Направленность (профиль): Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 48  
самостоятельная работа 69  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 5

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*Старший преподаватель, Назаров Евгений Владимирович*

Рабочая программа дисциплины

**Элементы 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 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматики и компьютерных систем**

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

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Основные цели преподавания дисциплины:
1.2	-формирование компетенции ПК-2, в части ПК-2.1: Формирование знаний о характеристиках и области применения элементов, используемых в различных автоматизированных системах управления пневмоприводом или гидроприводом, а также требованиях, предъявляемых к указанным классам систем. Формирование умений применения полученных знаний при проведении анализа функциональных и нефункциональных требований к проектируемой автоматизированной системе управления пневмоприводом или гидроприводом с целью подбора оптимальных стандартных пневматических или гидравлических средств автоматики соответственно, которые позволят их реализовать.
1.3	-формирование компетенции ПК-3, в части ПК-3.1: Формирование знаний о содержании документов, образующих архитектурную спецификацию автоматизированных систем управления пневмоприводом или гидроприводом, и применение полученных знаний при разработке структурных, функциональных, принципиальных схем, а также функциональных диаграмм и карт для проектируемых автоматизированных систем управления пневмоприводом и гидроприводом.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Цифровая схемотехника
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Устройства автоматизированных систем
2.2.2	Элементы мехатронных комплексов
2.2.3	Мехатронные комплексы

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ПК-2.1:</b> Анализирует функциональные и нефункциональные требования к автоматизированным и информационным системам
<b>ПК-3.1:</b> Разрабатывает архитектурную спецификацию автоматизированных и информационных систем

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Перечень, характеристики и область применения стандартных элементов, используемых в автоматизированных системах управления пневмоприводом или гидроприводом. (ПК-2.1)
3.1.2	Перечень и содержание функциональных и нефункциональных требований, предъявляемых к автоматизированным системам управления пневмоприводом или гидроприводом (ПК-2.1)
3.1.3	Перечень и описание содержания основных документов, образующих архитектурную спецификацию автоматизированных систем управления пневмоприводом или гидроприводом (ПК-3.1)
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Проводить анализ функциональных и нефункциональных требований к разрабатываемой автоматизированной системе управления пневмоприводом или гидроприводом и по его результатам выбирать оптимальные стандартные пневматические или гидравлические элементы автоматики соответственно, которые позволят их реализовать. (ПК-2.1)
3.2.2	Разрабатывать такие элементы архитектурной спецификации автоматизированных систем управления пневмоприводом или гидроприводом, как структурная схема, функциональная схема, принципиальная схема, а также функциональная диаграмма и функциональная карта. (ПК-3.1)

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Пневмоавтоматика</b>					

1.1	Основы пневматики. Определение понятия “пневмопривод”. Область применения, примеры, основные классы устройств современных автоматизированных систем управления пневмоприводом. Обобщенная структура и последовательность прохождения сигнала в автоматизированной системе управления пневматическим приводом. Нефункциональные требования, предъявляемые к автоматизированным системам управления пневмоприводом. Содержание архитектурной спецификации автоматизированных систем управления пневмоприводом. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э4
1.2	Элементы системы подготовки воздуха: разновидности, характеристики, область применения. Функциональные требования, предъявляемые к автоматизированным системам управления пневмоприводом. Архитектурная спецификация автоматизированных систем управления пневмоприводом: назначение и содержание структурной и функциональной схемы. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Э2 Э4
1.3	Пневматические распределители, процессоры и исполнительные устройства: разновидности, характеристики, область применения. Архитектурная спецификация автоматизированных систем управления пневмоприводом: назначение и содержание принципиальной схемы. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7 Э2 Э4
1.4	Пневматические регуляторы расхода, клапаны (обратные, давления, комбинированные): разновидности, характеристики, область применения. Архитектурная спецификация автоматизированных систем управления пневмоприводом: назначение и содержание функциональной диаграммы и функциональной карты /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.3 Л2.3 Э2
1.5	Разработка пневматической системы с одним исполнительным устройством. Анализ нефункциональных требований и ознакомление с архитектурной спецификацией к примерам существующих систем пневмоавтоматики. /Лаб/	5	4	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л3.2 Э2 Э4
1.6	Разработка пневматической системы с двумя исполнительными устройствами. Анализ функциональных требований к разрабатываемой системе. Разработка структурной и функциональной схемы рассматриваемой пневматической системы. /Лаб/	5	4	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л3.2 Э2 Э4

1.7	Разработка пневматической системы с двумя исполнительными устройствами и использованием элементов пневматической логики. Анализ нефункциональных требований к разрабатываемой системе. Разработка принципиальной схемы рассматриваемой пневматической системы. /Лаб/	5	4	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.2 Э2 Э4	
1.8	Разработка пневматической системы с двумя исполнительными устройствами и использованием регуляторов расхода и клапанов давления. Анализ функциональных требований к разрабатываемой системе. Разработка функциональной диаграммы и функциональной карты рассматриваемой пневматической системы. /Лаб/	5	4	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.2 Э2	
1.9	Работа с источниками по темам: Пневмосеть и кондиционеры рабочего газа, «Основные требования к монтажу, наладке и эксплуатации элементов пневмосети», Динамические компрессоры, Объемные компрессоры, Охлаждение газа в компрессорах, Поворотные пневмодвигатели и пневмомоторы, Пневматические элементы систем контроля размеров, Пневматический привод полуавтоматического отрезного станка, Пневматический привод тормозной системы автомобиля, Пневмогидравлический привод, Определение параметров пневмораспределителей, Специальные конструкции пневмоцилиндров, Поворотные пневматические двигатели, «Применение пневматических систем в автоматике: транспортировка деталей, пневматические обрабатывающие центры, Системы с пневматическими мускулами, Дозирование, Медицина, Робототехника, Измерение уровня», Пневматические усилители и генераторы, Пневматические датчики физических величин, Общие сведения о применении газов в технике, Исполнительные пневматические устройства, Системы управления пневмоприводом, Направляющая и регулирующая аппаратура, Позиционирование пневмоприводов, Физические основы функционирования пневмосистем, Выбор параметров питающей части пневматического привода, Выбор направляющей и регулирующей аппаратуры /Ср/	5	32	ПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Э1 Э2 Э4	
<b>Раздел 2. Гидроавтоматика</b>						

2.1	Основы гидравлики. Определение понятия “гидропривод”. Область применения, примеры, основные классы устройств современных автоматизированных систем управления гидроприводом. Обобщенная структура и последовательность прохождения сигнала в автоматизированной системе управления гидравлическим приводом. Нефункциональные требования, предъявляемые к автоматизированным системам управления гидроприводом. Содержание архитектурной спецификации автоматизированных систем управления гидроприводом. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	
2.2	Элементы системы энергообеспечения гидравлической системы: разновидности, характеристики, область применения. Функциональные требования, предъявляемые к автоматизированным системам управления гидроприводом. Архитектурная спецификация автоматизированных систем управления гидроприводом: назначение и содержание структурной и функциональной схемы. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.3 Э3	
2.3	Гидравлические распределители и исполнительные устройства: разновидности, характеристики, область применения. Архитектурная спецификация автоматизированных систем управления гидроприводом: назначение и содержание принципиальной схемы. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.7 Э1	
2.4	Гидравлические регуляторы расхода и клапаны: разновидности, характеристики, область применения. Архитектурная спецификация автоматизированных систем управления гидроприводом: назначение и содержание функциональной диаграммы и функциональной карты. /Лек/	5	2	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	
2.5	Разработка гидравлической системы с одним исполнительным устройством. Анализ нефункциональных требований и ознакомление с архитектурной спецификацией к примерам существующих систем гидроавтоматики. /Лаб/	5	4	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	
2.6	Разработка гидравлической системы с двумя исполнительными устройствами. Анализ функциональных требований к разрабатываемой системе. Разработка структурной и функциональной схемы рассматриваемой гидравлической системы. /Лаб/	5	4	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	

2.7	Разработка гидравлической системы с двумя исполнительными устройствами и использованием регуляторов расхода. Анализ нефункциональных требований к разрабатываемой системе. Разработка принципиальной схемы рассматриваемой гидравлической системы. /Лаб/	5	4	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	
2.8	Разработка гидравлической системы с двумя исполнительными устройствами и использованием клапанов давления. Анализ функциональных требований к разрабатываемой системе. Разработка функциональной диаграммы и функциональной карты рассматриваемой гидравлической системы. /Лаб/	5	4	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	
2.9	Работа с источниками по темам: Рабочие жидкости, Гидробаки, Отдели примесей, Теплообменники, Гидравлические аккумуляторы, Гидропреобразователи, Основные сведения о динамических насосах, Характеристики центробежного насоса, Гидравлические турбины, Гидромоторы, Поворотные гидравлические двигатели, Основные сведения об объемных насосах, Основные параметры и характеристики гидроприводов, Следящие гидроприводы, Синтез принципиальной схемы гидропривода и подбор его элементов, Структурная схема объемного гидропривода, «Примеры схем объемного гидропривода: Гусеничные экскаваторы, Бульдозеры, Автогрейдеры, Автокраны», Ограничители расхода, Делители потока, Перепускной клапан, Клапан разности давлений, Крановые гидрораспределители, Клапанные гидрораспределители, Общие сведения о гидравлических и пневматических машинах, Основные сведения о гидравлических и пневматических приводах, Монтаж и эксплуатация объемных гидроприводов, «Электрический, гидравлический и пневматический приводы мехатронных систем», Принцип действия и работа гидравлических исполнительных механизмов, Основы функционирования объемных гидроприводов вращательного движения /Ср/	5	37	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3	
2.10	/Контр.раб./	5	0	ПК-2.1 ПК-3.1		
	<b>Раздел 3. Экзамен</b>					

3.1	/Экзамен/	5	27	ПК-2.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы и практическое задание к экзамену. 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	Вербицкий В. В., Погосян В. М., Соколенко О. Н.	Гидро- и пневмопривод в конструкции тракторов и автомобилей: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022, электронный ресурс	1
Л1.2	Чмиль В. П.	Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет	Санкт-Петербург: Лань, 2022, электронный ресурс	1
Л1.3	Драчёв, В. А.	Элементы и схемы пневмоавтоматики. В 2 частях. Ч.1: учебное пособие	Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2021, электронный ресурс	1
Л1.4	Рачков М. Ю.	Пневматические системы автоматки: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс	1
Л1.5	Лепешкин А. В., Михайлин А. А., Шейпак А. А.	Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024, 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	Жданов А. Г., Самохвалов В. Н.	Гидравлический и пневматический привод подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования: конспект лекций	Самара: СамГУПС, 2012, электронный ресурс	1

Л2.3	Потапенков А. П., Пилипенко С. С., Серебренников Ю. Г.	Теория и практика гидро- и пневмоприводов: учебное пособие	Норильск: НГИИ, 2014, электронный ресурс	1
Л2.4	Кишкевич П. Н., Жилевич М. И., Бартош П. Р.	Теория и проектирование гидропневмоприводов: практикум: пособие для студентов специальности 1-36 01 07 «гидропневмосистемы мобильных и технологических машин»	Минск: БНТУ, 2020, электронный ресурс	1
Л2.5	Гусев, В. В., Молчанов, А. Д., Поезд, С. А., Гусева, В. В.	Основы мехатронных систем: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра- Инженерия, 2022, электронный ресурс	1
Л2.6	Шейпак А. А.	Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024, электронный ресурс	1
Л2.7	Пономарев, С. В., Дивин, А. Г., Мозгова, Г. В., Мордасов, М. М., Савенков, А. П., Стенин, А. А.	Компоненты приводов мехатронных устройств: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014, электронный ресурс	1

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Цупров А. Н.	Практикум по гидравлике и гидроприводу: Учебное пособие	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013, электронный ресурс	1
Л3.2	Мукушев Ш. К.	Пневмопривод и гидропневмоавтоматика: лабораторный практикум	Омск: СибАДИ, 2021, электронный ресурс	1

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Гидравлика и пневматика. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <a href="http://www.webrarium.ru/data-hydro.html">http://www.webrarium.ru/data-hydro.html</a> , свободный – Загл. с экрана.
Э2	Статьи о пневматике и гидравлике. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <a href="http://kampru.ru/articles/111/">http://kampru.ru/articles/111/</a> , свободный – Загл. с экрана.
Э3	Гидравлические масла. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <a href="http://miscom.ru/gidravlicheskie-masla">http://miscom.ru/gidravlicheskie-masla</a> , свободный – Загл. с экрана.
Э4	Пневмоавтоматика — применение сжатого воздуха в системах автоматического управления. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <a href="https://odinelectric.ru/industry-automation/pnevmoavtomatika">https://odinelectric.ru/industry-automation/pnevmoavtomatika</a> , свободный – Загл. с экрана.

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows
6.3.1.2	Пакет прикладных программ 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

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
6.3.2.2	Гарант - информационно-правовой портал - <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>

## 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	Высокотехнологичная рабочая станция "Пневмоавтоматика".
7.4	Высокотехнологичная рабочая станция "Гидроавтоматика".
7.5	Высокотехнологичная рабочая станция "Производственная линия".