

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
  
А.И. Елкин  
« 15 » сентября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Гидропневмоавтоматика и приводы автоматизированных систем»**

**направление подготовки / специальность**

**15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

**направленность (профиль) подготовки**

**«Проектирование и эксплуатация автоматизированных производств»**

г. Владимир

2021 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Гидропневмоавтоматика и приводы автоматизированных систем» является расширение мировоззрения студентов, ознакомление и изучение студентами современной элементной базы гидравлического, пневматического и комбинированного автоматизированного производственного оборудования.

Задачи дисциплины:

- приобретение комплекса специальных знаний и умений, необходимых для проектирования гидропневмоприводов автоматизированного оборудования и организации эффективных автоматизированных процессов в машиностроении на базе прогрессивного производственного оборудования;
- приобретение способности выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля и диагностики, испытаний и управления.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Гидропневмоавтоматика и приводы автоматизированных систем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции <i>(код, содержание индикатора)</i>	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1. Способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	<p>ПК-1.1. Знать: основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли; структуры и функции автоматизированных систем управления.</p> <p>ПК-1.2. Уметь: выбирать технические и программные средства для данной функциональной схемы автоматизации и управления.</p> <p>ПК-1.3. Владеть: навыками анализа технологических процессов как объектов управления и выбора функциональных схем их автоматизации.</p>	<p>Знает: типовую элементную базу гидро-пневмо оборудования.</p> <p>Умеет: использовать знания для составления, проектирования гидравлических и пневматических схемных решений.</p> <p>Владеет: современными методами расчета силовой и информационной частями автоматизированных систем.</p>	Тестовые вопросы. Отчеты по лабораторным и практическим занятиям
ПК-6. Способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности	<p>ПК-6.1. Знать: производства отрасли, режимы работы, технико-экономические критерии качества функционирования и цели управления</p> <p>ПК-6.2. Уметь: выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации</p> <p>ПК-6.3. Владеть: навыками выбора процессов как объектов управления и функциональных схем их автоматизации</p>	<p>Знает: типовые производства автоматизированных систем.</p> <p>Умеет: выявлять типовые неисправности гидравлического и пневматического оборудования.</p> <p>Владеет: методами проектирования технологического оборудования.</p>	Тестовые вопросы. Отчеты по лабораторным и практическим занятиям

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетные единицы, 288 часов

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Раздел 1. Жидкости и газы как рабочие среды. Тема 1. Сравнительные особенности приводов.	4	1	2	-	-		10	
2	Тема 2. Рабочая жидкость и ее основные свойства.	4	2	4	-	-		15	
3	Тема 3. Рабочие среды, применяемые в гидроприводах		3-5	-	6	-			
4	Тема 4. Основные понятия и законы гидравлики.	4	6	4	-	-		15	
5	Тема 5. Гидростатика и механика течения жидкости		7-9	-	12	-			1-й рейтинг-контроль
6	Тема 6. Течение жидкости (газа) через щели, насадки, каналы.	4	10	2	-	-			
7	Раздел 2. Элементы и устройства гидравлических (пневматических) систем. Тема 1. Дроссели	4	11	2	-	-		10	
8	Тема 2. Гидро (пнеumo) механические преобразователи.	4	12	4	-	-		20	2-й рейтинг-контроль
9	Тема 3. Золотниковые преобразователи	4	13	4	-	-			
10	Тема 4. Контрольно-регулирующая аппаратура. Клапаны.	4	14	4	-	-			
11	Тема 5. Насосы и гидромоторы. Регулирование.	4	15	6	-	-		10	
12	Тема 6. Вспомогательные устройства. Подготовка воздуха. Уплотнения, трубопроводы, соединения.	4	16-18	4	-	-		10	3-й рейтинг-контроль
<b>Всего за 4-й семестр:</b>					36	18	-	90	Зачет
13	Раздел 3. Мембранные и струйные системы управления. Тема 1. Реализация логических операций на мембранных реле.	5	1-2	4	-	2		10	
	Тема 2. Пневмомеханические мембранные преобразователи.	5	3	-	-	-			
	Тема 3. Пневматические торообразные приводы.		4	-	-	2		13	
14	Тема 4. Элементы и устройства струйной техники.	6	5	2	-	-			1-й рейтинг-контроль
15	Раздел 4. Комбинированные типы приводов. Тема 1. Следящие электрогидравлические системы	5	6-7	4	-	-		10	
16	Тема 2. Усилители крутящего момента.	5	8	2	-	-		10	2-й рейтинг-контроль

17	Тема 3. Элементы гидропривода. Гидронасосы, гидробаки, гидролинии, гидродвигатели.		9-11	-	14	-			
18	Тема 4. Пневмопривод и его элементы. Основные понятия тепло- и газодинамики		12-13		4	-			
	Раздел 5. Цикловые приводы. Захватные устройства. Тема 1. Циклограмма работы. Демпфирование.		14	-	-	6			
19	Тема 2. Приводы с рекуперацией механической энергии	5	15	-	-	8		10	
20	Тема 3. Пневматические хватные устройства.	5	16-18	6	-	-		10	3-й рейтинг-контроль
<b>Всего за 5-й семестр:</b>				18	18	18		63	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР				-	-			-	
Итого по дисциплине				54	36	18		153	Зачет, Экзамен

**Содержание лекционных занятий по дисциплине «Гидропневмоавтоматика и приводы автоматизированных систем»  
4 семестр**

*Раздел 1. Жидкости и газы как рабочие среды гидравлического и пневматического оборудования.*

Тема 1. Введение. Основные определения. Сравнительные особенности гидравлических, пневматических и электрических приводов.

Содержание темы.

Металлоемкость, габариты, сложность, подверженность коррозии, взрыво и пожаробезопасность, дальность действия, быстродействие, возможность получения больших моментов, влияние на работоспособность вредных внешних воздействий.

Тема 2. Рабочая жидкость и ее основные свойства.

Содержание темы. Жидкости как рабочие тела. Основные физические свойства жидкости, включая плотность, температурный коэффициент объемного расширения, сжимаемость, вязкость. Присадки. Стабильность характеристик масел. Растворимость и выделение газов. Кавитация. Воспламеняемость. Токсичность.

Тема 4. Основные понятия и законы гидравлики.

Содержание темы. Понятия давления, гидравлического радиуса, живого сечения и расхода жидкости. Основное уравнение гидростатики. Ламинарный и турбулентный режимы течения рабочей среды, число Рейнольдса. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли. Принцип Вентури.

Тема 6. Течение жидкости (газа) через щели, насадки, каналы.

Содержание темы. Облитерация. Эффект прилипания струи к ограничивающей ее стенке, эффект Коанда. Эффект Фернера. Эффект изменения режима течения струи рабочей среды.

*Раздел 2. Элементы и устройства гидравлических (пневматических) систем.*

Тема 1. Дроссели.

Содержание темы. Основные понятия, назначение, условные графические обозначения, классификация. Дроссели золотникового типа, типа сопло-заслонка. Квадратичные турбулентные, линейные ламинарные, линейные турбулентные дроссели.

Тема 2. Гидро (пневно) механические преобразователи.

Содержание темы. Преобразователи: мембранные; сильфонные; трубчатые (трубка Бурдона, трубка Пито); поплавковые.

Тема 3. Золотниковые механогидравлические (пневматические) преобразователи и усилители.

Содержание темы. Усилители типа сопло-заслонка. Назначение, классификация, условные графические обозначения. Четырехдроссельный распределитель.

Тема 4. Контрольно-регулирующая аппаратура.

Содержание темы. Предохранительные клапаны (прямого и непрямого действия). Обратные клапаны. Дозирующие и редуцирующие клапаны.

Тема 5. Гидравлические насосы и гидромоторы. Объемное и дроссельное регулирование.

Содержание темы. Общие сведения, терминология, назначение. Производительность, мощность и крутящий момент. Гидромашины шестеренчатого типа. Пластинчатые и аксиально-поршневые гидромашины. Силовые гидроцилиндры и гидромоторы.

Тема 6. Вспомогательные устройства. Уплотнения, трубопроводы, подвижные и неподвижные соединения.

Содержание темы. Классификация трубопроводов. Рекомендации при проектировании. Методика расчета трубопроводов. Арматура под развальцовку труб по наружному диаметру. Ниппельные (шаровые) соединения. Уплотнения неподвижных и подвижных соединений. Системы подготовки воздуха для нормального и низкого давления. Фильтры, ресиверы, гидробаки, сапуны, глушители.

### **5 семестр**

*Раздел 3. Мембранные и струйные системы управления.*

Тема 1. Реализация логических операций на мембранных реле.

Содержание темы. Системы управления дискретного действия. Принцип работы мембранных реле. Схемы включения мембранных реле для реализации логических операций.

Тема 4. Элементы и устройства струйной техники.

Содержание темы. Применение струйных элементов в счетных операциях. Реализация логических функций на элементах пневмоники. Триггер с отдельным входом. Сложение двух чисел с использованием комбинированного сумматора.

*Раздел 4. Комбинированные типы приводов.*

Тема 1. Следящие электрогидравлические системы.

Содержание темы. Пневмогидравлические приводы.

Тема 2. Усилители крутящего момента.

Содержание темы. Изучение гидрокинематической схемы усилителя. Струйные электрогидравлические (пневматические) преобразователи. Гидравлические копировальные системы.

*Раздел 5. Цикловые приводы. Захватные устройства.*

Тема 3. Пневматические и гидравлические хватные устройства.

Содержание темы. Общие сведения, назначение, классификация. Механогидравлические хватные устройства (камерные, шланговые). Струйные захваты. Захваты с программируемым профилем губок. Вакуумные захваты.

### **Содержание практических занятий по дисциплине «Гидропневмоавтоматика и приводы автоматизированных систем»**

#### **4 семестр**

Раздел 1. Жидкости и газы как рабочие среды гидравлического и пневматического оборудования.

Тема 1. Рабочие среды, применяемые в гидроприводах.

Содержание практических занятий: Изучение свойств масел, применяемых в гидроприводах. Понятия теплового расширения и модуля упругости жидкости.

Тема 2. Гидростатика и механика течения жидкости.

Содержание практических занятий: Изучение основных законов гидростатики. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости. Число Рейнольдса.

#### **5 семестр**

Раздел 2. Элементы и устройства гидравлических (пневматических) систем.

Тема 3. Элементы гидропривода.

Содержание практических занятий. Гидронасосы, гидробаки, гидролинии, гидродвигатели.

Тема 4. Пневмопривод и его элементы.

Содержание практических занятий. Основные понятия тепло- и газодинамики и принцип работы пневмоприводов.

### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине «Гидропневмоавтоматика и приводы автоматизированных систем»**

#### **5 семестр**

Раздел 3. Мембранные и струйные системы управления.

Тема 2. Пневмомеханические мембранные преобразователи.

Содержание лабораторных занятий. Изучение принципов работы гидравлических и пневматических приводов камерного типа. Изучение одномембранных и двухмембранных пневмомеханических преобразователей с переменной и регулируемой эффективной площадью мембран.

Тема 3. Пневматические торообразные приводы.

Содержание лабораторных занятий. Изучение способов управления и принципа работы.

Раздел 5. Цикловые приводы. Захватные устройства.

Тема 1. Циклограмма работы. Демпфирование.

Содержание лабораторных занятий. Основные понятия цикловые приводы, циклограммы работы. Изучение кинематической схемы автооператора станка мод. ГС 3-12. Построение циклограммы его работы. Методы демпфирования гидропривода при позиционировании исполнительного органа на жесткий упор. Изучение регулирования гидропривода дросселированием на выходе. Расчет площадей дроссельной щели в начале и в конце торможения.

Тема 2. Приводы с рекуперацией механической энергии.

Содержание лабораторных занятий. Способы безударного позиционирования исполнительного органа на жесткий упор.

Изучение преимуществ приводов маятникового типа. Изучение пневмокинематической схемы углового привода колебательного типа.

### **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

#### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

##### **4 семестр**

##### *Рейтинг-контроль 1*

1. Этапы развития пневмоавтоматики.
2. Что означает термин «пневмоника»?
3. Что означает термин «мехатроника»?
4. Какой привод считается взрыво и пожаробезопасным?
5. Каким приводом можно получить наибольшую мощность?
6. Какой привод является самым скоростным?
7. Какой привод и устройства управления не боятся воздействия высоких уровней радиаций, резких колебаний температуры, вибростойки?
8. Как определяется мощность гидравлической системы?
9. В каких единицах измеряется динамическая вязкость?
10. Как определить кинематическую вязкость, зная динамическую?

11. Пуаз – единица измерения чего?
12. Стокс – единица измерения чего?
13. В результате чего может возникнуть кавитация?
14. Давление в системе СИ измеряется в каких единицах?
15. Дайте определение понятия «гидравлический радиус».
16. Для чего применяется число Рейнольдса?

#### *Рейтинг-контроль 2*

1. Дайте определение явления «облитерация».
2. Уравнение неразрывности потока.
3. Уравнение Бернулли.
4. Эффект Фернера.
5. Эффект Коанда
6. Принцип Вентуры.
7. Условные графические обозначения гидравлических и пневматических насосов, моторов.
8. Условные графические обозначения дросселей.
9. Условные графические обозначения распределительной аппаратуры.
12. Условные графические обозначения предохранительных клапанов.
13. Трубчатые пневмомеханические преобразователи.
14. Поплавковые преобразователи.
15. Мембранные преобразователи.
16. Усилители типа «сопло-заслонка».

#### *Рейтинг-контроль 3*

1. Силовые гидравлические и пневматические цилиндры.
3. Объемный способ регулирования приводов.
4. Дроссельный способ регулирования приводов.
5. Четырехдроссельный следящий распределитель.
6. Дифференциальная схема подключения гидроцилиндра.
7. Условное графическое обозначение фильтров.
8. Условное графическое обозначение предохранительных клапанов.
9. Условное графическое обозначение силовых цилиндров двухстороннего действия.
10. Условное графическое обозначение плунжерных силовых цилиндров.
11. Что такое «Квадрант»?
12. Условное графическое обозначение гидронасосов.
13. Условное графическое обозначение гидромоторов.
14. Условное графическое обозначение аксиальнопоршневых гидромашин.
15. Условное графическое обозначение двухпозиционных трехлинейных распределителей.

### **5 семестр**

#### *Рейтинг-контроль 1*

1. Трехмембранное реле.
2. Схема логической операции «Да» на струйных элементах.
3. Реализация логических операций на элементах СЛ.
4. Реализация логических операций на элементах пневмоники эффектом Фернера.
5. Реализация логических операций на мембранных элементах.
6. Выполнение счетных операций на элементах пневмоники. Сложить два числа (2+3).
7. Выполнение счетных операций на элементах пневмоники. Сложить два числа (3+5).
8. Выполнение счетных операций на элементах пневмоники. Сложить два числа (4+6).
9. Условные графические обозначения трехмембранного реле.
10. Что означает заштрихованная камера в трехмембранном реле?
11. Как определяется эффективная площадь мембраны с жестким центром?

12. Минимальное количество каналов управления, необходимых для реализации логической операции «ИЛИ».
13. Какой эффект используется в работе элементов СЛ.
14. Как реализовать схему «колебательное звено» на элементе СЛ.
15. Нарисовать схему логической операции «ИЛИ ДА» на струйном элементе.

#### *Рейтинг-контроль 2*

1. Что означает «комбинированные типы приводов»?
2. Преимущества комбинированных типов приводов.
3. Недостатки комбинированных типов приводов.
4. Приведите примеры электрогидравлические системы.
5. Принцип работы электрогидравлического привода.
6. Принцип работы пневмогидравлического привода объемного типа.
7. Пневмогидравлический привод с дроссельным регулированием.
8. Дискретные системы позиционирования.
9. Область применения дискретной системы позиционирования.
10. Область применения усилителя крутящего момента.
11. Зона нечувствительности в усилителях крутящего момента.
12. Отличие устройств усилителей от преобразователей.
13. Что означает термин «двухкаскадные преобразователи»?
14. Условное графическое обозначение двухкаскадного преобразователя.
15. Струйные преобразователи.

#### *Рейтинг-контроль 3*

1. Преимущества приводов колебательного типа.
2. Каким быстродействием и КПД обладают приводы колебательного типа?.
3. Безударный способ позиционирования рабочего органа на жесткий упор.
4. Безударный способ позиционирования с подхватом рабочего органа на жесткий упор.
5. Пример устройства позиционирования рабочего органа.
6. Объясните принцип работы углового привода колебательного типа.
7. Сколько точек позиционирования имеет угловой привод колебательного типа?
8. Гидравлический усилитель крутящего момента.
9. Вакуумные захватные устройства.
10. Тип уплотнений, применяемых в вакуумных захватах.
11. Принципы работы насосных и безнасосных вакуумных захватов.
12. Принцип работы камерных захватных устройств.
13. Принцип работы шланговых захватных устройств.
14. Принцип работы захватов, имеющих губки с программируемым профилем.
15. Струйные захваты.

### **5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.**

#### **4 семестр**

#### **Зачет**

#### *Вопросы для подготовки к зачету*

1. Сравнительные особенности различных типов приводов.
2. Рабочая жидкость и ее основные свойства.
3. Основные понятия и законы гидравлики и пневматики.
4. Течение жидкости (газа) через щели, насадки, каналы.
5. Дроссели.
6. Гидро (пневмо) механические преобразователи.
7. Золотниковые механогидравлические (пневматические) усилители.
8. Контрольно-регулирующая аппаратура.



9. Гидравлические насосы и гидромоторы. Объемное и дроссельное регулирование.
10. Уплотнения, трубопроводы, подвижные и неподвижные соединения.
11. Системы подготовки воздуха. Вспомогательная аппаратура.

### **5 семестр**

#### **Экзамен**

##### *Вопросы для подготовки к экзамену*

1. Понятия плотность, вязкость, сжимаемость, расход, живое сечение, гидравлический радиус, режимы течения, число Рейнольдса.
2. Основные понятия и законы гидростатики.
3. Эффекты Коанда, Фернера, уравнение неразрывности потока, принцип Вентури, уравнение Бернулли.
4. Дроссели.
5. Преобразователи.
6. Усилители.
7. Гидравлические насосы, моторы.
8. Способы регулирования гидравлических приводов.
9. Клапаны.
10. Вспомогательное оборудование гидравлических и пневматических автоматизированных систем.
11. Фильтры, глушители, сапуны, гидробаки, редукторы давления.
12. Пневматические и гидравлические мембранные и струйные системы управления.
13. Реализация логических операций на мембранных реле.
14. Устройства струйной техники. Применение струйных элементов в счетных операциях.
15. Следящие электрогидравлические системы. Пневмогидравлические преобразователи.
16. Комбинированные типы приводов.
17. Гидравлический усилитель крутящего момента.
18. Цикловые приводы с рекуперацией механической энергии.
19. Камерные, шланговые, струйные, вакуумные захваты. Захваты с программируемым профилем губок.

### **5.3. Самостоятельная работа обучающегося.**

#### **Вопросы для самостоятельного изучения**

1. Присадки, применяемые для масел, используемых в гидроприводах.
2. Стабильность характеристик масел.
3. Растворимость и выделение газов. Кавитация.
4. Воспламеняемость.
5. Токсичность.
6. Течение жидкости через щели, насадки и каналы. Эффекты, присущие текучим средам, используемые в гидропневмоавтоматике.
7. Дроссели, реализующие различные зависимости между перепадом давлений и расходом рабочей среды. Квадратичные турбулентные дроссели. Линейные ламинарные дроссели. Линейные турбулентные дроссели.
8. Усилители типа сопло-заслонка.
9. Контрольно-регулирующая аппаратура.
10. Принцип действия объемного гидропривода. Объемное и дроссельное регулирование гидропередач.
11. Уплотнения, трубопроводы, подвижные и неподвижные соединения.
12. Струйные и вакуумные захваты.
13. Применение струйных элементов в счетных операциях.
14. Система позиционирования с фрикционными устройствами.
15. Усилитель крутящего момента.

Работа студента заключается в выполнении задания по варианту.

1. Разработать гидравлическую схему работы привода, включающего силовой цилиндр двухстороннего действия, регулируемый дросселированием на входе и управляемый двухпозиционным четырехлинейным распределителем с ручным управлением.
2. Разработать гидравлическую схему работы привода, включающего силовой цилиндр двухстороннего действия, регулируемый дросселированием на выходе и управляемый двухпозиционным четырехлинейным распределителем с кулачковым управлением.
3. Разработать гидравлическую схему работы привода, включающего силовой цилиндр двухстороннего действия, регулируемый дросселированием на выходе и управляемый трехпозиционным четырехлинейным распределителем с двумя электромагнитами.
4. Разработать гидравлическую схему работы привода, включающего силовой цилиндр двухстороннего действия, регулируемый дросселированием на выходе и управляемый трехпозиционным четырехлинейным распределителем с пневмоуправлением.
5. Разработать пневматическую схему работы привода, включающего силовой цилиндр двухстороннего действия, регулируемый дросселированием на выходе и управляемый трехпозиционным четырехлинейным распределителем с пневмоуправлением.
6. Разработать гидравлическую схему работы привода, включающего силовой цилиндр двухстороннего действия, регулируемый дросселированием на выходе и управляемый трехпозиционным четырехлинейным распределителем с электрогидравлическим управлением.
7. Разработать гидравлическую схему работы привода, включающего силовой цилиндр одностороннего действия, регулируемый дросселированием на выходе и управляемый двухпозиционным трехлинейным распределителем с электропневматическим управлением.
8. Разработать гидравлическую схему работы привода, включающего силовой цилиндр одностороннего действия, регулируемый дросселированием на входе и управляемый двухпозиционным трехлинейным распределителем с пневматическим управлением.
9. Разработать пневматическую схему работы привода, включающего силовой цилиндр одностороннего действия, регулируемый дросселированием на входе и управляемый двухпозиционным трехлинейным распределителем с пневматическим управлением.
10. Разработать гидравлическую схему работы привода, включающего силовой цилиндр одностороннего действия, управляемый следящим распределителем с пневматическим управлением.
11. Разработать пневматическую схему работы реверсивного пневмомотора с объемным способом регулирования.
12. Разработать пневматическую схему сложения двух чисел 12 и 15 сумматорами пневмоники.
13. Разработать пневматическую схему сложения двух чисел 20 и 25 сумматорами пневмоники.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность


Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Наличие в электронном каталоге ЭБС	
Основная литература*			
1. Сысоев, С.Н. Гидропневмоавтоматика и приводы : лаб. практикум / С.Н. Сысоев ; Владим. гос. ун-т им А.Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2018. – 84с. ISBN 978-5-9984-0906-6	2018.	<a href="https://biblio-online.ru/bcode/433043">https://biblio-online.ru/bcode/433043</a>	
2. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод : учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 446 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/21024">www.dx.doi.org/10.12737/21024</a> .	2017	<a href="http://znanium.com/catalog/product/548219">http://znanium.com/catalog/product/548219</a>	
Дополнительная литература			
1. Гидравлика : учеб. пособие / В.Ф. Юдаев. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 301 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_58eb3186a6c224.2782521">www.dx.doi.org/10.12737/textbook_58eb3186a6c224.2782521</a>	2017	<a href="http://znanium.com/catalog/product/762331">http://znanium.com/catalog/product/762331</a>	
2. Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. — М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 318 с. — (Среднее профессиональное образование).	2018	<a href="http://znanium.com/catalog/product/957143">http://znanium.com/catalog/product/957143</a>	

**6.2. Периодические издания:** журнал «Современные наукоемкие технологии», журнал «Автоматизация в промышленности», журнал «Мехатроника, автоматизация, управление», журнал «Вестник машиностроения».

**6.3. Интернет-ресурсы:** Научная электронная библиотека; <http://elibrary.ru>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины на кафедре АМиР имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Практические работы проводятся в ауд. 1146-2, 111-2, 1116-2 (СКБ «Поиск». Перечень используемого лицензионного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel), КОМПАС-3D, PDM STEP Suite (Demo).


Рабочую программу составил профессор кафедры АМиР  С.Н. Сысоев  
Рецензент

(представитель работодателя)

Ген. Директора ООО «Инжиниринговый центр» СКАТ» \_\_\_\_\_ А.А. Соколов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМиР

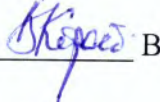
Протокол № 2 от 14 сентября 2021 года

Заведующий кафедрой АМиР, профессор, д.т.н.  В.Ф. Коростелев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.04

Протокол № 3 от 14 сентября 2021 года

Председатель комиссии зав. каф. АМиР, профессор, д.т.н.  В.Ф. Коростелев

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2022/23 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2022 года

Заведующий кафедрой А.И.Р В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_