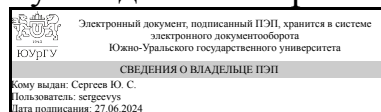


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



Ю. С. Сергеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.25 Гидравлические и пневматические средства автоматики
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

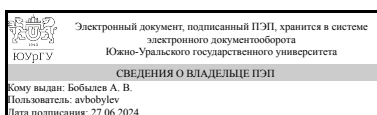
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Технология машиностроения, станки и инструменты

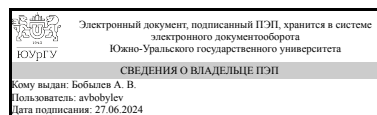
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. В. Бобылев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



А. В. Бобылев

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель дисциплины изучить: виды гидравлических и пневматических приводов и области их применения; конструктивные особенности и характеристики гидро и пневмоаппаратов; расчет основных параметров гидравлических и пневматических устройств автоматики, уплотнения. Задачей дисциплины является получение студентом основ по решению следующих вопросов: теоретическое и экспериментальное исследование гидропневмоэлементов приводов; разработка моделей(математических, физических) - изделий, воспроизводящих или имитирующих конкретные свойства заданного изделия или его составных частей; разработка вариантов возможного принципиального решения по структуре гидропневмоприводов.

Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются виды гидравлических приводов и области их применения, регулирующие гидроаппараты, направляющие гидроаппараты, вспомогательные устройства гидроприводов, основы гидроавтоматики. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме лабораторных работ на учебных стендах гидравлических систем. В течение семестра студенты выполняют задания, тесты по материалам лекций и лабораторных работ.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разработать текстовую и графическую части рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Знает: принципы действия гидро- и пневмоэлементов автоматики и исполнительных механизмов, методы исследования гидро- и пневмосистем, правила и условия выполнения работ с гидро- и пневмосистемами; методические материалы технического обслуживания гидравлической части ГПС Умеет: выполнять работы в области профессиональной деятельности по проектированию гидро- и пневмосистем, использовать математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и элементов гидро- и пневмоавтоматики. Читать и разрабатывать гидравлические схемы; осуществлять разработку документации по техническому обслуживанию и ремонту Имеет практический опыт: обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса работ в машиностроительном производстве; разработки документации по техническому обслуживанию и ремонту гидравлической части ГПС

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.Ф.03 Компьютерное зрение, Производственная практика (технологическая) (6 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	48	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Подготовка к экзамену	29,5	29,5
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчета, подготовка к защите лабораторных работ №1-№7.	40	40
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Виды гидравлических приводов и области их применения	4	4	0	0
2	Регулирующие и направляющие гидроаппараты	22	12	0	10
3	Вспомогательные устройства гидроприводов	8	6	0	2
4	Регулирование гидроприводов	6	6	0	0
5	Основы гидроавтоматики	8	8	0	0
6	Основы пневмопривода и пневмоавтоматики	16	12	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие объемного гидропривода. Достоинства и недостатки объемного гидропривода. Классификация объемных гидроприводов. Область применения гидроприводов.	2
2	1	Основные требования, предъявляемые к рабочим жидкостям гидроприводов. Некоторые свойства рабочих жидкостей. Марки наиболее распространенных масел и области их применения. Общая схема объемного гидропривода. Классификация гидроприводов. Классификация гидравлических устройств. Классификация гидроаппаратов.	2
3	2	Напорные клапаны прямого и непрямого действия. Конструкция, принцип действия. Основные расчетные соотношения. Характеристики клапанов. Характеристика насосной установки с предохранительным клапаном.	2
4	2	Редукционные клапаны. Назначение, особенности конструкции, характеристики. Клапаны разности и соотношения давлений. Примеры использования.	2
5	2	Дроссели. Разновидности по виду характеристики. Конструктивные особенности линейных и квадратичных дросселей. Делители потока.	2
6	2	Регуляторы расхода. Конструкция, назначение, принцип действия.	2
7	2	Гидрораспределители. Основные типы. Золотниковые распределители. Конструктивные особенности. Принцип составления математического описания распределителей. Крановые и клапанные распределители.	2
8	2	Обратные клапаны. Управляемые обратные клапаны - гидрозамки. Принцип действия. Конструктивные особенности.	2
9	3	Обеспечение чистоты рабочей жидкости. Классы чистоты. Способы фильтрации и конструкции фильтров. Принципы расчетов фильтров. Место расположения фильтров в гидроприводах. Уплотнительные устройства гидроприводов. Уплотнения неподвижных соединений. Уплотнения подвижных соединений поступательного и вращательного движений. Уплотнительные устройства гидроприводов.	2
10	3	Аккумуляторы. Назначение, конструктивные разновидности. Определение полезного и полного объема газожидкостного аккумулятора.	2
11	3	Трубопроводы гидроприводов. Выбор диаметра трубопровода, особенности прочностных расчетов. Соединение трубопроводов. Принципы беструбного монтажа. Баки для рабочей жидкости гидросистем. Назначение, конструкция, определение основных параметров.	2
12	4	Способы регулирования скорости выходного звена гидропривода. Дроссельное регулирование скорости, основные характеристики.	2
13	4	Стабилизация скорости звена при дроссельном регулировании.	2
14	4	Объемное и объемно-дроссельное регулирование скорости выходного звена гидропривода. Принципы действия, основные характеристики.	2
15	5	Основные понятия. Разновидности гидравлических усилителей. Конструкция, принцип действия. Гидроусилитель с цилиндрическим золотником. Конструктивные особенности.	2
16	5	Гидроусилитель с цилиндрическим золотником. Баланс давлений. Силы, действующие на золотник. Обобщенная гидравлическая характеристика. Гидроусилители со струйной трубкой, сопло-заслонка. Конструкция, принцип действия. Основные характеристики.	2
17	5	Гидроусилители со струйной трубкой. Конструкция, принцип действия. Основные характеристики.	2

18	5	Гидроусилители с первой ступенью управления типа "сопло-заслонка". Конструкция, принцип действия. Основные характеристики.	2
19	6	Основы пневматики. Компрессоры. Элементы системы подготовки воздуха. Пневмодвигатели: цилиндры.	2
20	6	Пневмодвигатели: пневмомоторы, поворотные пневмодвигатели. Пневмомеханические и вакуумные захваты.	2
21	6	Пневматические клапаны: пневмораспределители, перекидной клапан, клапан двух давлений.	2
22	6	Процессорные элементы. Увеличение скорости пневмодвигателей. Циклограммы. Сокращенные обозначения. Специальный пневмопривод: пневмомускул.	2
23	6	Процессорные элементы: клапан выдержки времени, клапан последовательности (реле давления). Фитинги и шланги. Соединения.	2
24	6	Алгоритмичный и табличный методы поиска и устранения неисправности. Сервисные функции.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Лабораторная работа №1. Исследование характеристик предохранительных клапанов прямого и непрямого действия.	2
2	2	Лабораторная работа №2. Исследование характеристик редукционного клапана. Защита Лабораторной работы №1.	2
3	2	Лабораторная работа №3. Исследование характеристик дросселей. Защита Лабораторной работы №2.	2
4	2	Лабораторная работа №4. Исследование характеристик регуляторов расхода. Защита Лабораторной работы №3.	2
5	2	Лабораторная работа №5. Исследование характеристик делителя потока. Защита Лабораторной работы №4.	2
6	3	Лабораторная работа №6. Исследование характеристик газожидкостного гидроаккумулятора. Защита Лабораторной работы №5.	2
7	6	Лабораторная работа №7. Пневматические дроссели. Пневмоклапаны: предохранительные, редукционные. Основные характеристики. Защита Лабораторной работы №6.	2
8	6	Защита Лабораторной работы №7. Сдача отчета по всем лабораторным работам. Тестирование (по всем разделам).	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	Присмотров, Н. И. Обобщенная теория электро-, гидро- и пневмопривода : учебное пособие : в 2 частях / Н. И.	5	29,5

	Присмотров. — Киров : ВятГУ, 2022 — Часть 1 : Механическая часть привода. Электро-, гидро- и пневмо-механические и механические характеристики двигателей. Установившиеся и переходные режимы работы привода. Разомкнутые системы регулирования координат — 2022. — 648 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/363659. — Режим доступа: для авториз. пользователей. Присмотров, Н. И. Обобщенная теория электро-, гидро- и пневмопривода : учебное пособие : в 2 частях / Н. И. Присмотров. — Киров : ВятГУ, 2021 — Часть 2 : Замкнутые системы регулируемого привода. Регулирование положения. Выбор мощности двигателей. Энергетическая эффективность и качество энергопотребления — 2021. — 368 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/363656. — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчета, подготовка к защите лабораторных работ №1-№7.	Чиненова, Т. П. Гидравлика [Текст] : учеб. пособие по лаб. работам / Т. П. Чиненова, С. Г. Чиненов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2002. - 53 с. : ил.	5	40

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Отчёт по лабораторным работам №1-4	0,2	8	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторные работы №1-4, оформили в соответствии с требованиями отчеты о лабораторных работах №1-4 и предоставили их на проверку. Приём отчётов по лабораторным работам №1-4 (раздел 2)	экзамен

						проводится на лабораторном занятии №5 (в устной форме). Количество лабораторных работ 4. Критерии начисления баллов: 5 баллов - все отчеты сданы в срок (двухнедельный срок после выполнения лабораторной работы). 4 балла - не менее 75% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 3 балла - не менее 60% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 2 балла - не менее 40% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 1 балл - не менее 20% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 0 баллов - отчеты не сданы.	
2	5	Текущий контроль	Отчёт по лабораторным работам №5-7	0,2	5	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторные работы №5-7, оформили в соответствии с требованиями отчеты о лабораторных работах №5-7 и предоставили их на проверку. Приём отчётов по лабораторным работам №5-7 (разделы 2, 3, 6) проводится на лабораторном занятии №8 (в устной форме). Количество лабораторных работ 3. Критерии начисления баллов: 5 баллов - все отчеты сданы в срок (двухнедельный срок после выполнения лабораторной работы). 4 балла - не менее 75% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 3 балла - не менее 60% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 2 балла - не менее 40% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 1 балл - не менее 20% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 0 баллов - отчеты не сданы.	экзамен
3	5	Текущий контроль	Итоговый отчёт по лабораторным работам	0,2	5	Допускаются студенты, которые выполнили лабораторные работы, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторных работах и предоставили его к защите. Защита отчёта по лабораторным работам (по всем разделам) проводится на лабораторном занятии №8 (в устной форме). Количество лабораторных работ 7. Критерии начисления баллов: 5 баллов - все отчеты сданы в срок (двухнедельный срок после выполнения лабораторной работы). 4 балла - не менее 75% отчетов по лабораторным работам сданы в срок.	экзамен

						3 балла - не менее 60% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 2 балла - не менее 40% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 1 балл - не менее 20% отчетов по лабораторным работам сданы в срок. 0 баллов - отчеты не сданы.	
4	5	Текущий контроль	Тест	0,5	5	Тестирование (по всем разделам) проводится на лабораторном занятии №8 (в письменной форме). Количество вопросов 20. Критерии начисления баллов: 5 баллов - получены правильные ответы на не менее 85% вопросов. 4 балла - получены правильные ответы на не менее 75% вопросов. 3 балла - получены правильные ответы на не менее 60% вопросов. 2 балла - получены правильные ответы на не менее 40% вопросов. 1 балл - получены правильные ответы на не менее 20% вопросов. 0 баллов - получены правильные ответы на менее 20% вопросов.	экзамен
5	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	Критерии начисления баллов: 5 баллов - правильный ответ на два вопроса. 4 балла - правильный ответ на один вопрос, возможны две ошибки, либо неполный ответ на один из вопросов. 3 балла - возможны более двух ошибок либо неполные ответы на все вопросы. 2 балла - отсутствует ответ на один вопрос, на другой вопрос ответ верный. 1 балл - отсутствует ответ на один вопрос, дан неполный ответ на другой вопрос. 0 баллов - отсутствуют ответы.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,2 K_{М2} + 0,4 K_{М3} + 0,2 K_{М4} + 0,2 K_{М5}$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе улучшить свой результат при сдаче промежуточной аттестации. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $R_k = 85 \dots 100\%$; «Хорошо» - $Y_k = 75.84\%$; «Удовлетворительно» - $Y_k = 60.74\%$; «Неудовлетворительно» - $Y_k = 0.59\%$.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: принципы действия гидро- и пневмоэлементов автоматики и исполнительных механизмов, методы исследования гидро- и пневмосистем, правила и условия выполнения работ с гидро- и пневмосистемами; методические материалы технического обслуживания гидравлической части ГПС	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: выполнять работы в области профессиональной деятельности по проектированию гидро- и пневмосистем, использовать математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и элементов гидро- и пневмоавтоматики. Читать и разрабатывать гидравлические схемы; осуществлять разработку документации по техническому обслуживанию и ремонту	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса работ в машиностроительном производстве; разработки документации по техническому обслуживанию и ремонту гидравлической части ГПС	+	+	+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст] : учеб. для высш. техн. учеб. заведений / Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др. - 2-е изд., перераб. - М. : Машиностроение, 1982. - 423 с. : ил.
2. Свешников, В. К. Станочные гидроприводы [Текст] : справочник / В. К. Свешников, А. А. Усов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1988. - 512 с. : ил. - (Библиотека конструктора).

б) дополнительная литература:

1. Чупраков, Ю. И. Гидропривод и средства гидроавтоматики [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности "Гидропневмоавтоматика и гидропривод" / Ю. И. Чупраков. - М. : Машиностроение, 1979. - 232 с. : ил.
2. Попов, Д. Н. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем [Текст] : учеб. для вузов по специальностям "Гидропневмоавтоматика и гидропривод" и "Гидравл. машины и средства автоматики" / Д. Н. Попов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1987. - 464 с. : ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Чиненова, Т. П. Гидравлика [Текст] : учеб. пособие по лаб. работам / Т. П. Чиненова, С. Г. Чиненов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2002. - 53 с. : ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Чиненова, Т. П. Гидравлика [Текст] : учеб. пособие по лаб. работам / Т. П. Чиненова, С. Г. Чиненов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2002. - 53 с. : ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Присмотров, Н. И. Обобщенная теория электро-, гидро- и пневмопривода : учебное пособие : в 2 частях / Н. И. Присмотров. — Киров : ВятГУ, 2022 — Часть 1 : Механическая часть привода. Электро-, гидро- и пневмомеханические и механические характеристики двигателей. Установившиеся и переходные режимы работы привода. Разомкнутые системы регулирования координат — 2022. — 648 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/363659 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Присмотров, Н. И. Обобщенная теория электро-, гидро- и пневмопривода : учебное пособие : в 2 частях / Н. И. Присмотров. — Киров : ВятГУ, 2021 — Часть 2 : Замкнутые системы регулируемого привода. Регулирование положения. Выбор мощности двигателей. Энергетическая эффективность и качество энергопотребления — 2021. — 368 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/363656 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Квашнин, А. И. Элементы гидравлических систем и объемного гидропривода : учебное пособие / А. И. Квашнин. — Пермь : ПНИПУ, 2011. — 274 с. — ISBN 978-5-398-00661-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160430 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено