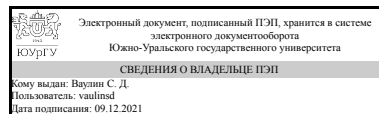


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



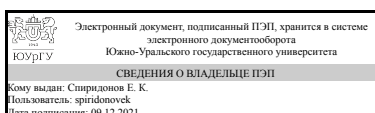
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.01 Гидравлические и пневматические средства автоматике
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Мехатронные системы в автоматизированном производстве
форма обучения очная
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

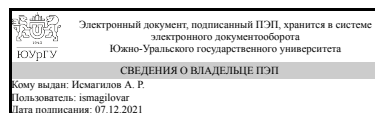
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



Е. К. Спиридонов

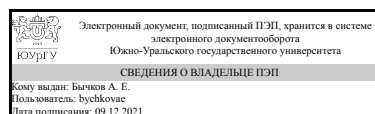
Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. Р. Исмагилов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н.



А. Е. Бычков

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

Предметом изучения дисциплины являются : виды гидравлических приводов и области их применения, регулирующие гидроаппараты, направляющие гидроаппараты, вспомогательные устройства гидроприводов, основы гидроавтоматики.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ПК-1 Способен осуществлять организованное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении | 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, | Перечень последующих дисциплин, |
|------------------------------------|---------------------------------|

| видов работ учебного плана | видов работ |
|--|--|
| Физические основы гидравлики, Производственная практика, практика по получению рабочей профессии (4 семестр) | Компьютерное зрение, Пропорциональная гидро- и пневмоавтоматика, Микропроцессорная техника в мехатронике, Эксплуатация и наладка мехатронных и робототехнических систем, Электрические и гидравлические приводы мехатронных устройств, Силовая преобразовательная техника, Мехатронные системы в автоматизированном производстве (в металлургии), 3D моделирование и прототипирование, Мехатронные системы в автоматизированном производстве (в машиностроении), Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр) |

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

| Дисциплина | Требования |
|---|--|
| Физические основы гидравлики | Знает: Математические формы записи основных уравнений, характеризующих законы равновесия и движения жидкости. Умеет: Применять физико-математический аппарат для рассматриваемой гидравлической части мехатронной и робототехнической системы. Имеет практический опыт: Составления физико-математических моделей для описания гидравлической части мехатронных и робототехнических систем. |
| Производственная практика, практика по получению рабочей профессии (4 семестр) | Знает: Принципы работы, технические характеристики используемого при техническом обслуживании и ремонте вспомогательного оборудования электрической части, а также средств контроля и измерения мехатронных систем производственного оборудования. Умеет: Разрабатывать рабочую документацию по техническому обслуживанию и ремонту мехатронного оборудования производства. Имеет практический опыт: Разработки рабочей документации по техническому обслуживанию и ремонту мехатронного оборудования гибких производственных систем. Организации приемки гибких производственных систем после пусконаладочных работ, технического обслуживания и ремонта. |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 5 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 48 | 48 | |
| Лекции (Л) | 32 | 32 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0 | 0 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 51,5 | 51,5 | |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| Подготовка к экзамену | 16 | 16 | |
| Подготовка к лабораторным работам | 16 | 16 | |
| Подготовка к аудиторным занятиям (лекции) | 19,5 | 19,5 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 8,5 | 8,5 | |
| 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 | 18 | 8 | 0 | 10 |
| 3 | Вспомогательные устройства гидроприводов | 6 | 4 | 0 | 2 |
| 4 | Регулирование гидроприводов | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 5 | Основы гидроавтоматики | 8 | 8 | 0 | 0 |
| 6 | Основы пневмопривода и пневмоавтоматики | 8 | 4 | 0 | 4 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1-2 | 1 | Понятие объемного гидропривода. Достоинства и недостатки объемного гидропривода. Классификация объемных гидроприводов. Область применения гидроприводов. 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. | 4 |
| 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. Регуляторы расхода. Конструкция, назначение, принцип действия. | 2 |
| 6 | 2 | Гидрораспределители. Основные типы. Золотниковые распределители. Конструктивные особенности. Принцип составления математического описания распределителей. Крановые и клапанные распределители. Обратные клапаны. Управляемые обратные клапаны – гидрозамки. Принцип действия. Конструктивные особенности. | 2 |
| 7 | 3 | Аккумуляторы. Назначение, конструктивные разновидности. Определение полезного и полного объема газожидкостного аккумулятора. Трубопроводы гидроприводов. Выбор диаметра трубопровода, особенности прочностных расчетов. Соединение трубопроводов. Принципы беструбного монтажа. Баки для рабочей жидкости гидросистем. Назначение, конструкция, определение основных параметров. | 2 |
| 8 | 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. Уплотнения неподвижных соединений. Уплотнения подвижных соединений поступательного и вращательного движений. | 2 |
| 9-10 | 4 | Способы регулирования скорости выходного звена гидропривода. Дроссельное регулирование скорости, основные характеристики. Стабилизация скорости звена при дроссельном регулировании. Объемное и объемно-дроссельное регулирование скорости выходного звена гидропривода. Принципы действия, основные характеристики | 4 |
| 11-12 | 5 | Основные понятия. Разновидности гидравлических усилителей. Конструкция, принцип действия. Гидроусилитель с цилиндрическим золотником. Конструктивные особенности. Баланс давлений. Силы, действующие на золотник. Обобщенная гидравлическая характеристика. Гидроусилители со струйной трубкой, сопло-заслонка. Конструкция, принцип действия. Основные характеристики. | 4 |
| 13-14 | 5 | Мобильная гидравлика. Особенности работы гидросистемы с замкнутым контуром. Гидроаппаратура мобильных систем: секционные распределители, клапан приоритета, уравнивающий клапан, системы регулирования насосов и гидромоторов. | 4 |
| 15 | 6 | Пневматические системы. Классификация элементов пневмопривода и пневмоавтоматики. Воздух – рабочее тело пневмосистем. Свойства и характеристики воздуха. Требования к воздуху как рабочему телу пневмосистем. Течение газа по трубопроводам. | 2 |
| 16 | 6 | Устройства управления в пневмосистемах. Пневматические дроссели. Пневмоклапаны: предохранительные, редукционные, последовательные и другие. Пневмораспределители. Классификация и устройство. Основные характеристики. Пневмодвигатели. | 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 | Исследование характеристик предохранительных клапанов прямого и непрямого действия | 2 |
| 2 | 2 | Исследование характеристик редукционного клапана | 2 |
| 3 | 2 | Исследование характеристик дросселей | 2 |
| 4 | 2 | Исследование характеристик регуляторов расхода | 2 |
| 5 | 2 | Исследование характеристик делителя потока | 2 |
| 6 | 3 | Исследование характеристик газожидкостного гидроаккумулятора | 2 |
| 7 | 6 | Пневматические дроссели. Пневмоклапаны: предохранительные, редукционные. Основные характеристики. | 2 |
| 8 | 6 | Пневмораспределители, Основные характеристики. Элементы электропневмоавтоматики. | 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 | Свешников, В.К. Станочные гидроприводы (раздел 1 - глава 1, стр. 5-21; раздел 2 - глава 5, стр. 212-259, глава 5, стр. 159-212; раздел 3 - глава 5, стр. 259-312, глава 8, стр. 395-506). Башта, Т.М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы (раздел 4 - глава 25, стр. 386-402). Форенталь, В. И. Гидравлические усилители мощности (раздел 5 - стр. 3-66). Герц, Е. В. Расчет пневмоприводов (раздел 6 - глава 1, стр. 8-28). | 5 | 16 |
| Подготовка к лабораторным работам | Элементы гидропривода и гидроавтоматики. Методические указания к лабораторным работам (раздел 2 - стр. 5-20, раздел 3 - стр. 25-28). | 5 | 16 |
| Подготовка к аудиторным занятиям (лекции) | Свешников, В.К. Станочные гидроприводы (раздел 1 - глава 1, стр. 5-21; раздел 2 - глава 5, стр. 212-259, глава 5, стр. 159-212; раздел 3 - глава 5, стр. 259-312, глава 8, стр. 395-506). Башта, Т.М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы (раздел 4 - глава 25, стр. 386-402). Форенталь, В. И. Гидравлические усилители мощности (раздел 5 - стр. 3-66). Герц, Е. В. Расчет пневмоприводов (раздел 6 - глава 1, стр. 8-28). | 5 | 19,5 |

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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 | Экзамен | 1 | 15 | Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. | экзамен |
| 2 | 5 | Текущий контроль | Лабораторные работы | 1 | 24 | За предоставленный правильно оформленный отчет по одной лабораторной работе в двухнедельный срок начисляются 3 балла. За сданный отчет по одной лабораторной работе не в двухнедельный срок, но в течение семестра, начисляется 1 балл. | экзамен |
| 3 | 5 | Промежуточная аттестация | Тестирование | - | 10 | За правильный ответ на один из двадцати вопросов начисляется 0,5 балла. | экзамен |
| 4 | 5 | Текущий контроль | Посещаемость | 1 | 24 | За посещение занятия начисляется 1 балл. | экзамен |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|--|---|
| экзамен | Проводится в форме письменного опроса. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку -45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Рейтинг обучающегося по дисциплине может формироваться по результатам текущего контроля. Студент может повысить рейтинг за счет прохождения контрольных мероприятий. Отлично: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 85 %. Хорошо: рейтинг обучающегося за мероприятие 75-84 %. Удовлетворительно: рейтинг обучающегося за мероприятие 60-74 %. Неудовлетворительно: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | |
|-------------|---|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ПК-1 | Знает: Принципы действия гидро и пневмо-элементов 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. | + | + | + | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы Учеб. для вузов 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. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2008. - 639 с. ил.
3. Чупраков, Ю. И. Гидропривод и средства гидроавтоматики Учеб. пособие для вузов по спец. "Гидропневмоавтоматика и гидропривод". - М.: Машиностроение, 1979. - 232 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Гидравлические приводы летательных аппаратов Учеб. для авиац. спец. вузов Под общ. ред. В. И. Карева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1992. - 366,[1] с. ил.
2. Абрамов, Е. И. Элементы гидропривода Справ. Е. И. Абрамов, К. А. Колесниченко, В. Т. Маслов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киев: Техника, 1977. - 320 с. ил.
3. Герц, Е. В. Расчет пневмоприводов Справ. пособие. - М.: Машиностроение, 1975. - 272 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Форенталь В.И. Гидравлические усилители мощности: Учебное пособие.—Челябинск:ЮУрГУ, 2005.—104с.
2. Гойдо, М. Е. Элементы гидропривода и гидроавтоматики Текст метод. указания к лаб. работам М. Е. Гойдо, А. Б. Шпитов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 57 с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|----------------------|-------------|--|
| Лекции | 314 (2) | Компьютер, мультимедийная доска, проектор, документ-камера. |
| Лабораторные занятия | 431 (2) | Учебные стенды для проведения лабораторных работ по гидравлическим средствам автоматике. |
| Лабораторные занятия | 442а (2) | Учебные стенды для проведения лабораторных работ по пневматическим средствам автоматике. |