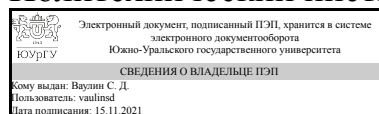


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



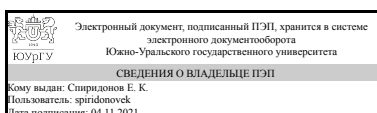
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.04.01 Гидравлический привод и гидроаппаратура
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

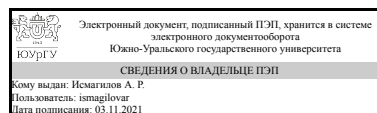
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

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



Е. К. Спиридонов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент (кн)



А. Р. Исмагилов

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель дисциплины изучить виды гидравлических приводов и области их применения, расчет параметров и характеристик гидроприводов; конструктивные особенности и расчетные соотношения гидравлических и электрогидравлических устройств автоматики, уплотнения.

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 (ЗУНы)
ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Знать:основные концепции и методы организации научной деятельности
	Уметь:планировать научную деятельность
	Владеть:методами организации исследовательской деятельности
ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Знать:основные стандарты технических проектов
	Уметь:формулировать задачи проектирования
	Владеть:современными методами автоматизированного проектирования
ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Знать:физику процессов в гидроаппаратах
	Уметь:составлять математическую модель объекта, планировать эксперимент
	Владеть:методами проведения эксперимента и использования стандартных пакетов программ

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.08 Физика, В.1.09 Механика жидкости и газа, Б.1.14 Сопротивление материалов, Б.1.17 Теоретическая механика	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
------------	------------

Б.1.17 Теоретическая механика	Основные закономерности движения твердых тел.
В.1.09 Механика жидкости и газа	Свойства рабочих жидкостей гидроприводов. Основы гидростатики. Основные закономерности движения жидкости. Взаимодействие жидкости с твердыми телами и стенками.
Б.1.14 Сопротивление материалов	Методы прочностных расчетов элементов конструкций.
Б.1.08 Физика	Свойства жидкостей и газов. Законы механики

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	10
Общая трудоёмкость дисциплины	216	144	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	24	16	8
Лекции (Л)	12	8	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	192	128	64
Подготовка к лабораторным работам	16	16	0
Подготовка к аудиторным занятиям	44	40	4
Подготовка к экзамену	20	0	20
Курсовой проект. Курсовой проект посвящен проектированию какого-либо гидроаппарата (предохранительного клапана, редукционного клапана, регулятора расхода, гидроусилителя мощности и т.п.). Расчетно-пояснительная записка состоит из следующих основных разделов: 1) задание на проектируемый гидроаппарат; 2) сведения о области применения данного аппарата, обзор литературы, обоснование выбора типа гидроаппарата и описание его работы; 3) расчет основных параметров и конструктивных размеров гидроаппарата; 4) составление математической модели работы гидроаппарата и построение основных характеристик; 5) список литературы. Графическая часть курсового проекта состоит из двух листов формата А1. На первом листе выполняется сборочный чертеж гидроаппарата, на втором выполняются рабочие чертежи основных деталей гидроаппарата (4-5 деталей).	40	0	40
Подготовка к зачету	72	72	0
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КП

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	1	1	0	0
2	Регулирующие гидроаппараты	6	2	2	2
3	Направляющие гидроаппараты	1	1	0	0
4	Вспомогательные устройства гидроприводов	3	1	0	2
5	Регулирование гидроприводов	4	2	2	0
6	Основы гидроавтоматики	9	5	4	0

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. Основные требования, предъявляемые к рабочим жидкостям гид-роприводов. Некоторые свойства рабочих жидкостей. Марки наиболее распро-страненных масел и области их применения. Основные требования, предъявляемые к рабочим жидкостям гидроприводов. Некоторые свойства рабочих жидкостей. Марки наиболее распространенных масел и области их применения. Общая схема объемного гидропривода. Классификация гидравлических устройств. Классификация гидроаппаратов..	1
1	2	Предохранительные клапаны прямого и непрямого действия. Конструкция, принцип действия. Основные расчетные соотношения. Характеристики клапанов. Характеристика насосной установки с переливным клапаном.	1
2	2	Редукционные клапаны. Назначение, особенности конструкции, характеристики. Клапаны разности и соотношения давлений. Примеры использования. Дроссели. Разновидности по виду характеристики. Конструктивные особенности линейных и квадратичных дросселей. Делители потока. Регуляторы расхода. Конструкция, назначение, принцип действия.	1
2	3	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.	1
3	4	Аккумуляторы. Назначение, конструктивные разновидности. Определение полезного и полного объема газожидкостного аккумулятора. Математическая модель аккумулятора. 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. Трубопроводы гидроприводов. Выбор диаметра трубопровода, особенности прочностных расчетов. Соединение трубопроводов. Принципы беструбного монтажа. Баки для рабочей жидкости гидросистем. Назначение, конструкция, определение основных параметров.	1
3-4	5	Способы регулирования скорости выходного звена гидропривода. Дроссельное регулирование скорости, основные характеристики. Стабилизация скорости звена при дроссельном регулировании. Объемное и	2

		объемно-дроссельное регулирование скорости выходного звена гидропривода. Принципы действия, основные характеристики.	
4	6	Гидроавтоматика. Основные понятия. Разновидности гидравлических усилителей. Конструкция, принцип действия. Гидроусилитель с цилиндрическим золотником. Конструктивные особенности. Баланс давлений. Силы, действующие на золотник. Обобщенная гидравлическая характеристика.	1
5	6	Гидроусилители со струйной трубкой. Конструкция, принцип действия. Основные характеристики. Двухкаскадный гидроусилитель сопло-заслонка, цилиндрический золотник с центрирующими пружинами. Устройство, принцип действия. Основные характеристики.	2
6	6	Гидравлические усилители с обратной связью по положению золотника. Разновидности обратных связей, принцип действия, основные уравнения. Пропорциональная гидроавтоматика	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Рассматривается на примере методика расчета предохранительных и редуционных клапанов	2
2	5	Определение основных параметров и выбор элементов гидропривода с объемным регулированием скорости	2
3	6	Расчет основных параметров и характеристик гидроусилителя мощности с цилиндрическим золотником	2
4	6	Определение основных параметров и характеристик двухкаскадного гидроусилителя мощности «сопло-заслонка» – золотник с центрирующими пружинами.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Исследование характеристик предохранительных и редуционных клапанов прямого и непрямого действия	2
2	4	Исследование характеристик гидропривода с газожидкостным гидроаккумулятором	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	Литература, конспект лекций, лабораторные работы	20
Подготовка к аудиторным занятиям	Литература в соответствии с темой раздела	44
Курсовой проект. Курсовой проект посвящен проектированию какого-либо гидроаппарата (предохранительного клапана, редуционного клапана,	1.Свешников В.К. Станочные гидроприводы: Справочник. – М.: Машиностроение, 2008. 2. Данилов Ю.А., Кирилловский Ю.Л., Колпаков Ю.Г.	40

регулятора расхода, гидроусилителя мощности и т.п.). Расчетно-пояснительная записка состоит из следующих основных разделов: 1) задание на проек-тируемый гидроаппарат; 2) сведения о области применения данного аппарата, обзор литературы, обоснование выбора типа гидроаппарата и описание его работы; 3) расчет основных параметров и конструктивных размеров гидроаппарата; 4) составление математической модели работы гидроаппарата и построение основных характеристик; 5) список литературы. Графическая часть курсового проекта состоит из двух листов формата А1. На первом листе выполняется сборочный чертеж гидроаппарата, на втором выполняются рабочие чертежи основных деталей гидроаппарата (4-5 деталей).	Аппаратура объемных гидроприводов: Рабочие процессы и характеристики. – М.: Машиностроение, 1990. 3. Форенталь В.И. Гидравлические усилители мощности: Учебное по-сobie. – Челябинск: ЮУрГУ, 2005. 4. Абрамов Е.И., Колесниченко К.А., Маслов В.Т. Элементы гидропривода: Справочник. – Киев: Техника, 1977	
Подготовка к лабораторным работам	Методические указания по выполнению работ	16
Подготовка к зачету	Литература, конспект лекций, практических занятий	72

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
работа в малых группах	Лабораторные занятия	выполнение лабораторных работ малыми группами	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования,	зачет	1-10

	готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов		
Все разделы	ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	экзамен	1-33
Все разделы	ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	курсовой проект	1
Все разделы	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	экзамен	1-33
Все разделы	ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	экзамен	1-33

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	Зачет 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) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 15. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
экзамен	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) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 15. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	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 %.
курсовой проект	Курсовой проект проводится в форме обсуждения. Студенту задаются вопросы согласно материалу из пояснительной записки. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности	Отлично: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 85 %. Хорошо: рейтинг

	<p>обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 15. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	<p>обучающегося за мероприятие 75-84 %. Удовлетворительно: рейтинг обучающегося за мероприятие 60-74 %. Неудовлетворительно: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
--	---	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачет	<p>1. Определить основные параметры предохранительного клапана прямого действия. 2. Определить основные параметры редукционного клапана прямого действия. 3. Рассчитать параметры клапана управления. 4. Рассчитать параметры клапана постоянной разности давлений. 5. Определить основные параметры гидравлического мостика «сопло-заслонка». Контрольные вопросы к зачету.docx</p>
экзамен	<p>1. Понятие объемного гидропривода. Основные схемы объемного гидропривода. 2. Основные свойства объемного гидропривода. Области его применения. 3. Основные требования, предъявляемые к рабочим жидкостям гидроприводов. 4. Классификация гидроаппаратов. 5. Конструкция, принцип действия, условное графическое изображение предохранительного клапана прямого действия. Контрольные вопросы гса.doc</p>
курсовой проект	<p>Курсовой проект посвящен проектированию какого-либо гидроаппарата (предохранительного клапана, редукционного клапана, регулятора расхода, гидроусилителя мощности и т.п.). Расчетно-пояснительная записка состоит из следующих основных разделов: 1) задание на проектируемый гидроаппарат; 2) сведения о области применения данного аппарата, обзор литературы, обоснование выбора типа гидроаппарата и описание его работы; 3) расчет основных параметров и конструктивных размеров гидроаппарата; 4) составление математической модели работы гидроаппарата и построение основных характеристик; 5) список литературы. Графическая часть курсового проекта состоит из двух листов формата А1. На первом листе выполняется сборочный чертеж гидроаппарата, на втором выполняются рабочие чертежи основных деталей гидроаппарата (4-5 деталей).</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Чупраков, Ю. И. Гидропривод и средства гидроавтоматики Учеб. пособие для вузов по спец. "Гидропневмоавтоматика и гидропривод". - М.: Машиностроение, 1979. - 232 с. ил.
2. Башта, Т. М. 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.
3. Свешников, В. К. Станочные гидроприводы Текст справочник В. К. Свешников. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2008. - 639 с. ил.
4. 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.

5. Реферативный журнал. Машиностроительные материалы, конструкции и расчет деталей машин. Гидропривод. 48. отд. вып. Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) реферативный журнал. - М.: ВИНТИ, 1964-

б) дополнительная литература:

1. Форенталь, В. И. Гидравлические усилители мощности Текст учеб. пособие В. И. Форенталь ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 103, [1] с.

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. Гамынин, Н. С. Гидравлический привод систем управления Учеб. пособие для авиац. вузов и фак. Н. С. Гамынин. - М.: Машиностроение, 1972. - 376 с. ил.

4. Лозовецкий, В. В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин Текст учеб. пособие для вузов по направлению 250400 - "Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих пр-в" В. В. Лозовецкий. - СПб. и др.: Лань, 2012. - 554 с. ил., табл.

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.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Свешников, В.К. Станочные гидроприводы: справочник. [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2008. — 640 с. http://e.lanbook.com/book/778
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фомичев, В.М. Проектирование электрогидравлических усилителей следящих приводов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 44 с. http://e.lanbook.com/book/52330

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	431 (2)	Учебные стенды для проведения лабораторных работ, комплект фолей и видеокассеты по гидравлическим средствам автоматики.
Практические занятия и семинары	431 (2)	Учебные стенды для проведения лабораторных работ, комплект фолей и видеокассеты по гидравлическим средствам автоматики.
Лабораторные занятия	022а (2)	Лаборатория гидропривода кафедры «Гидравлика и гидро-пневмосистемы» с набором элементов гидросистем