

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вятский государственный университет»

Институт непрерывного образования российских и иностранных граждан



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИНО

 Е.Л. Сырцова

« 17 » марта 2020 г.

рег. № 03-04-2020-0228-0550

Рабочая программа
учебной дисциплины (модуля)
«Гидропривод и пропорциональная техника»
дополнительная профессиональная программа –
программа повышения квалификации
«Гидропривод и пропорциональная техника»

Киров, 2020

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями дополнительной профессиональной программы «Гидропривод и пропорциональная техника»

Рабочая программа разработана:

Акчурин Р.Ю., к.т.н., доцент кафедры теплотехники и гидравлики

© Вятский государственный университет, 2020

© Акчурин Р.Ю., 2020

1. Рабочая учебная программа

1.1 Пояснительная записка

Актуальность и значение учебной дисциплины «Гидропривод и пропорциональная техника» определяются тем, что она является ведущей инженерной дисциплиной, в которой излагаются устройство и принцип действия источников энергии (насосов), гидродвигателей (гидромоторов и силовых цилиндров), гидроаппаратуры, вспомогательных элементов и способы регулирования скоростей движения исполнительных гидродвигателей. Учебная дисциплина формирует у обучающихся знания, умения и навыки в области гидроприводов пропорциональной техники.

Для успешного освоения учебной дисциплины обучающийся должен обладать знаниями в области фундаментальных естественнонаучных дисциплин: математики, физики, теоретической механики, сопротивления материалов и гидравлики.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины	Получение новых компетенций в области гидропривода и гидроавтоматики, необходимых для практической деятельности по специальности.
Задачи учебной дисциплины	<ul style="list-style-type: none">- изучить типы, принцип действия и устройство гидромашин, гидроприводов, элементов и систем гидроавтоматики и пропорциональной техники;- научить по заданным техническим требованиям исполнительного органа рассчитывать характеристики гидромашин и гидроприводов, подобрать источник энергии, гидро- и пневмодвигатели, аппаратуру управления и регулирования;- научить слушателей читать и составлять гидросхемы, принципиальную схему управления, подбирать по каталогам и справочникам элементы гидроприводов;- привить навыки в выборе элементов гидропривода, управлении, настройке и регулировании элементов гидропривода

Компетенции слушателя, формируемые в результате освоения учебной дисциплины / модуля

В результате освоения учебной дисциплины (модуля) обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования

Виды деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Профессиональная	К1. Знание структуры гидропривода, условное обозначение элементов и их функциональ-	Владеть навыками чтения гидросхем	Уметь читать и анализировать гидросхемы	Работы гидропривода

	ное назначение			
Профессиональная	К2. Знание устройства и принципа действия роторных насосов	Владеть навыками эксплуатации	Уметь находить характерные неисправности	Знать способы устранения неисправностей
Профессиональная	К3. Знание устройства, принципа действия и функциональных назначений гидроаппаратуры	Владеть навыками регулировки и настройки	Уметь находить характерные неисправности	Знать способы устранения неисправностей
Профессиональная	К4. Знание устройства, принципа действия и функциональных назначений вспомогательных элементов гидропривода (уплотнительных элементов, фильтров, аккумуляторов, насосных станций)	Владеть навыками эксплуатации	Уметь находить характерные неисправности	Знать способы устранения неисправностей
Профессиональная	К5. Знание устройства и принципа действия следящих гидроприводов	Владеть навыками эксплуатации	Уметь находить характерные неисправности	Знать способы устранения неисправностей
Профессиональная	К6. Знание назначения, устройства и принципа действия электрогидравлических шаговых приводов вращательного движения и линейных	Владеть анализом работы	Уметь находить характерные неисправности	Знать способы устранения неисправностей
Профессиональная	К7. Знание назначения, устройства и принципа действия компонентов гидропривода с электрическим пропорциональным управлением	Владеть анализом работы гидропривода по гидросхеме	Уметь находить характерные неисправности	Знать способы устранения неисправностей
Профессиональная	К8. Знание назначения, устройства и принципа действия сервоклапанов – усилителей мощности типа струйной трубки и «сопло-заслонка»	Владеть анализом работы по гидросхеме	Уметь находить характерные неисправности	Знать способы устранения неисправностей

1.2 Содержание учебной дисциплины (модуля)

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Общий объем (трудоемкость) Часов	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час					Самостоятельная работа, час	Форма промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Консультации		
	38	28	18	-	10	-	10	зачет

Тематический план

№	Основные разделы и темы	Часы	Самостоя-
---	-------------------------	------	-----------

п/п	учебной дисциплины	Лекции	практические (семинарские занятия)	тельная работа
1.	Основы гидропривода	14		
1.1	Определение гидропривода.	2		
1.2	Источники энергии (насосы) и гидродвигатели	3,5		
1.3	Уплотнения подвижных и неподвижных соединений	0,5		
1.4	Гидроаппаратура	1		
1.5	Вспомогательные элементы гидропневмоприводов	1,5		
1.6	Способы регулирования скоростей движения исполнительных органов	1		
1.7	Следящие приводы	2		
1.8	Электрогидравлические шаговые приводы вращательного движения (Э-32Г18-2) и линейные (Г28-2)	1		
1.9	Диагностика гидропривода, поиск и анализ неисправностей, средства диагностики	1,5		
2.	Пропорциональная техника	4		
2.1.	Схема гидропривода с электрическим пропорциональным управлением	1		
2.2.	Гидроаппаратура с пропорциональным управлением	2		
2.3.	Сервоклапаны (усилители мощности) струйные и «сопло-заслонка». Указания по вводу гидроприводов в эксплуатацию и их техническому обслуживанию. Поиск и анализ неисправностей	1		
3	Лабораторные работы		10	
3.1.	Испытание объемного гидропривода с поступательным рабочим движением. Получение механической и скоростной характеристик.		2	
3.2.	Испытание объемного гидропривода с вращательным рабочим движением. Получение механической и скоростной характеристик.		2	
3.3.	Изучение следящего гидропривода токарно-копировального станка. Снятие скоростной характеристики.		3	
3.4.	Изучение элементов гидропривода по их разрезам.		3	
4	Самостоятельная работа			10
	Итого:	18	10	10

Матрица соотнесения разделов / тем учебной дисциплины / модуля и формируемых в них компетенций

РАЗДЕЛЫ / ТЕМЫ УЧЕБНОЙ	Коли-	КОМПЕТЕНЦИИ
------------------------	-------	-------------

ДИСЦИПЛИНЫ	ЧЕСТВО ЧАСОВ	К-1	К-2	К-3	К-4	К-5	К-6	К-7	К-8	
1. Основы гидропривода	14	+	+	+	+					4
2. Пропорциональная техника	4					+	+	+	+	4
3. Лабораторные работы	10	+	+	+	+	+				5
4. Самостоятельная работа	10	+	+	+	+	+	+	+	+	8
Итого	38									

Краткое содержание учебной дисциплины:

Раздел 1 Основы гидропривода.

Тема 1.1 Определение гидропривода.

Определение гидропривода. Классификация: по виду движения исполнительного органа, по способу регулирования скорости движения исполнительного органа и по способу циркуляции рабочей жидкости. Принцип действия и структура гидропривода. Схемы гидроприводов. Условное обозначение гидросхем в соответствии с ГОСТ 2.782-96, ГОСТ 2.784-96, ГОСТ 2.781-96, ГОСТ 2.780-96, ГОСТ 2.704-76.

Тема 1.2 Источники энергии (насосы) и гидродвигатели.

Источники энергии (насосы, гидродвигатели), их определение и классификация. Основные параметры насосов и гидромоторов: рабочий объем, подача (расход), напор (давление), крутящий момент, мощность и КПД. Высота всасывания и явление кавитации в насосах.

Поршневые насосы. Классификация, устройство и принцип действия. Подача, графики подачи. Высота всасывания и явление кавитации.

Роторные насосы и гидродвигатели вращательного движения (гидромоторы): радиально-поршневые, аксиально-поршневые, пластинчатые, шестеренные. Обозначения. Устройство и принцип действия. Подача насоса и крутящий момент на валу гидромотора.

Гидродвигатели возвратно-поступательного движения (силовые цилиндры). Классификация. Определение скорости движения и усилие на штоке. Дифференциальное включение цилиндра. Расчет цилиндра. Пневмогидравлические приводы. Мультипликаторы. Цилиндры поворотного действия (поворотники).

Тема 1.3 Уплотнения подвижных и неподвижных соединений.

Уплотнения для неподвижных соединений, для возвратно-поступательных и вращательных движений. Расчет сил трения в уплотнениях для подвижных соединений, их выбор.

Тема 1.4 Гидроаппаратура.

Классификация гидроаппаратуры. Назначение, устройство и принцип действия, обозначение на схемах и выбор.

Распределители: золотниковые, крановые (пробковые) и клапанные. Клапаны: обратные, гидрозамки, гидроклапаны давления, предохранительные и

редукционные. Дроссели, регуляторы потока (расхода). Гидропанели. Контрольная гидро- и пневмоаппаратура: реле давления, индикаторы давления, манометры.

Тема 1.5 Вспомогательные элементы гидропневмоприводов.

Классификация вспомогательных элементов. Устройство, принцип действия, обозначения и выбор. Фильтрация рабочей жидкости и фильтры: напорных и сливных линий, заливные, воздушные и магнитные уловители, грубой и тонкой очистки. Гидроаккумуляторы: грузовые, пружинные и газовые. Схема гидропривода с аккумулятором. Гидробаки, насосные установки и станции.

Тема 1.6 Способы регулирования скоростей движения исполнительных органов.

Классификация способов регулирования скоростей движения исполнительных органов. Объемный способ регулирования скорости движения поршня со штоком и частоты вращения вала гидромотора за счет изменения рабочего объема насоса, гидромотора и одновременного изменения рабочих объемов насоса и гидромотора. Ступенчатое регулирование скорости за счет включения второго насоса с помощью разделительной гидропанели Г53 и дифференциального включения цилиндра.

Дроссельный метод регулирования скорости движения исполнительного органа за счет последовательного включения дросселя «на входе» и «выходе» и за счет параллельного включения дросселя. КПД гидропривода.

Тема 1.7 Следящие приводы.

Определение, области применения, структурная схема, обратные отрицательные связи. Задающие устройства, распределительные (управляющие) устройства, золотниковые одно-, двух- и четырехщелевые, «сопло-заслонка» и струйная трубка.

Тема 1.8 Гидравлические усилители мощности. Определение, обратные связи. Электромеханические преобразователи. Электрогидравлические шаговые приводы вращательного движения (Э-32Г18-2) и линейные (Г28-2). Области применения. Устройство, принцип действия и обратные связи.

Тема 1.9 Диагностика гидропривода, поиск и анализ неисправностей, средства диагностики.

Раздел 2 Пропорциональная техника.

Тема 2.1 Схема гидропривода с электрическим пропорциональным управлением. Назначение, устройство, принцип действия элементов (компонентов) гидропривода.

Тема 2.2 Гидроаппаратура с пропорциональным управлением. Гидроаппаратура с пропорциональным управлением: гидрораспределители, дроссели, регуляторы расхода, клапаны давления (предохранительные, редукционные).

Тема 2.3 Сервоклапаны (усилители мощности) струйные и «сопло-заслонка». Указания по вводу гидроприводов в эксплуатацию и их техническому обслуживанию. Поиск и анализ неисправностей.

Занятия на лабораторных стендах предполагают изучение устройства и работы гидропривода (по схеме и натурального гидропривода), способы настройки гидроклапана давления, предохранительного и редуционного клапана, дросселя и регулятора расхода. Также осуществляется дроссельное регулирование скорости движения поршня со штоком гидроцилиндра и частоты вращения вала гидромотора с помощью регулятора расхода, рассматривается ввод гидропривода в эксплуатацию и техническое обслуживание.

2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

2.1. Методические рекомендации для преподавателя

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

2.2. Методические указания для слушателей

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и лабораторные занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки

зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью лабораторных занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На лабораторных занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют лабораторные задания и т.п. Для успешного проведения лабораторного занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к лабораторным занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Лабораторные занятия предоставляют слушателю возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения, сформировать определенные навыки и умения и т.п.

Самостоятельная работа слушателей включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например: подготовка докладов; написание рефератов; публикация тезисов; научных статей; подготовка и защита проекта; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно либо

группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Регулярно рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, навыков, компетенций.

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение периода обучения.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины (модуля) осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых компетенций, хороших знаний и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение всего периода обучения.

3. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины

Основная литература

1. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод : учеб. пособие / под ред. С. П. Стесина. - 4-е изд., стер.. - М. : Академия, 2008. - 335 с. : ил.. - (Высшее профессиональное образование. Транспорт). - Библиогр.: с. 332 (16 назв.).

2. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод : учеб. пос. / под ред. С. П. Стесина. - М. : Академия, 2005. - 336 с. : ил.. - (Высшее профессиональное образование. Транспорт). - Библиогр.: с. 332.

3. Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : учеб. пособие / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин, А. А. Шеспак; МГИУ. - 3-е изд., стер.. - М. : [б. и.]. Ч. 2 : Гидравлические машины и гидропневмопривод. - 2005. - 352 с. : ил.. - Библиогр.: с. 345.

4. Богданович, Л.Б. гидравлические приводы [Текст] : учебное пособие для вузов. – Киев : Вища школа. Головное изд-во, 1980. – 232 с.

5. Акчурин, Рустям Юнусович. Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика [Электронный ресурс] : учеб. пос. для студентов направлений 151900.62, 150700.62, 250400.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Р. Ю. Акчурин ; ВятГУ, ЭТФ. каф. ТиГ. - Киров : [б. и.], 2013. - 186 с.. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации.

6. Свешников, Владимир Константинович. Станочные гидроприводы : справочник / В. К. Свешников. - 5-е изд., перераб. и доп.. - М. : Машиностроение, 2008. - 639 с.. - (Б-ка конструктора).

Дополнительная литература

1. Станочные гидравлические системы : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки: бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и дипломированных специалистов

2. Металлорежущие станки : учеб. для студентов вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технолог. обеспечение

машиностроит. производств" / В.Д. Ефремов, В.А. Горохов, А.Г. Схиртладзе, И.А. Коротков ; под общ. ред. Лауреата Гос.

3. Шейпак, А. А. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : учеб. пособие / А. А. Шейпак ; МГИУ. - 4-е изд. стер.. - М. : [б. и.]. Ч. 1 : Основы механики жидкости и газа. - 2005. - 192 с. : ил.. - Библиогр.: с. 188-190.

Учебно-методические издания

1. Акчурин, Рустям Юнусович. Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика [Электронный ресурс] : практикум / Р. Ю. Акчурин ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ТиГ. - 2-е изд.. - Киров : [б. и.], 2016. - 63 с.

2. Акчурин, Рустям Юнусович. Нормальные испытания поршневого насоса. Нормальные испытания центробежного насоса [Электронный ресурс] : практикум для студентов направлений 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника, 15.03.01 "Машиностроение", 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", 15.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 35.03.02 "Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств" и специальности 15.05.01 "Проектирование технологических машин и комплексов" / Р. Ю. Акчурин ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ТиГ. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Киров : [б. и.], 2017. - 36 с.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Перечень специализированных аудиторий (лабораторий)

Вид занятий	Назначение аудитории
Лекция	Учебная аудитория
Практика, семинар	Учебная аудитория
Самостоятельная работа	Читальные залы библиотеки

Перечень специализированного оборудования

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА-ПРОЕКТОР С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJESTA ПРОФИ, ШТАТИВ И КАБЕЛЬ
НОУТБУК
ПАНЕЛЬ КОММУТАЦИОННАЯ В СБОРЕ для подключения ноутбука и проектора
ЭКРАН С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине

№ п.п.	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО	Производитель ПО и/или поставщик ПО

1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO	ЗАО "Анти-Плагиат"
2	Microsoft Office 365 Student Advantage	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами	ООО "Рубикон"
3	Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL Academic.	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями	ООО "СофтЛайн" (Москва)
4	Windows 7 Professional and Professional K	Операционная система	ООО "Рубикон"
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение	ООО «Рубикон»
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.	Microsoft

4. Материалы, устанавливающие содержание текущего контроля успеваемости (ТКУ) и самостоятельной работы слушателей

Формы ТКУ:

- собеседование;
- тест;
- лабораторная, и т.п. работа;

Формы самостоятельной работы:

- конспектирование;
- реферирование литературы;
- аннотирование книг, статей;
- выполнение заданий поисково-исследовательского характера;
- углубленный анализ научно-методической литературы;
- работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами, дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы;
- лабораторно-практические занятия: выполнение задания в соответствии с инструкциями и методическими указаниями преподавателя, получение результата.

5. Материалы, устанавливающие содержание и порядок проведения промежуточных аттестаций

К сдаче зачета допускаются все слушатели, проходящие обучение на данной ДПП, вне зависимости от результатов текущего контроля успеваемости и

посещаемости занятий, при этом, результаты текущего контроля успеваемости могут быть использованы преподавателем при оценке уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (тестовых заданий).

Зачет принимается преподавателем, проводившим лекции по данной учебной дисциплине.

Методические рекомендации по подготовке и проведению

промежуточной аттестации:

Перечень вопросов и заданий к зачету

1. Определение гидропривода. Классификация гидроприводов.
2. Принцип действия и схема гидропривода, условные обозначения.
3. Насосы и гидродвигатели. Классификация и основные параметры.
4. Поршневые насосы. Классификация, устройство, принцип действия, подача.
5. Роторные насосы и гидромоторы: радиально-поршневые, аксиально-поршневые, пластинчатые, шестеренные. Расчет подачи насоса и крутящего момента на валу гидромотора.
6. Высота всасывания и явление кавитации в насосах.
7. Силовые цилиндры. Классификация. Определение скорости движения поршня и усилия на штоке.
8. Дифференциальное включение цилиндра.
9. Цилиндры поворотного действия. Определение крутящего момента на валу и угловой скорости.
10. Мультипликаторы.
11. Пневмогидравлические приводы.
12. Уплотнение подвижных и неподвижных соединений. Классификация.
13. Гидро- и пневмоаппаратура. Классификация, устройство и принцип действия.
14. Распределители. Классификация, устройство.
15. Клапаны: обратные, быстрого выхлопа, гидроклапаны давления, предохранительные и редуцирующие. Назначение, устройство, принцип действия, выбор. Применение в гидроприводах.
16. Дроссели, регуляторы потока (расхода). Определение расхода.
17. Контрольная гидроаппаратура: реле давления, манометры.
18. Гидропанели. Схема разделительной гидропанели Г53.
19. Вспомогательные элементы. Классификация.
20. Фильтры. Классификация, устройство, принцип действия и выбор.
21. Гидроаккумуляторы. Классификация. Использование в гидроприводах (для зажима). Выбор.
22. Гидробаки, насосные установки и станции.
23. Способы регулирования скоростей движения исполнительных органов: объемный и дроссельный.

24. Объемный способ регулирования скорости движения рабочего органа за счет изменения рабочего объема насоса, гидромотора и одновременного изменения рабочих объемов насоса и гидромотора.

25. Дроссельный способ регулирования скорости движения рабочего органа при последовательном и параллельном включении дросселя. Нагрузочная характеристика. Сравнение различных способов регулирования.

26. Следящие гидроприводы. Распределительные устройства типа «сопло-заслонка», струйная трубка и золотниковые дросселирующие распределители.

27. Гидравлические усилители мощности без обратной связи и с гидромеханической обратной связью.

28. Электрогидравлические приводы вращательного движения (Э-32Г18-2) и линейные (Г28-2).

29. Схема гидропривода с электрическим пропорциональным управлением.

30. Назначение, устройство, принцип действия элементов гидропривода.

31. Гидроаппаратура с пропорциональным управлением: гидрораспределители, дроссели, регуляторы расхода, клапаны давления (предохранительные и редуцирующие).

32. Сервоклапаны (усилители мощности) струйные и «сопло-заслонка».

33. Указания по вводу гидроприводов в эксплуатацию и их техническому обслуживанию.

34. Поиск и анализ неисправностей в элементах гидроприводов.