



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
**Старооскольский филиал**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«Российский государственный геологоразведочный университет имени  
Серго Орджоникидзе»  
(СОФ МГРИ)**



УТВЕРЖДАЮ  
Директор СОФ МГРИ  
С.И. Двоглазов  
« 21 » 04 2022г

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по СПО  
Е.А. Мищенко  
« 21 » 04 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 02  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ПРИВодОВ  
ИЗДЕЛИЙ**

г. Старый Оскол  
2023 г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02. «Проектирование гидравлических и пневматических приводов изделий» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) **15.02.03 Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики** (утвержденного приказом Минобрнауки России № 345 от 18.04.2014)

Организация-разработчик:

Старооскольский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (СОФ МГРИ)

Разработчик:

Кравец Татьяна Васильевна, преподаватель СОФ МГРИ

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

на заседании преподавателей ОПОП специальности 15.02.03  
«Техническая эксплуатация гидравлических машин,  
гидроприводов и гидропневмоавтоматики»

Протокол № 11 от «1» 06 2023 г.

Руководитель ОПОП:  Т. А. Юшкова

РЕКОМЕНДОВАНА

учебно-методическим отделом СОФ МГРИ

«20» 04 2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	28
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	29

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ ИЗДЕЛИЙ**

## **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО **15.02.03 Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики (базовой подготовки)**, в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **проектирование гидравлических и пневматических приводов изделий** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1.Участвовать в проектировании гидравлических и пневматических приводов по заданным условиям и разрабатывать принципиальные схемы.

ПК 2.2.Использовать прикладные программы при оформлении конструкторской и технологической документации.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке рабочих по профессиям при наличии среднего (полного) общего образования:

- 18559 слесарь-ремонтник;

-14919 наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Опыт работы не требуется.

## **1.2. Цели и задачи профессионального модуля, требования к результатам освоения профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

проектирования гидравлических и пневматических приводов;

пользования прикладными программами;

**уметь:**

проектировать гидравлические и пневматические системы и приводы по заданным условиям;

проектировать системы управления;

выполнять принципиальные гидравлические схемы согласно требований Государственных стандартов;

описывать работу привода и системы управления по циклу;

писать схемы потоков рабочего тела по элементам цикла работы привода;

составлять функциональную циклограмму;

рассчитывать параметры гидравлических и пневматических машин;

производить расчет гидравлических потерь, энергетический и тепловой расчет;

выбирать гидродвигатели, гидромашины, гидроаппаратуру, кондиционеры рабочего тела и вспомогательные устройства с требуемыми техническими характеристиками;

пользоваться Государственными стандартами при выборе стандартных изделий;

использовать современные прикладные программы для выполнения принципиальных гидравлических схем;

**знать:**

понятия гидравлического (пневматического) привода, гидравлической (пневматической) системы, объемной гидропередачи;

структуру приводов и принцип действия;

классификацию приводов;

область применения приводов;

преимущества и недостатки;

рабочие жидкости гидроприводов, гидросистем и их свойства;

рабочие тела пневмоприводов, пневмосистем;

типовые схемные решения гидравлических и пневматических приводов;

виды систем управления;

элементы промышленной пневмоавтоматики, их назначение;

функции, выполняемые в логических системах управления;

типовые схемы автоматизации производственных процессов с использованием гидропневмоавтоматики;

условные обозначения элементов гидро- и пневмоприводов;

правила выполнения схем гидравлических и пневматических приводов;

правила оформления функциональной циклограммы;

методику расчета объемного гидропривода.

**1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

Всего – 1068 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 816 часов

включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 544 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 180 часов;

консультации – 92 часа;

учебной практики – 144 часа;

производственной практике – 108 часов.

**2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «**Проектирование гидравлических и пневматических приводов изделий**», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Участвовать в проектировании гидравлических и пневматических приводов по заданным условиям и разрабатывать принципиальные схемы.

ПК 2.2	Использовать прикладные программы при оформлении конструкторской и технологической документации.
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06	Проявлять гражданско- патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
ЛР 15	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем
ЛР 16	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно

	мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.
ЛР 17	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.
ЛР 18.	Умение реализовать лидерские качества на производстве
ЛР 19.	Стрессоустойчивость, коммуникабельность
ЛР 20	Мотивация к самообразованию и развитию

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект) часов	Всего, часов			в т.ч., курсовая работа (проект), часов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1-ПК 2.2	<p><b>Раздел 1.</b> Управление объемными гидравлическими и пневматическими приводами</p> <p><b>Раздел 2.</b> Применение основ гидропневмоавтоматики в управлении объемными гидравлическими и пневматическими приводами</p> <p><b>Раздел 3.</b> Проектирование объемных гидравлических и пневматических приводов</p>	573	314	146	-	115	-	144	
ПК 2.1. ПК 2.2	<p><b>Производственная практика (по профилю специальности)</b> Часов</p>	108	136	42	40	30	-		108
	<b>Консультации</b>	92	-	-	-	92	-	-	-
	<b>Всего:</b>	<b>1068</b>	<b>544</b>	<b>224</b>	<b>40</b>	<b>272</b>	<b>-</b>	<b>144</b>	<b>108</b>

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю  
**ПМ. 02. Проектирование гидравлических приводов изделий**

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем/Формируемые компетенции (ОК, ПК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Раздел 1</b> Управление объемными гидравлическими и пневматическими приводами		<b>573</b>	
<b>МДК.02.01.</b> Объемные гидравлические и пневматические приводы, гидропневмоавтоматика		<b>429</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Объемная гидропередача и объемный гидравлический привод, гидравлические системы ОК 1, 5, 7, 8 ПК 2.1	<b>Содержание</b>	18	3
ЛР 14, ЛР 16, ЛР 19, ЛР20	<p>1. Понятие объемной гидропередачи, схема преобразования энергии в гидравлической передаче. Понятие объемного гидравлического привода. Место привода в машине, общая структура объемного гидропривода и принцип действия. Эксплуатационные показатели гидропривода, преимущества и недостатки.</p> <p>2. Область применения объемных гидропередач и объемных гидравлических приводов; сравнительные характеристики гидравлических приводов с приводами, работающими на иных принципах; стационарные и мобильные гидравлические системы, область их применения. Основные режимы работы и условия эксплуатации гидравлических стационарных и мобильных гидросистем</p> <p>3. Рабочие жидкости гидроприводов, гидросистем, свойства, предъявляемые к ним требования. Трудновоспламеняемые жидкости, условия их применения. Зависимость вязкости жидкости от температуры и давления. Сравнительные характеристики, достоинства и недостатки масел, произведенных на водной и минеральной основе. Требования к поставке, хранению и заправке гидросистем рабочими жидкостями.</p> <p>4. Классификация объемных гидравлических приводов. Гидравлическая схема объемного гидравлического привода, состав, назначение элементов гидропривода, функции, выполняемые элементами в составе гидропривода. Функции объемных гидравлических приводов, их область предпочтительного применения.</p> <p>5. Символы и условные обозначения элементов гидроприводов: гидравлических машин, гидроаппаратуры, различных объединительных устройств; принцип работы соединенный гидропривода.</p> <p>6. Состав гидравлического объемного привода, взаимодействие составных частей. Обоснование</p>	3	3
			3
			3
			3
			3

	выбора для конкретных типов гидравлических приводов насосов на основании сравнительных оценок основных параметров различных типов гидромашин. Обоснование выбора рабочей жидкости для гидросистемы. Типовые гидравлические схемы включения клапанов давления, регуляторов расхода, гидравлических замков, фильтров, охладителей жидкости, приборов контроля.		
7.	Понятие гидравлической системы, основные составляющие части объемной гидравлической системы: силовая часть и группа управления сигналами, структурная схема гидравлической системы; состав группы управления сигналами, ввод сигналов управления; обработка сигналов управления; структура энергообеспечивающей части гидросистемы, ее состав и функциональное назначение каждого элемента: энергообеспечивающая часть, блок управления энергией, исполнительная часть. Состав энергообеспечивающей части гидропривода, блока подготовки рабочей жидкости, блока управления энергией, блока приводной части. Схема соединений элементов гидравлической системы. Цель управления. Правила выполнения схем гидравлических приводов		3
	<b>Лабораторные работы</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	12	
1.	Выполнение принципиальных гидравлических схем приводов мобильных машин согласно требований Государственных стандартов, исследование схем соединений элементов.		
2.	Выполнение принципиальных гидравлических схем приводов стационарных машин согласно требований Государственных стандартов, исследование схем соединений элементов.		
	<b>Содержание</b>	16	
1.	Классификация объемных гидравлических приводов по управляющему устройству. Краткая характеристика способов регулирования и предпочтительная область применения. Дроссельное регулирование скорости силового органа привода, способы дроссельного регулирования скорости; управляющие устройства и их характеристика. Применение управляющих устройств для регулирования скорости силового органа постановкой дросселя, условия применения способа, расчетные скоростные параметры гидродвигателей объемных гидроприводов		3
2.	Типовые схемы гидроприводов дроссельного регулирования скорости силового органа машины; типовые схемы включения дросселя с обратным клапаном, условия применения. Выбор способа регулирования скорости; параметры, определяющие выбор способа регулирования скорости.		3
3.	Стабилизация, синхронизация и пропорциональное регулирование скорости. Типы гидравлического оборудования, обеспечивающего стабилизацию, синхронизацию и пропорциональное регулирование скорости, основные параметры оборудования, область применения; регуляторы потоков жидкости, взаимодействие элементов регулятора при поддержании заданного расхода жидкости при различной внешней нагрузке на рабочий орган гидродвигателя. Типовые схемы применения регуляторов потока.		3
4.	Синхронизаторы движения гидродвигателей, принцип работы синхронизаторов (делителей потоков), типовые схемы. Синхронные гидравлические приводы: приводы дроссельного регулирования; приводы объемного регулирования, синхронизация дозатором		3
	<b>Тема 1.2. Способы регулирования скорости силового органа объемных гидравлических приводов</b> ПК 2.1 ОК 1,2,3,4 5,7,8 ЛР14, ЛР 16, ЛР20		

	поступательного и вращательного движения. Синфазные гидравлические приводы. Синхронизация движения исполнительных органов машин, типовые схемы.		
5.	Машинное регулирование скорости гидроприводов. Гидравлическая, структурная и принципиальная схема объемного гидропривода с регулируемым насосом, регулируемым гидравлическим мотором, гидравлическим регулируемым насосом и гидромотором, область применения; взаимодействие составных частей объемного гидропривода машинного способа регулирования скорости.	3	
6.	Регулировочные и нагрузочные характеристики гидроприводов с машинным управлением скорости, гидравлические потери и коэффициент полезного действия гидропривода. Пути повышения КПД объемных гидроприводов больших номинальных мощностей. Типовые схемы объемных гидроприводов с машинным регулированием скорости.	3	
7.	Машинно-дроссельное регулирование скорости гидроприводов, регулирование скорости с управлением приводящим двигателем и противодавлением. Область применения регулирования скорости гидродвигателя приводящим двигателем, противодавлением; типовые схемы объемных гидроприводов с регулированием скорости приводящим двигателем и противодавлением; положительное и отрицательное регулирование скорости приводящим двигателем и противодавлением.	3	
<b>Лабораторные работы</b>			
<b>Практические занятия</b>			14
1.	Исследование способов управления скоростью исполнительных механизмов металлорежущих станков, технологических машин.		
2.	Проектирование по заданным условиям принципиальной схемы гидропривода и обоснование выбора гидравлического оборудования, обеспечивающего плавное перемещение силового рабочего органа машины с заданной скоростью (постановка дросселя «на входе»)		
3.	Проектирование по заданным условиям принципиальной схемы гидропривода и обоснование выбора гидроаппаратуры, обеспечивающей контролируемое движение с заданной скоростью снижения рабочего оборудования при перемещении вниз (постановка дросселя «на выходе»).		
4.	Проектирование принципиальной гидравлической схемы привода рабочего оборудования гидроподъемника с различным нагружением на штоки гидроцилиндров (с применением делителя потока), обеспечивающей постоянство перемещения штока гидроцилиндра.		
<b>Содержание</b>			14
1.	Виды систем управления: цикловые, позиционные и контурные с релейным управляющим воздействием, область применения. Классификация объемных гидравлических приводов по виду и задачам управления; гидроприводы с ручным и автоматическим управлением; гидроприводы стабилизирующего, программного и слеящего управления; функция управления объемными гидроприводами стационарного и мобильного исполнения; управление гидроприводами однопоточными, двухпоточными и многопоточными;	3	
2.	Релейный способ управления перемещением выходного звена двухпозиционного гидропривода. Управляющие воздействия на управляющий элемент, их разновидности. Этапы релейного управления движением двухпозиционного привода, последовательность действий при решении задач управления. Достоинства и недостатки релейного способа	3	
<b>Тема 1.3. Двухпозиционные гидравлические приводы с релейным, цикловым программным управлением ПК 2.1 ОК 1,2,3,4 5,7,8 ЛР 14, ЛР 16, ЛР 17, ЛР20</b>			

	управления гидравлическим приводом машин.		
3.	Управление движением гидравлических приводов по пути, нагрузке и времени. Цикл и циклограмма работы объемного гидравлического привода; графики циклограмм движения рабочего звена гидроприводов, выполняющие управление приводом по пути, нагрузке и времени; Схемы потоков рабочего тела по элементам цикла работы привода. Правила оформления функциональной циклограммы.	3	
4	Принцип работы гидроприводов машин с путевым управлением, типовые схемы, область применения, состав. Принцип работы гидроприводов изделей с управлением по нагрузке, область применения, состав. Принцип работы гидроприводов с управлением по времени. Электрогидравлические позиционные приводы, область применения, состав.	3	
5.	Назначение и состав объемного гидравлического привода, выполняющего цикловое программное управление, с периодически изменяющимся режимом работы по заданной циклограмме, область их применения. Гидравлические элементы и их соединения, обеспечивающих изменяющийся режим работы объемного гидропривода. Типовые схемы гидроприводов, работающих по заданным циклам перемещения силового органа машины взаимодействия элементов гидропривода в процессе автоматического управления режимом работы.	3	
<b>Лабораторные работы</b>		-	
<b>Практические занятия</b>		12	
1.	Описание работы привода и системы управления по циклам.		
2.	Составление функциональных циклограмм, запись схемы потоков по элементам цикла работы приводов, работающих по циклу: «быстрый подвод (БП) — рабочая подача (РП) - быстрый отвод (БО) — стоп (СТ)» с одним регулируемым насосом; двумя регулируемыми насосами, с одним регулируемым насосом;		
3.	Проектирование системы управления гидроприводом с периодически изменяющимся режимом работы.		
<b>Содержание</b>		4	
1.	Причины возникновения механических ударов в гидроцилиндрах и их последствия. Устройство для торможения гидроцилиндра, их типы; демпфирующие устройства, автономные амортизаторы, тормозные клапаны, условия их применения. Обоснование выбора тормозных устройств.	3	
2.	Принципиальные схемы объемных гидроприводов с тормозным клапаном в механизмах поступательного и вращательного движения; с дросселями, встраиваемыми демпферами и автономными амортизаторами.	3	
<b>Лабораторные работы</b>		-	
<b>Практические занятия</b>		2	
1.	Расчет тормозного устройства гидродвигателя объемного привода по заданным условиям.		
<b>Содержание</b>		12	
1.	Насосные станции гидравлических приводов с цикловым программным управлением; состав энергообеспечивающей части объемного гидропривода с цикловым программным управлением/	3	

ПК 2.1 ОК1-9 ЛР 14, ЛР 16, ЛР 17, ЛР20	2.	Тахограмма движения выходного звена, графическая зависимость скорости от времени перемещения рабочего органа гидромотора. Скорость и ускорение при перемещении гидродвигателя. Влияние внешней нагрузки на выходное звено при разгоне и торможении. Нагрузочная характеристика гидропривода, правила построения.	3
	3.	Энергетическая характеристика гидропривода, работающего по циклу. Методика расчета энергетических характеристик и обоснование выбора энергообеспечивающей части объемного гидравлического привода. Взаимодействие элементов схем при работе и обоснование выбора наиболее рациональной схемы по наименьшим затратам на приобретение оборудования, энергопотреблению и эксплуатационным затратам. Применение типовых разделительных панелей для обеспечения заданных режимов по циклограмме.	3
	4.	Насосно-аккумуляторные станции. Условия применения гидропневмоаккумуляторов в схемах гидравлических приводов; типоразмеры аккумуляторов. Насосно-аккумуляторные станции, типовые схемы насосно-аккумуляторных станций, их характеристики; типоразмеры станций; насосно-аккумуляторные станции с авторегулируемым насосом; статическая характеристика насоса. Методика расчета основных параметров насосно-аккумуляторных станций с регулируемым и нерегулируемым насосом.	3
	<b>Лабораторные работы</b>		-
<b>Практические занятия</b>		12	
1.		Исследование принципиальных схем насосных установок с цикловым программным управлением, запись схемы погоков по элементам цикла работы.	
2.		Исследование принципиальной схемы насосно-аккумуляторной насосной установки.	
3.		Определение энергетических характеристик и обоснование выбора энергообеспечивающей части объемного гидравлического привода с одним регулируемым насосом, с одним нерегулируемым насосом; двумя нерегулируемыми насосами, с одним регулируемым насосом; насосной станцией и разделительной панелью, насосно-аккумуляторной станцией по заданным условиям.	
<b>Содержание</b>		4	
Тема 1.6. Потери мощности объемного гидравлического привода ПК 2.1 ОК 1,2,3,4 5,7,8 ЛР 14, ЛР 16, ЛР 20	1.	Причины потерь механической энергии и ее преобразование в тепловую; внешние факторы, способствующие повышению температуры в трубопроводах системы. Методика расчета потерь энергии в гидравлической системе, расчет тепловыделения, емкости маслобака.	3
	2.	Теплообменники, их типы и условия применения. Методика расчета теплообменников.	3
	<b>Лабораторные работы</b>		-
	<b>Практические занятия</b>		6
1.		Расчет гидравлических потерь, потерь мощности гидропривода, тепловыделений и емкости маслобака по заданным условиям.	
2.		Расчет и обоснование выбора теплообменника.	
<b>Содержание</b>		14	
Тема 1.7. Объемные гидравлические приводы	1.	Дискретный объемный гидравлический привод, классификация и структурная схема,	3

дискретного действия/ ПК 2.1 ОК1-9 ЛР 14, ЛР 16, ЛР 20		структурный состав дискретного гидропривода; место, занимаемое дискретными объемными гидроприводами среди современных средств; задачи, решаемые применением дискретных гидроприводов. Способы управления перемещением рабочего оборудования дискретным гидроприводом. Шаговые гидравлические двигатели с цикловым управлением, их назначение и применение в гидроприводах дискретного типа.		
	2.	Дозаторный объемный гидропривод, назначение и область применения дозаторного гидропривода; структурная и принципиальная схема гидропривода дозаторного типа; назначение элементов дозаторного гидропривода и функции, выполняемые элементами гидропривода при взаимодействии между собой при выполнении технологических операций. Точность позиционирования дозаторного гидропривода, ошибки позиционирования и причины их возникновения. Положительные качества дозаторного гидропривода, недостатки дозаторного гидропривода, возможные пути его устранения.	3	
	3.	Назначение и область применения объемного гидропривода с многопоршневыми двигателями; устройство дискретного двигателя, принципиальная схема гидропривода. Точность позиционирования привода, возможные ошибки позиционирования и пути их устранения. Достоинства и недостатки дискретного многопоршневого гидропривода.	3	
	4.	Назначение, область применения многоканального дискретного гидропривода. Устройство многоканального дискретного двигателя и принцип его работы. Принципиальная схема применения многоканального дискретного гидропривода, взаимодействие его элементов в процессе работы гидропривода. Точность позиционирования, ошибка позиционирования и пути ее устранения. Достоинства и недостатки многоканального гидропривода.	3	
	5.	Шаговые гидравлические приводы. Радиально-поршневый шаговый двигатель, принципиальная схема двигателя и принцип обеспечения механической редукции шага, характеристика двигателя, его область применения. Акциально-поршневой шаговый двигатель с планетарно-зубчатым передаточным механизмом. Достоинства и недостатки, область применения шаговых двигателей с механической редукцией шага. Шаговые гидродвигатели с гидравлической редукцией шага, состав двигателя, взаимодействие конструктивных элементов при работе двигателя. Принципиальная схема шаговых гидроприводов дискретного типа с гидравлической редукцией шага. Область применения шаговых гидроприводов с гидравлической редукцией шага.	3	
<b>Лабораторные работы</b>			-	
<b>Практические занятия</b>			12	
1.	Определение координаты перемещения выходного звена дискретного привода по заданным условиям			
2.	Исследование типовых схем шаговых приводов (линейного, вращательного движения)			
<b>Содержание</b>			28	
Тема 1.8. Типовые объемные гидравлические приводы стационарных и мобильных машин /ПК 2.1; ОК1-9 ЛР 14, ЛР 16, ЛР 17, ЛР20	1.	Типовые схемы гидравлических приводов и систем металлорежущих станков и автоматических линий. Взаимодействие элементов гидравлической схемы при выполнении технологических операций. Циклограмма работы привода, схемы потоков.	3	
	2.	Типовые гидравлические схемы литейных машин. Гидропривод формовочных машин, энергетические характеристики; двухпоточные схемы, работающие по циклу: «быстрый ход-	3	

	рабочая подача «быстрый отвод». Принципиальная схема гидропривода установки литья под низким, высоким давлением. Гидропривод термических печей; элементы гидроприводов литейных машин.		
3.	Типовые схемы гидравлических приводов технологических машин. Состав гидроприводов, взаимодействие элементов гидроприводов при выполнении технологической работы.		3
4.	Гидравлические однопоточные, двухпоточные, трехпоточные схемы гидравлических приводов. Последовательное, параллельное, параллельно-последовательное соединение гидродвигателей. Направляющая гидроаппаратура, обеспечивающая последовательную, параллельную, параллельно-последовательную схему соединения гидродвигателей.		3
5.	Манипулятор, промышленный робот с гидравлическим приводом, его назначение и область применения, структурная схема. Принципиальная схема промышленного робота, состав схемы, взаимодействие элементов при выполнении технологических операций. Типовая схема промышленного манипулятора.		3
<b>Лабораторные работы</b>		-	
<b>Практические занятия</b>		32	
1.	Исследование схем соединений гидравлического привода металлорежущих станков.		
2.	Исследование схемы соединений гидравлического привода рабочего оборудования технологических машин.		
3.	Исследование схем соединений гидравлических приводов рабочего оборудования промышленного робота.		
<b>Содержание</b>		4	
1.	Понятие пневматического привода, его структура и принцип действия. Состав пневмопривода по структурной и принципиальной схеме; условные обозначения, функциональное назначение элементов пневмопривода и их взаимодействие в процессе работы. Правила выполнения схем пневматических приводов. Основные параметры объемного пневмопривода. Область применения пневмоприводов, преимущества и недостатки.		3
<b>Лабораторные работы</b>			
<b>Практические занятия</b>		8	
<b>Содержание</b>			
1.	Воздух - рабочее тело пневматических приводов, пневмосистем, его состав, основные свойства. Основные газовые законы, термодинамические процессы. Течение газа в пневмолinii. Надкритический и подкритический режимы течения воздуха. Пропускная способность пневмолinii		3
2.	Выбор оптимального давления сжатого воздуха для пневматических устройств и систем. Рекомендуемые давления: низкие, средние и высокие для групп потребителей. Обоснование выбора газа, порядок расчета требуемого расхода для конкретных условий и систем.		3
<b>Лабораторные работы</b>		-	
<b>Практические занятия</b>		2	
1.	Определение требуемого расхода сжатого газа для различных промышленных потребителей и систем.		
<b>Содержание</b>		2	
<b>Тема 1.9. Пневмопривод.</b> Структура пневматических приводов, основные параметры ОК 1,2,3,4 5,7,8 ЛР 14, ЛР 16, ЛР 20			
<b>Тема 1.10.</b> Свойства и параметры воздуха. Термодинамические процессы газов ПК 2.1 ОК1,2,3,4 5,7,8 ЛР 14, ЛР 16			
<b>Тема 1.11.</b> Классификация			

<p>объемных пневмоприводов. Сравнительная оценка пневматических приводов с другими типами приводов ОК 1,4 7,8 ЛР 14, ЛР 16</p>	<p>Классификация объемных пневматических приводов по различным признакам: по источнику рабочей среды, по характеру движения выходного звена, по возможности регулирования, по циркуляции рабочей среды. Сравнительная характеристика пневматических приводов с другими типами приводов: гидравлическими, электрическими.</p>	<p>3</p>
<p><b>Лабораторные работы</b> <b>Практические занятия</b></p>	<p>6</p>	<p>3</p>
<p><b>Тема 1.12.</b> Состав пневматической системы. Схемы соединений пневмосистемы ПК 2.1 ОК 1,4 7,8 ЛР 14, ЛР 16</p>	<p>Понятие пневматической системы, основные составляющие части, их состав и задачи. Составные комплекующие устройства, обоснование выбора их основных параметров. Схемы соединений элементов пневматических систем, цепь управления. Правила исполнения схем соединения пневматических систем.</p>	<p>-</p>
<p><b>Лабораторные работы</b> <b>Практические занятия</b></p>	<p>6</p>	<p>3</p>
<p><b>Тема 1.13.</b> Пневматические приводы дроссельного регулирования ПК 2.1 ОК 1,4 7,8 ЛР 14, ЛР 16, ЛР20</p>	<p>1. Проектирование схем пневмопривода, обеспечивающей реверсирование с использованием пневмораспределителя и редукционного клапана давления. 2. Проектирование схем пневмопривода с применением клапана быстрого выхлопа.</p>	<p>2</p>
<p><b>Лабораторные работы</b> <b>Практические занятия</b></p>	<p>10</p>	<p>3</p>
<p><b>Тема 1.14.</b> Виды и системы управления пневматическими приводами ПК2.1 ОК 1-9 ЛР 14, ЛР 16, ЛР 17, ЛР20</p>	<p>1. Проектирование принципиальной пневматической схемы, обеспечивающей изменение длительности выходного сигнала за счет регулирования расхода управляющего воздуха. 2. Проектирование принципиальной пневматической схемы, обеспечивающей дроссельное регулирование скорости движения поршня.</p>	<p>20</p>
<p><b>Лабораторные работы</b> <b>Практические занятия</b></p>	<p>1. Системы управления пневмоприводом, классификация по виду и задачам управления. Релейный способ управления перемещением выходного звена пневмоприводом ; управляющие воздействия на управляемый элемент, последовательность действий при решении задач управления; особенности релейного способа управления пневмоприводом. 2. Цикл и циклограмма работы объемного пневмопривода. Графики циклограмм движения рабочего звена пневмопривода, выполняющего управление приводом по пути, нагрузке и времени; пневматические позиционные приводы с позиционированием по упорам. 3. Типовые схемы пневмоприводов, работающим по заданным циклам перемещения выходного звена пневмопривода. Схемы пневмопривода с тормозными устройствами. Управление пневмоприводом по положению. 4. Пневматический привод с управлением по давлению, применяемая аппаратура управления. Типовые схемы пневмопривода с автоматическим управлением последовательным движением пневмоцилиндров. Циклограмма включения цилиндра 5. Пневмоэлектрические приводы, их особенности , область применения. Пневмоэлектрическая</p>	<p>3 3 3 2 3</p>

	система управления приводами, осуществляющая стабилизацию одного параметра. Пневмогидравлические приводы, их особенности, условия применения.		
<b>Лабораторные работы</b>		-	
<b>Практические занятия</b>		16	
1.	Проектирование схемы пневмопривода с путевым управлением		
2.	Проектирование схемы управления пневмоцилиндром с выдержкой времени.		
3.	Составление функциональных циклограмм, запись схемы потоков по элементам цикла работы пневмоприводов, работающих по циклу.		
4.	Исследование схемы группового пневмопривода с автоматическим управлением последовательным движением пневмоцилиндра.		
<b>Содержание</b>		16	
1.	Пневматический привод исполнительных органов технологического оборудования, устройств сборочного производства, устройств зажимных приспособлений. Взаимодействие элементов пневматической схемы при выполнении технологических операций.		3
2.	Пневматический привод тормозной системы автомобиля, принципиальная схема, основные элементы пневматической системы, их назначение и взаимодействие при работе системы.		3
3	Пневматические системы литейных машин, принципиальная схема, основные элементы пневматической системы, их назначение и взаимодействие при работе.		
4	Принципиальные схемы аккумуляторного питания пневмосистем промышленных установок.		
5.	Пневматический привод рабочего оборудования промышленного робота, компоновка манипулятора. Устройство элементов. Рабочие характеристики привода промышленного робота.		3
<b>Лабораторные работы</b>		-	
<b>Практические занятия</b>		10	
1.	Исследование схем соединений пневматических приводов, пневматических систем технологического оборудования.		
2.	Исследование принципиальной схемы и рабочих характеристик промышленного робота.		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1</b>		<b>115</b>	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, составление план-конспектов (к главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			
<b>Примерная тематика домашних заданий:</b>			
1. Описание схемы работы гидравлического, пневматического привода по принципиальной схеме.			
2. Выполнение схемных решений, составление принципиальных гидравлических и пневматических схем.			
3. Составление циклограмм работы приводов, автоматических линий, запись схемы потоков.			
4. Составление схем включения клапанов, пневмоцилиндров.			
<b>Учебная практика</b>		<b>144</b>	
<b>Виды работ:</b> - регулирование скорости, синхронизация, стабилизация силового органа гидропривода с применением дросселей, обратных клапанов,			



	14.	Моделирование на стенде пневматического привода вальцовочного приспособления.	6	3
<b>Тема 2. Разработка и выполнение принципиальных схем с использованием прикладных программ ПК 2.1., ПК 2.2. ОК1-9</b> ЛР 4, ЛР 14, ЛР 16, ЛР 17	1.	Выбор пакета прикладных программ для разработки принципиальных гидравлических, пневматических схем, схем управления приводами.	6	3
	2.	Разработка принципиальных гидравлических схем с дроссельным, объемным регулированием скорости.	6	3
	3.	Разработка принципиальных пневматических схем с дроссельным регулированием скорости, управлением по времени, давлению	6	3
	4.	Разработка принципиальных гидравлических схем пневмогидравлических узлов подачи на токарном, фрезерном станках;	6	3
	5.	Разработка принципиальных гидравлических схем мобильных машин	12	3
	7.	Разработка принципиальных гидравлических схем машин металлургического производства.	12	3
	8.	Разработка принципиальных схем следящей подачи рабочего органа технологического оборудования.	12	3
				-
<b>Производственная практика</b>				
<b>Раздел 2. Применение основ гидропневмоавтоматики в управлении объемными гидравлическими и пневматическими приводами</b>			<b>129</b>	
<b>МДК.02.01. Объемные гидравлические и пневматические приводы, гидропневмоавтоматика</b>			<b>129</b>	
<b>Тема 2.1. Элементы и устройства гидравлической и пневматической автоматики</b> ОК 1,4,6-8 ЛР 14, ЛР 16	<b>Содержание</b>		10	
	1.	Цели и задачи гидропневмоавтоматики, значение в производственной деятельности специалиста. Элементы гидропневмоавтоматики, их назначение. Сопроотивления гидравлические и пневматические.		3
	2	Классификация сопроотивлений, их использование в системе УСЭППА. Управляемые гидравлические и пневматические сопроотивления: типа «сопло-заслонка», «конус-шарик», «цилиндр-шарик».		3
	3.	Зависимость величины сопроотивлений от температуры и природы жидкости и газа. Пневматические емкости и конденсаторы типа «пневматическая емкость»		3
	<b>Лабораторные работы</b>		-	
	<b>Практические занятия</b>		8	
	1	Выполнение и описание схем сопроотивлений «сопло-заслонка», «конус-шарик»		
	2.	Схема- график зависимости сопроотивлений от температуры		
<b>Тема 2.2. Гидравлические и пневматические усилители мощности</b> ПК 2.1 ОК 1-9, ЛР 14, ЛР 16	<b>Содержание</b>		22	
	1.	Пневматические и гидравлические преобразователи с управляемыми гидравлическими и пневматическими сопроотивлениями типа «сопло-заслонка»; усилие гидравлических или пневматических сигналов; преобразователи пневматические (гидравлические) с управляемыми пневматическими сопроотивлениями.		

1.	Пневматические и гидравлические преобразователи с управляемыми гидравлическими и пневматическими сопротивлениями типа «сопло-заслонка»; усилие гидравлических или пневматических сигналов; преобразователи (гидравлические) с управляемыми пневматическими сопротивлениями.	3
2.	Механический преобразователь типа «сопло-заслонка», назначение, принцип работы, область применения, статическая характеристика элемента; конструкция устройств для поддержания постоянных перепадов давления на постоянном и управляемом сопротивлении. Двухсопловый элемент, механопневматические компенсационные преобразователи, устройство, принцип работы, область применения.	3
3.	Пневматические усилители тип «сопло-заслонка» с управляемыми пневматическими сопротивлениями, с отрицательной обратной связью, с регулируемым коэффициентом усиления, в элементах системы УСЭПА.	3
4.	Устройство усилителя типа «струйная трубка», принцип работы Характеристика усилителя, основные конструктивные параметры. Однокаскадные и двухкаскадные усилители. Область применения гидро- и пневмоусилителей типа «струйная трубка». Типовые системы струйных усилителей.	3
5.	Усилитель мощности клапанного типа, назначение и область применения; типы клапанных усилителей мощности, устройство. Клапанный усилитель мощности с малым усилием переключения. Сервопривод с усилителем мощности клапанного типа. Типовые схемы усилителей клапанного типа.	3
6.	Гидравлический усилитель мощности золотникового типа, конструкция. Схемы перекрытий золотниковых распределителей, статические характеристики золотниковых усилителей мощности, управление усилителем. Область применения золотниковых распределителей. Гидроусилители с игольчатым дросселем, устройство и принцип работы, статическая характеристика.	3
7.	Классификация электромеханических преобразователей; ЭМП с поворотным движением якоря, характеристика преобразователя. Электромеханический преобразователь с линейным движением якоря, устройство и принцип работы. Поляризованный ЭМП, его назначение и устройство. Электромеханический преобразователь пропорционального типа, характеристика электромагнита, область применения.	3
8.	Пропорциональные гидро- и пневмоусилители мощности, их устройство и область применения. Функциональные возможности пропорциональных усилителей, преимущества. Четырехлинейный однокаскадный пропорциональный гидроусилитель с двухсторонним управлением, устройство и область применения. Двух- и многокаскадные пропорциональные усилители мощности.	3
<b>Лабораторные работы</b>		-
<b>Практические занятия</b>		12
1.	Исследование статической характеристики усилителя мощности типа «сопло-заслонка», «струйная трубка».	
2	Выполнение схемы двухсоплового элемента с механопневматическим преобразователем, описание последовательности работы.	



	3. Выполнение схемы следящего гидравлического привода с электрическим управлением. Описание принципиальной схемы дрессирующего распределителя. Исследование статической характеристики управления гидро- и пневмоприводов от ЭВМ.	10	
<b>Тема 2.4.</b> Универсальная система элементов промышленной пневмоавтоматики. Система модулей струйной техники ПК 2.1., ОК 1,4-8 ЛР 14., ЛР 16, ЛР 20	<b>Содержание</b>	3	
1.	Элементы промышленной пневмоавтоматики, их назначение. УСЭППА, функциональное назначение элементов. Элементы УСЭППА непрерывного действия, их состав, назначение и функции, выполняемые ими; устройство и принцип работы элементов; элементы УСЭППА релейного действия, состав, назначение элементов, функции, выполняемые ими, устройство и принцип работы основных элементов. Элементы УСЭППА, группа вспомогательных элементов, состав, назначение, функции, выполняемые ими, конструкция основных элементов, принцип работы. Типовые узлы дискретного действия	3	
2.	Струйная пневмоавтоматика; принцип построения логических элементов дискретного действия; область применения струйной пневмоавтоматики; типы струйных элементов, основанных на взаимодействии струй; функции элементов пневмоавтоматики, выполняемые в логических системах управления; устройство элементов; система модулей струйной техники. Типовые схемы струйной системы управления.	3	
	<b>Лабораторные работы</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	4	
1	Исследование типовых схем струйной системы управления.	-	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 2</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, составление план-конспектов (к главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		<b>35</b>	
	<b>Примерная тематика домашних заданий:</b>		
1.	Выполнение конструктивных схем элементов гидро- и пневмоавтоматики;		
2.	Выполнение принципиальных схем гидравлических усилителей мощности и электромеханических преобразователей.		
3.	Выполнение принципиальных гидравлических и пневматических схем следящих приводов.		
4.	Выполнение рефератов по темам: « Применение элементов релейного действия в пневмоавтоматике», « Перспективы развития струйной пневмоавтоматики»		
<b>Учебная практика</b>		-	
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>		-	

<p><b>Раздел 3. Проектирование объемных гидравлических и пневматических приводов</b></p>	<p><b>166</b></p>					
				<p><b>166</b></p>		3
						3
<p><b>Тема 3.1. Основные параметры, режимы работы, типовые схемные решения гидравлических и пневматических приводов</b> ПК 2.1.2-2 ОК 1-9 ЛР 14, ЛР16, ЛР 20</p>	<p><b>16</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение термина «Проектирование», цели и задачи проектирования гидравлических и пневматических приводов. Краткие сведения о САПР, используемые при проектировании гидроприводов. Основные параметры оборудования объёмных гидроприводов и пневмоприводов, их взаимосвязь.</li> <li>2. Режимы работы и условия эксплуатации гидравлического и пневматического оборудования. Учет условий работы гидравлического и пневматического привода, определяемыми климатическими зонами и категориями. Эксплуатационная надежность объемных гидро- и пневмоприводов. Влияние климатических факторов на надежность и долговечность эксплуатации гидро- и пневмоприводов. Влияние низких и высоких температур на эксплуатационную надежность работы гидропневмоприводов.</li> <li>3. Рекомендации по разработке принципиальной схемы. Типовые схемные решения, используемые при проектировании гидравлических и пневматических приводов и рекомендации по их выбору. Предохранение гидроприводов от перегрузок. Схемы установки фильтров в гидроприводах. Схемы соединения гидродвигателей.</li> </ol>	3			
	<p><b>-</b></p>	<p><b>Лабораторные работы</b></p>				
				<p><b>12</b></p>	<p><b>Практические занятия</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка схемных решений, используемых при проектировании объемного гидравлического привода с использованием прикладных программ: применение клапанов давления в объемных гидроприводах для ограничения давления рабочей жидкости на соответствующем участке гидропривода, для разгрузки участка гидропривода, присоединенного к входу клапана, от работы под давлением, для регулирования расхода рабочей жидкости, для ограничения скорости нарастания давления на входе клапана;</li> <li>2. Разработка схемных решений, используемых при проектировании объемного гидравлического привода с использованием прикладных программ: схемы установок фильтров в гидроприводах для обеспечения полноточной, пропорциональной и комбинированной фильтрации рабочей жидкости во всасывающей, напорной и сливной гидролиниях, в нескольких гидролиниях и в гидролиниях, движение жидкости по которым возможно в обоих направлениях.</li> <li>3. Разработка схемных решений, используемых при проектировании объемного гидравлического привода с использованием прикладных программ: способы предотвращения неуправляемого движения выходного звена гидропривода под действием внешней попутной нагрузки посредством дросселя, тормозного и напорного клапанов; использование в</li> </ol>	



	изделий.				
5.	Выбор гидроаппаратуры, кондиционеров рабочего тела и вспомогательных устройств гидравлического привода с требуемыми характеристиками. Использование Государственных стандартов при выборе стандартных изделий.				
6.	Составление эквивалентной расчетной схемы гидропривода. Оценка режима течения жидкости.				
7.	Определение потерь давления в гидрролиниях и элементах гидропривода.				
8.	Расчет мощности и КПД гидропривода				
9.	Тепловой расчет гидропривода и поверхности теплообмена.				
<b>Содержание</b>			6		
<b>Тема 3.3. Проектирование пневмоприводов</b>					
ПК 2.1	Исходные данные и порядок разработки пневмопривода. Анализ технического задания: нагрузочной характеристики, параметров движения рабочих органов изделия, циклограммы работы привода, компоновки и габаритных размеров изделия.				3
ОК 1-9	Проектный расчет пневмопривода. Обоснование выбора типовой принципиальной схемы пневмопривода определение расхода воздуха пневмодвигателя и пропускной способности пневмолитнии..				3
ЛР 14, ЛР 16, ЛР 20	3 Поверочный расчёт: определение времени срабатывания пневмоцилиндра и возможности торможения поршня. Обоснование выбора пневматического двигателя и пневматического оборудования.				
<b>Лабораторные работы</b>					
<b>Практические работы.</b>					
1.	Определение основных параметров пневматических машин по заданным условиям.		4		
2.	Определение расхода воздуха пневмодвигателя и пропускной способности пневмолитнии.				
<b>Примерная тематика курсовых проектов по модулю:</b>					
Проектирование объемного гидравлического привода: - металлургического оборудования; - литейной машины; - горной машины для обеспечения технологических операций; - строительно-дорожной машины; - промышленного робота ( манипулятора) поступательного ( вращательного) движения; - металлорежущего станка для обеспечения технологических операций; - автоматической линии; - кузнечно - прессового оборудования; -автомобилья.					
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)</b>			<b>40</b>		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 3</b>			<b>30</b>		
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.					

Самостоятельное изучение правил выполнения принципиальных схем гидро- и пневмоприводов по ЕСКД		
<b>Примерная тематика домашних заданий:</b>		
1. Изучение условных графических обозначений элементов гидравлических и пневматических приводов.		
2. Изучение порядка и занесение технических данных в пояснительную записку и на схемы гидравлических и пневматических приводов.		
3. Выполнение принципиальных схем объемного гидро- и пневмопривода согласно требованиям Государственных стандартов с использованием прикладных программ.		
<b>Учебная практика</b>		-
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>		<b>108</b>
<b>Виды работ:</b> - ознакомление с правилами внутреннего распорядка, организацией производственного процесса предприятия; - ознакомление с конструкторской и технологической документацией по проектированию конкретных изделий; - управление объемным гидравлическим приводом стационарных и мобильных машин (металлорежущие станки, автوماتические линии, технологические схемы горного и металлургического производства) на производственном участке предприятия. - проектирование систем управления, разработка принципиальных гидравлических и пневматических схем узлов и механизмов в заданных условиях производства. - систематизация материала, составление отчета: выполнение принципиальных схем гидропривода (пневмопривода) узлов (механизмов) с применением прикладных программ; выбор стандартных изделий в соответствии с требованиями Государственными стандартов.		
<b>Тематический план и содержание обучения на производственной практике ПП-02.01</b>		
<b>Наименование разделов и тем ПП-02.01, формируемые компетенции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Тема 1. Правила безопасной работы на предприятиях. Общие сведения о предприятии.</b> ОК 1-9 ПК 2.1,2.2 ЛР 14, ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 19, ЛР 20	1. Инструктаж по технике безопасности. Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	6
	2. Ознакомление с правилами внутреннего распорядка, организацией производственного процесса предприятия, цеха, участка.	6
	3. Инструкции по охране труда и техники безопасности на рабочем месте при выполнении операций согласно должностным обязанностям.	6
	4. Ознакомление с конструкторской и технологической документацией по проектированию конкретных изделий предприятия. Применение прикладных программ при выполнении принципиальных схем.	6
	5. Ознакомление с принципиальными схемами, управление гидроприводами подачи, системы смазывания, подачи СОЖ металлорежущих станков, автоматических линий, разработка схем управления.	12
	6. Ознакомление с принципиальными схемами, управление гидро- пневмоприводами централизованной смазки узлов и оборудования технологической машины.	6
	7. Ознакомление с принципиальными схемами, управление гидравлическим приводом машин по профилю предприятия (машиностроительного, литейного, металлургического производства, горнодобывающего производства, обогатительных установок), разработка принципиальных гидравлических схем узлов и механизмов в заданных условиях производства.	36
<b>Тема 2. Работа на производственном участке, управление гидро- и пневмоприводами.</b> ОК 1-9 ПК 2.1, 2.2 ЛР 14, ЛР 16, ЛР 17, ЛР 18, ЛР 19, ЛР 20		

8.	Ознакомление с принципиальными схемами, управление гидроприводом строительных, дорожных, горных и других мобильных машин разработка принципиальных гидравлических и пневматических схем узлов и механизмов в заданных условиях эксплуатации.	18	3
9.	Ознакомление с принципиальными схемами, управление пневмосистемами технологических машин, разработка принципиальных пневматических схем узлов и механизмов в заданных условиях производства.	6	3
10	Систематизация материала, составление отчета: выполнение принципиальных схем гидропривода(пневмопривода) узлов (механизмов) с применением прикладных программ; выбор стандартных изделий в соответствии с требованиями Государственных стандартов.	6	3
<b>Консультации</b>		<b>92</b>	
<b>Всего</b>		<b>1068</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета объемные гидравлические, пневматические приводы и гидропневмоавтоматика, лаборатории гидравлики, элементов гидравлических и пневматических приводов монтажа, наладки, испытания, диагностики гидравлических и пневматических устройств и приводов, лаборатории информационных технологий в профессиональной деятельности, методический кабинет.

Оборудование учебного кабинета объемные гидравлические, пневматические приводы и гидропневмоавтоматика:

- магнитные аппликационные модели условных графических обозначений элементов ПГА; учебное пособие «Гидравлический привод» с комплектом прозрачных пленок; гидравлический привод дроссельного управления, сборник упражнений и лабораторных работ с комплектом прозрачных пленок; раздаточный материал для выполнения практических работ.

Технические средства обучения:

- графопроектор «VEGA», компьютер «КВАНТ», проектор BenQ.

Оборудование лаборатории гидравлики, элементов гидравлических и пневматических приводов монтажа, наладки, испытания, диагностики гидравлических и пневматических устройств и приводов:

- двухсторонний учебно-лабораторный стенд (в комплекте);

- гидравлические и пневматические элементы: блоки гидрораспределителей, блоки напорных клапанов, блок 3-х линейного редукционного клапана стыковой, дроссель с обратным клапаном, комплект коллекторов, манометры; насосный агрегат, гидроцилиндр, гидромотор, пневмоцилиндры, пневмодроссели с обратными клапанами, пневмораспределители, арматура для подсоединения элементов и гибкие шланги.

Оборудование лаборатории информационных технологий в профессиональной деятельности:

Рабочая станция Acer Veriton M4610G/Intel Core i5; монитор 19" Acer-VI93WGOBmd 1440x900; проектор Acer X1110 1x0.65; планшет 6 Wacom Bamboo Pen.Russian/P; экран 200\*210 sm Braum Photo Technik-Professional настенный; Программное обеспечение: Microsoft Win7Pro x64 SP1, Система Гарант, Office Pro Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc, CorelDraw Graphics Suite 2017 Edu Lic, Компас-3DLT.

Кабинет методический: комплекты учебно-методической документации, методические рекомендации к выполнению курсового, дипломного проекта.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которая проводится концентрированно.

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов.

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Трифонова, Г. О. Гидропневмопривод: следящие системы приводов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. О. Трифонова, О. И. Трифонова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 140

	с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13670-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/518848">https://urait.ru/bcode/518848</a> (дата обращения: 18.05.2023).
2	Ивановский, Ю. К. Основы теории гидропривода : учебное пособие / Ю. К. Ивановский, К. П. Моргунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2955-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212657">https://e.lanbook.com/book/212657</a> (дата обращения: 12.04.2023).
3	Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматики : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 264 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09114-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/514741">https://urait.ru/bcode/514741</a> (дата обращения: 18.05.2023).

в) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Чмиль, В. П. Гидропневмоавтоматика транспортно-технологических машин : учебное пособие / В. П. Чмиль. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-2042-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212633">https://e.lanbook.com/book/212633</a> (дата обращения: 12.04.2023).

в) периодические издания:

№ п/п	Источник
5	Естественные и технические науки : науч. журнал / гл. ред. А. Я. Хавкин. — Москва : ООО "Издательство "Спутник+", 2002 — . — Выходит 12 раз в год. — ISBN печатной версии 1684 – 2626. — Текст : непосредственный.
6	ГИДРАВЛИКА: научный журнал /Семенов Станислав Евгеньевич, 2016 — . — Москва : Семенов Станислав Евгеньевич . 2 раза в год – ISSN онлайн-версии 2542-0518 . – Текст : электронный // ЭБС elibrary [сайт]. — URL : <a href="https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=48045274">https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=48045274</a> (дата обращения : 14.05.2023).

г) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Электронная библиотечная система «БиблиоТех. Издательство КДУ» <a href="https://mgri-rggru.bibliotech.ru">https://mgri-rggru.bibliotech.ru</a>
2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»/ колл. Инженерно-технические науки (ТюмГУ) <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a>
3	Электронно-библиотечная система «elibrary» / Правообладатель: Общество с ограниченной ответственностью «РУНЭБ» (RU) <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>
4	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» // <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a>
5	Информационно-правовое обеспечение « Гарант» (Локальная информационно-правовая система) <a href="http://garant.ru">garant.ru</a>

### 4.3. Общие требования к организации образовательного процесса.

Учебные занятия организуются рационально, в соответствии с методикой и технологией обучения, возрастными и функциональными возможностями студентов. Условия соответствуют требованиям СанПиНа.

Создаются условия, необходимые для всестороннего развития и социализации личности, сохранения здоровья обучающихся, способствуют развитию воспитательного компонента образовательного процесса, в том числе включая, развитие студенческого самоуправления,

участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов.

В целях реализации компетентного подхода в образовательном процессе предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, групповых дискуссий, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций.

В целях обеспечения эффективности самостоятельной работы обучающихся предусматривается сочетать её с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей.

Учебная практика по специальности направлена на формирование у обучающихся умений, приобретение первоначального практического опыта и реализуется в рамках профессиональных модулей по основным видам профессиональной деятельности для освоения ими общих и профессиональных компетенций.

Учебная практика проводится в учебных кабинетах, лабораториях. Все виды работ выполняются под руководством руководителя практики.

Практика по профилю специальности направлена на формирование у студентов общих и профессиональных компетенций, приобретение практического опыта и реализуется в рамках профессионального модуля ППССЗ СПО по каждому из видов профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС СПО.

Места проведения производственной практики: структурные подразделения предприятия машиностроительного, металлургического и горно-добывающего производств, по профилю которых осуществляется подготовка по ППССЗ

#### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

### **5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
--	--	---

<p>ПК 2.1 Участвовать в проектировании гидравлических и пневматических приводов по заданным условиям и разрабатывать принципиальные схемы</p>	<p>Демонстрация практических навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– точности выполнения принципиальных гидравлических и пневматических схем согласно требованиям Государственных стандартов;</li> <li>– правильности проектирования гидравлических и пневматических систем и приводов по заданным условиям;</li> <li>– правильности проектирования систем управления: управление скоростью металлорежущего станка (узла машины); управление движением по пути ,времени и нагрузке, по положению и давлению; определение координаты выходного звена привода;</li> <li>– точности описания работы привода и системы управления по циклу;</li> <li>– точности и скорости записи схемы потоков рабочего тела по элементам цикла работы привода;</li> <li>– правильности составления функциональной циклограммы, диаграммы включения клапанов;</li> <li>– правильности разработки схемных решений, используемых при проектировании объемных гидравлических и пневматических приводов;</li> <li>– точности выполнения расчета параметров</li> </ul>	<p>Наблюдение и экспертная оценка на практических занятиях;</p> <p>Комплексный экзамен по профессиональному модулю</p> <p>Защита курсового проекта.</p> <p>Экспертные наблюдения и оценка при прохождении, учебной, производственной практики</p>
---	--	---

	<p>гидравлических и пневматических машин</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– качества анализа и рациональности определения требуемого расхода рабочей жидкости в гидросистеме в гидравлических двигателях в зависимости от схемы их включения;</li> <li>– обоснования выбора рабочей жидкости;</li> <li>– точности определения расхода воздуха пневмодвигателя и пропускной способности пневмолинии;</li> <li>– обоснования выбора типа насоса в соответствии с требуемым расходом гидропривода и требуемым режимом работы;</li> <li>– обоснования выбора гидродвигателей, гидромашин, гидроаппаратуры, кондиционеров рабочего тела и вспомогательных устройств с требуемыми техническими характеристиками;</li> <li>– точности выполнения энергетического и теплового расчета гидропривода; правильности выполнения расчета гидравлических потерь</li> </ul>	
<p>ПК 2.2.Использовать прикладные программы при оформлении конструкторской и технологической документации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация обоснования выбора и рационального использования пакетов прикладных программ для разработки принципиальных гидравлических, пневматических схем, схем управления приводами;</li> </ul>	<p>Экспертные наблюдения и оценка при прохождении учебной, производственной практики</p>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	<i>Формы и методы контроля и оценки</i>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач.</li> <li>- Эффективность выбираемых и применяемых методов и способов решения профессиональных задач в области организации работы коллектива исполнителей на производственном участке.</li> <li>- Своевременность сдачи практических заданий, отчетов по практике.</li> <li>- Рациональность распределения времени при выполнении практических работ с соблюдением норм и правил внутреннего распорядка.</li> </ul>	<p>Выполнение практических заданий. Контроль выполнения самостоятельной внеаудиторной работы. Защита отчета по производственной практике. Экзамен по МДК и ПМ 02.</p>
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации информационные технологии для выполнения задач профессиональной	- Способность самостоятельно и эффективно осуществлять сбор, обработку и интерпретацию информации для решения задач профессиональной	<p>Выполнение практических заданий. Контроль выполнения самостоятельной внеаудиторной работы.</p>

<p>деятельности;</p>	<p>деятельности, - Широта использования различных источников информации, включая электронные.</p>	<p>Защита отчета по учебной и производственной практике. Экзамен по МДК и ПМ 02.</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;</p>	<p>- Нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. - Активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности. - Способность к самоанализу и коррекции результатов собственной работы.</p>	<p>Характеристика работодателя по итогам практики. Выполнение практических заданий. Экзамен по МДК и ПМ 02.</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p>	<p>- Взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения и практики. - Правильность выбора стратегии поведения при организации работы в команде.</p>	<p>Выполнение группового задания в рамках практических занятий. Защита отчета по  производственной практике. Экзамен по МДК и ПМ 02.</p>

<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Полнота и аргументированность изложения собственного мнения.</li> <li>- Способность взаимодействовать с коллегами, преподавателями.</li> </ul>	<p>Выполнение практических заданий. Защита отчета по производственной практике. Характеристика работодателя по итогам практики. Экзамен по МДК и ПМ 02.</p>
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность оценивать ситуацию, определять эффективность решений с государственной точки зрения.</li> <li>- Ответственность за качество выполняемых работ.</li> <li>- Способность учитывать возможность возникновения конфликта интересов в работе.</li> <li>- Участие во внеаудиторных мероприятиях по направлению «Профессия - техник».</li> <li>- Способность применять стандарты антикоррупционного поведения.</li> </ul>	<p>Выполнение практических заданий. Характеристика работодателя по итогам практики. Экзамен по МДК и ПМ 02.</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению</p>	<p>- Умение соблюдать нормы экологической</p>	<p>Экспертная оценка</p>

<p>окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p>	<p>безопасности.          -Способность определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.          - Способность применять правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности.          Способность грамотно применять основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.</p>	<p>освоения образовательной программы. Выполнение практических заданий. Характеристика работодателя по итогам практики. Экзамен по МДК и ПМ 02.</p>
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;</p>	<p>- Умение использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.          - Способность применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности.          -Способность пользоваться средствами профилактики перенапряжения,</p>	<p>Экспертная оценка освоения образовательной программы. Характеристика работодателя по итогам практики. Экзамен по МДК и ПМ 02.</p>

	характерными для специальности.	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- Умение различать и правильно заполнять формы технологической документации. - Способность грамотно применять нормативно-правовую базу для решения профессиональных задач.	Выполнение практических Заданий. Экзамен по МДК и ПМ 02.

**Разработчик:**

<u>СОФ МГРИ</u> (место работы)	<u>Преподаватель</u> (занимаемая должность)	<u>Т.В. Кравец</u> (инициалы, фамилия) (подпись)
<b>Эксперты:</b> <u>СОФ МГРИ</u>	<u>Преподаватель</u>	<u>В.В.Котарев</u>
<u>ООО «Техномаш»</u> (место работы)	<u>Директор по производству</u> (занимаемая должность)	<u>А.В.Дьяков</u> (инициалы, фамилия) (подпись)