

Подписано простой электронной подписью
ФИО: Двоеглазов С.И.
Должность: Директор
Дата и время подписания: 10.08.2026 08:35:36
Ключ: f6a4f47f-5297-4d85-a48c-0d1e62ac0829
Документ: 64d288d4-ec02-49c5-b828-dfab309a576d
Имитовставка: сес4ес70



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

УТВЕРЖДАЮ
Директор СГИ МГРИ
_____ С.И. Двоеглазов
«___» _____ 202__ г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по СПО
_____ Е.А. Мищенко
«___» _____ 202__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 03
ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО
ГИДРАВЛИЧЕСКИМ И ПНЕВМАТИЧЕСКИМ ПРИВОДАМ,
УСТРОЙСТВАМ И СИСТЕМАМ**

г. Старый Оскол
2026 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) **15.02.03 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт гидравлического и пневматического оборудования (по отраслям)** (утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 908 от 30.11.2023 г.)

Организация-разработчик:

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

Разработчик:

Кравец Татьяна Васильевна, преподаватель СГИ МГРИ

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

на заседании преподавателей ОП специальности 15.02.03

**Монтаж, техническое обслуживание и
ремонт гидравлического и пневматического оборудования**

Протокол № 9 от «03» апреля 2026 г.

Руководитель ОП: _____ Т. А. Юшкова

РЕКОМЕНДОВАНА

учебно-методическим отделом СГИ МГРИ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 4
2. . СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	26
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	28

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 03 ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ГИДРАВЛИЧЕСКИМ И ПНЕВМАТИЧЕСКИМ ПРИВОДАМ, УСТРОЙСТВАМ И СИСТЕМАМ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - программа) – является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО15.02.03 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт гидравлического и пневматического оборудования

1.2. Цели и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «**ведение технологической документации по гидравлическим и пневматическим приводам, устройствам и системам**» и соответствующие ему общие компетенции (далее - ОК) и профессиональные компетенции (далее - ПК), а также личностных результатов (далее - ЛР):

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	Общие компетенции
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

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Профессиональные компетенции
ПК 3.1	Проводить типовые расчеты при оформлении технологической документации на гидравлические и пневматические приводы, устройства и системы.
ПК 3.2	Оформлять техническую документацию на гидравлические и пневматические приводы, устройства и системы по заданным условиям

1.2.4. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

иметь практический опыт	- ведения технологической документации по гидравлическим и пневматическим приводам, устройствам и системам;
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - оформлять техническую документацию на гидравлические и пневматические приводы, устройства и системы и по заданным условиям; - разрабатывать 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	- правила оформления технологической документации на

	<p>гидравлические и пневматические приводы, устройства и системы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятия гидравлического (пневматического) привода, гидравлической (пневматической) системы, объемной гидropередачи; - структуру приводов и принцип действия; - классификацию приводов; - область применения приводов; - преимущества и недостатки приводов; - рабочие жидкости гидроприводов, гидросистем и их свойства; - рабочие тела пневмоприводов, пневмосистем; - типовые схемные решения гидравлических и пневматических приводов; - виды систем управления; - функции, выполняемые в логических системах управления; - условные обозначения элементов гидро- и пневмоприводов; - правила выполнения схем гидравлических и пневматических приводов; - правила оформления функциональной циклограммы; <p>методику расчета объемного гидропривода.</p>
--	---

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего – 593 часа, в том числе:

в том числе в форме практической подготовки – 348 часов.

Из них на освоение МДК – 558 часов:

самостоятельной работы обучающегося – 23 часа;

практики, в том числе производственная – 180 часов;

учебная – 144 часа;

Промежуточная аттестация – 12 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки		Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Экзамен по МДК и модулю	Самостоя- тельная работа / консультации
		Всего часов	в т. ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК			Практики			
				Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Учебная	Производствен- ная		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 01-09	Раздел 1. Управление объемными гидравлическими и пневматическими приводами при ведении технологической документации	576	258	432	258	-	144	-		12
ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 01-09	Раздел 2.Типовые схемные решения, расчеты при ведении технологической документации по гидравлическим и пневматическим приводам, устройствам и системам	126	90	126	50	40	-	-		11
ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 01-09	Производственная практика (по профилю специальности)	180						180	-	-
	Промежуточная аттестация Квалификационный экзамен по модулю	12						-	12	-
	Всего:	894	348	558	308	40	144	180	12	23

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ. 03. Ведение технологической документации по гидравлическим и пневматическим приводам, устройствам и системам

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч
1	2		3
Раздел 1 Управление объемными гидравлическими и пневматическими приводами при ведении технологической документации.			432
МДК.03.01. Ведение технологической документации по гидравлическим и пневматическим приводам, устройствам и системам			576
Тема 1.1. Объемная гидропередача и объемный гидравлический привод, гидравлические системы	Содержание		46/32
	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.	
	2.	Область применения объемных гидропередач и объемных гидравлических приводов; сравнительные характеристики гидравлических приводов с приводами, работающих на иных принципах; стационарные и мобильные гидравлические системы, область их применения. Основные режимы работы и условия эксплуатации гидравлических стационарных и мобильных гидросистем	
	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.	
	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.	
5.		Символы и условные обозначения элементов гидроприводов: гидравлических машин, гидроаппаратуры, различных объединительных устройств; принцип работы соединений гидропривода.	
6.		Состав гидравлического объемного привода, взаимодействие составных частей. Обоснование 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. Цепь управления. Правила выполнения схем гидравлических приводов	
Лабораторные работы			-
Практические занятия			32
1.		Оформление технической документации по гидравлическому приводу	
2.		Выполнение схем соединений элементов гидравлического привода.	
3.		Выполнение гидравлических схем включения клапанов давления, регуляторов расхода, гидравлических замков, фильтров, охладителей жидкости, приборов контроля по заданным условиям.	
4.		Выполнение гидравлических схем подключения дополнительной аппаратуры, приборов контроля по заданным условиям.	
5.		Выполнение принципиальных гидравлических схем приводов мобильных машин согласно требований Государственных стандартов, исследование схем соединений элементов.	
6.		Выполнение принципиальных гидравлических схем приводов стационарных машин согласно требований Государственных стандартов, исследование схем соединений элементов.	

Тема 1.2. Способы регулирования скорости силового органа объемных гидравлических приводов	Содержание		52/32
	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	
	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.	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.	
	4.	Синхронизаторы движения гидродвигателей, принцип работы синхронизаторов (делителей потоков), типовые схемы. Синхронные гидравлические приводы: приводы дроссельного регулирования; приводы объемного регулирования, синхронизация дозатором 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.	
	6.	Регулирование двигателем. Структурная схема самоходной машины. Изменение крутящего момента дизеля в зависимости от частоты вращения вала. Характерный график предельной мощности двигателя. График суммирования гидравлической мощности. Работа двигателя со сдвоенным насосом.	
	7.	Регуляторы насосов. Назначение и принцип действия регуляторов. Режимы работы регулятора аксиально-поршневого насоса. Регуляторы постоянной мощности, графики изменения гидравлической мощности. Регуляторы потока.	

		Регуляторы давления. Схема регулятора давления со встроенным предохранительным клапаном	
	8.	Терминология устройств управления насосами. Сумматор крутящего момента. Пропорциональное электрогидравлическое управление. Комбинированное управление насосами. Факторы, связанные с ресурсом насоса, диаграмма работы объемных насосов	
	9.	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.	
	10.	Машинно-дроссельное регулирование скорости гидроприводов, регулирование скорости с управление приводящим двигателем и противодавлением. Область применения регулирования скорости гидродвигателя приводящим двигателем, противодавлением; типовые схемы; положительные и отрицательные качества регулирования скорости приводящим двигателем и противодавлением.	
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		32
	1.	Исследование способов управления скоростью исполнительных механизмов металлорежущих станков, технологических машин.	
	2.	Разработка 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.	Разработка 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	Исследование взаимодействия элементов регулятора расхода при поддержании заданного расхода жидкости при различной внешней нагрузке на рабочий орган гидродвигателя.	
	5.	Разработка принципиальной гидравлической схемы привода рабочего оборудования гидроподъемника с различным нагружением на штоки гидроцилиндров , обеспечивающей постоянство перемещения штока гидроцилиндра.	
	6.	Исследование режимов работы регулятора аксиально-поршневого насоса	
	7.	Исследование схемы управления насоса механическим регулятором давления. Графики распределения мощностей.	

	8.	Исследование схемы с пропорциональным электрогидравлическим управлением насосом.	
Тема 1.3. Двухпозиционные гидравлические приводы с релейным, цикловым программным управлением	Содержание		36/20
	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 следящего управления; функция управления объемными гидроприводами стационарного и мобильного исполнения; управление гидроприводами однопоточными, двухпоточными и многопоточными	
	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 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.	
	4	Принцип работы гидроприводов машин с путевым управлением, типовые схемы, область применения, состав. Принцип работы гидроприводов изделий с управлением по нагрузке, область применения, состав. Принцип работы гидроприводов с управлением по времени. Электрогидравлические позиционные приводы, область применения, состав.	
	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 взаимодействие элементов гидропривода в процессе автоматического управления режимом работы.	
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		20
	1.	Описание работы привода и системы управления по циклам.	

	2.	Составление функциональных циклограмм, запись схемы потоков по элементам цикла работы приводов, работающих по циклам с одним нерегулируемым насосом; двумя нерегулируемыми насосами, с одним регулируемым насосом;	
	3.	Исследование системы управления гидроприводом с периодически изменяющимся режимом работы.	
Тема 1.4. Управление тормозными системами	Содержание		18/10
	1.	Причины возникновения механических ударов в гидроцилиндрах и их последствия. Устройства для торможения гидроцилиндра, их типы; демпфирующие устройства, автономные амортизаторы, тормозные клапаны, условия их применения. Обоснование выбора тормозных устройств.	
	2	Принципиальные схемы объемных гидроприводов с тормозным клапаном в механизмах поступательного и вращательного движения; с дросселями, встраиваемыми демпферами и автономными амортизаторами	
	3	Управление тормозными системами. Структурная гидросхема машины с выделенным тормозным контуром. Типовая схема тормозной системы.	
	4	Системы рулевого управления колесных машин. Структурная гидросхема с выделенным контуром рулевого управления. Гидростатическое рулевое управление	
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		10
	1.	Расчет тормозного устройства гидродвигателя объемного привода по заданным условиям.	
	2.	Исследование типовых схем тормозной системы	
	3	Исследование принципиальной схемы рулевой системы.	
Тема 1.5. Насосные станции гидравлических приводов с цикловым программным управлением/	Содержание		22/10
	1.	Насосные станции гидравлических приводов с цикловым программным управлением; состав энергообеспечивающей части объемного гидропривода с цикловым программным управлением.	
	2.	Разгрузка насоса, графики распределения, экономия мощности. Типовая схема разгрузочной системы в открытом и закрытом ее состоянии., защита гидросистемы от опасных ситуаций. Диаграмма потребляемой мощности при различных давлениях . Управление с различной настройкой величин давления.	
	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. Графики затрат энергии при работе насосов.	

	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.	
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		10
	1.	Исследование принципиальных схем насосных установок с цикловым программным управлением, запись схемы потоков по элементам цикла работы.	
Тема 1.6. Потери мощности объемного гидравлического привода	2.	Исследование принципиальной схемы насосно-аккумуляторной насосной установки.	
	3.	Составление графиков затрат энергии при работе одного, двух насосов	
	Содержание		10/6
	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.	
	2.	Теплообменники, их типы и условия применения. Методика расчета теплообменников.	
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		6
	1.	Расчет гидравлических потерь, потерь мощности гидропривода, тепловыделений и емкости маслобака по заданным условиям.	
Тема 1.7. Объемные гидравлические приводы дискретного действия/	2.	Расчет и обоснование выбора теплообменника.	
	Содержание		28/14
	1.	Дискретный объемный гидравлический привод, классификация и структурная схема, 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.	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.	Шаговые гидравлические приводы. Радиально-поршневый шаговый двигатель, принципиальная схема двигателя и принцип обеспечения механической редукции шага, характеристика двигателя, его область применения. Аксиально-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.	
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		14
	1.	Определение координаты перемещения выходного звена дискретного привода по заданным условиям	
	2.	Исследование типовых схем шаговых приводов (линейного, вращательного движения)	
Тема 1.8. Типовые объемные гидравлические приводы стационарных и мобильных машин /	Содержание		68/42
	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.	
	2.	Типовые гидравлические схемы литейных машин. Гидропривод формовочных машин, энергетические характеристики; двухпоточные схемы, работающие по циклу: «быстрый ход- 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 кузнечно- прессового оборудования. Состав гидроприводов, взаимодействие элементов гидроприводов при выполнении технологической работы.	
	4	Типовые схемы гидравлических приводов машин металлургического производства Состав гидроприводов, взаимодействие элементов гидроприводов при выполнении технологической работы.	
	5	Гидравлические однопоточные, двухпоточные, трехпоточные схемы гидравлических приводов. Последовательное, параллельное, параллельно-последовательное соединение гидродвигателей. Направляющая гидроаппаратура, обеспечивающая последовательную, параллельную, параллельно-последовательную схему соединения гидродвигателей.	

		Пропорциональное управление.Схема обеспечения постоянного расхода независимого от изменения нагрузки в пропорциональном гидроасредителе. Схема работы двух гидромеханизмов, приводимых одним насосом. Схема управления пропорциональным распределителем с помощью гидравлических джойстиков.	
	6	Типовые схемы гидравлических приводов технологических машин горного производства. Состав гидроприводов, взаимодействие элементов гидроприводов при выполнении технологической работы.	
	7	Типовые схемы гидравлических приводов строительно- дорожных машин машин. Состав гидроприводов, взаимодействие элементов гидроприводов при выполнении технологической работы.	
	8	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.	
	9	Типовые схемы гидравлических приводов сельскохозяйственных машин. Состав гидроприводов, взаимодействие элементов гидроприводов при выполнении технологической работы.	
	10	Типовые схемы гидравлических приводов машин для производства земляных работ с использованием спецтехники. Состав гидроприводов, взаимодействие элементов гидроприводов при выполнении технологической работы.	
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		42
	1.	Исследование схем соединений гидравлического привода металлорежущих станков.	
	2	Исследование схемы работы двух гидромеханизмов, приводимых одним насосом	
	3	Исследование схемы управления пропорциональным распределителем с помощью гидравлических джойстиков.	
	4.	Исследование схемы соединений гидравлического привода рабочего оборудования технологических машин (по отраслям).	
	5	Исследование схем соединений гидравлических приводов рабочего оборудования промышленного робота.	
Тема 1.9 Смазочные системы технологического оборудования	Содержание		16/12
	1.	Назначение, классификация смазочных систем . Устройство и принцип действия систем смазывания. Станции смазки. Системы с насосным распределением. Дроссельные системы смазывания	
	2.	Системы смазывания с циклической подачей. Последовательная система смазывания с циклической подачей.Типовые схемы, состав,условия применения	

		Лабораторные работы	
		Практические занятия	12
	1.	Исследование системы непрерывной подачи смазочного материала с дроссельным, насосным распределением	
	2.	Исследование двухмагистральной циклической подачи смазочного материала	
	3.	Исследование централизованной системы смазки	
Тема 1.10. Пневмопривод. Структура пневматических приводов, основные параметры		Содержание	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.	
		Лабораторные работы	
		Практические занятия	
Тема 1.11. Свойства и параметры воздуха. Термодинамические процессы газов		Содержание	6/2/
	1.	Воздух - рабочее тело пневматических приводов, пневмосистем, его состав, основные свойства. Основные газовые законы, термодинамические процессы. Течение газа в пневмолинии. Надкритический и подкритический режимы течения воздуха. Пропускная способность пневмолиний	
	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.	
		Лабораторные работы	-
		Практические занятия	2
	1.	Определение требуемого расхода сжатого газа для различных промышленных потребителей и систем.	
Тема 1.12. Классификация объемных пневмоприводов. Сравнительная оценка пневматических приводов с другими типами приводов		Содержание	2/
		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.	
		Лабораторные работы	
		Практические занятия	
Тема 1.13. Состав пневматической системы. Схемы соединений		Содержание	18/12
		Понятие пневматической системы, основные составляющие части, их состав и задачи. Составные комплектующие устройства, обоснование выбора их	

пневмосистемы		основных параметров. Схемы соединений элементов пневматических систем, цепь управления. Правила исполнения схем соединения пневматических систем.	
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		12
	1.	Оформление технической документации по пневматической системе	
	2.	Исследование схем соединений элементов пневматических систем	
	3.	Исследование схем подключения элементов узла подготовки сжатого воздуха, подключения вспомогательной и контрольной аппаратуры.	
	4.	Исследование схем пневмопривода, обеспечивающей реверсирование с использованием пневмораспределителя и редукционного клапана давления.	
Тема 1.14. Пневматические приводы дроссельного регулирования	5.	Исследование схемы пневмопривода с применением клапана быстрого выхлопа.	
	Содержание		2
	1.	Способы регулирования скорости перемещения выходного звена пневмопривода. Регулирование скорости перемещения поршня пневмоцилиндра дросселем, установленном «на входе», на «выходе», двухстороннее регулирование.	
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		10
	1.	Выполнение принципиальной пневматической схемы, обеспечивающей изменение длительности выходного сигнала за счет регулирования расхода управляющего воздуха.	
	2.	Выполнение принципиальных пневматической схем, обеспечивающей дроссельное регулирование скорости движения поршня.	
Тема 1.15. Виды и системы управления пневматическими приводами	Содержание		44/32
	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, работающих 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 цилиндров	
	5.	Пневмоэлектрические приводы, их особенности, область применения. Пневмоэлектрическая система управления приводами, осуществляющая стабилизацию одного параметра. Пневмогидравлические приводы, их особенности, условия применения.	
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		32
	1.	Исследование схем управления работой пневмоцилиндра от двух отдельных пневмораспределителей	
	2.	Исследование схем управления работой пневмоцилиндра с помощью распределителей с роликовым толкателем и пружинным возвратом.	
	3.	Разработка схем пневмопривода с путевым управлением, путевым торможением	
	4.	Разработка схем управления пневмоцилиндром с выдержкой времени, построение диаграмм включения клапанов.	
	5.	Разработка схем пневмопривода с управлением по давлению.	
	6.	Разработка схем пневмопривода с управлением по положению выходного звена пневмопривода	
	7.	Составление функциональных циклограмм, запись схемы потоков по элементам цикла работы пневмоприводов, работающих по циклу.	
	8.	Исследование схемы группового пневмопривода с автоматическим управлением последовательным движением пневмоцилиндра.	
	9.	Исследование пневмоэлектрической системы управления приводом, осуществляющая стабилизацию одного параметра.	
Тема 1.16. Типовые схемы пневматического привода	Содержание		26/16
	1.	Пневматический привод исполнительных органов технологического оборудования, устройств сборочного производства, устройств зажимных приспособлений. Взаимодействие элементов пневматической схемы при выполнении технологических операций.	
	2.	Пневматический привод тормозной системы автомобиля, принципиальная схема, основные элементы пневматической системы, их назначение и взаимодействие при работе системы.	
	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.	
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		16
	1.	Исследование схем соединений пневматических приводов, пневматических систем технологического оборудования (по отраслям).	
	2.	Исследование принципиальной схемы и рабочих характеристик промышленного робота.	
Тема1..17.Комбинированные приводы	Содержание		12/8
	1	Пневмогидравлические приводы, условия применения, преимущества по сравнению с гидравлическими приводами, состав, структурная схема. Принципиальная схема пневмоэлектрического привода. Пневмогидравлические преобразователи. Применение пневмогидравлических приводов в технологическом оборудовании. Пневмогидравлические узлы привода металлорежущих станков	
	2	Пневмоэлектрические приводы, условия применения, преимущества по сравнению с пневматическими приводами, состав. Пневмоэлектрические системы управления приводами,	
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		8
	1	Исследование пневмогидравлических узлов привода металлорежущих станков	
	2	Исследование пневмоэлектрической системы регулирования толщины ленты	
	3	Исследование двухканального пневмоэлектрического привода промышленного робота	
	Самостоятельная работа при изучении раздела 1 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, составление план-конспектов (к главам учебных пособий, составленным преподавателем).		
Учебная практика Виды работ: - регулирование скорости, синхронизация, стабилизация силового органа гидропривода с применением дросселей, обратных клапанов, регулятора потока, дросселирующих делителей потока, сборка схем на учебно-лабораторном стенде; - машинное и машинно-дроссельное управление скоростью выходного звена технологических машин; - - обеспечение фиксации выходного звена гидродвигателя в определенном положении; - подключение клапанов давления, обеспечивающих стабилизацию режима работы гидропривода; - обеспечение выполнения технологических операций технологического оборудования с применением объемных гидравлических приводов, моделирование схем на учебно-лабораторном стенде; -управление пневматическими приводами элементов технологических машин, механизмов и приспособлений; - регулирование скорости движения поршня, управление работой выходного звена пневмоцилиндра, сборка пневмосхем; - сборка пневмосхем, моделирующих типовые элементы автоматизации. - выбор пакета прикладных программ для разработки принципиальных гидравлических, пневматических схем, схем управления приводами; разработка и выполнение принципиальных схем с использованием прикладных программ.			144

Раздел 2. Типовые схемные решения и расчеты при ведении технологической документации по гидравлическим и пневматическим приводам, устройствам и системам		126
МДК 02. 01. Ведение технологической документации по гидравлическим и пневматическим приводам, устройствам и системам		126
Тема 3.1. Основные параметры, режимы работы, типовые схемные решения гидравлических и пневматических приводов	Содержание	28/18
	1. Классификация и виды технической документации по гидравлическим и пневматическим приводам, устройствам и системам. Структурные, функциональные принципиальные гидравлические и пневматические схемы, состав элементов и связи между ними. Схемы соединений и схемы подключений элементов гидравлических и пневматических приводов, устройств и систем. Коды схем, правила простановки позиционных обозначений элементов и устройств на схемах. Основные параметры оборудования объёмных гидроприводов и пневмоприводов, их взаимосвязь.	
	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.	
	3. Рекомендации по разработке принципиальной схемы. Типовые схемные решения, используемые при ведении технической документации гидравлических и пневматических приводов и рекомендации по их выбору. Предохранение гидроприводов от перегрузок. Схемы установки фильтров в гидроприводах. Схемы соединения гидродвигателей.	
	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	18
	1. Разработка схемных решений, используемых при ведении технической документации по объемным гидравлическим приводам: 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;		
	2.	Разработка схемных решений, используемых: при ведении технической документации по объемным гидравлическим приводам: схемы установки фильтров в гидроприводах для обеспечения полнопоточной, 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.		
	3.	Разработка схемных решений, используемых при ведении технической документации по объемным гидравлическим приводам: способы предотвращения неуправляемого движения выходного звена гидропривода под действием внешней попутной нагрузки посредством дросселя, тормозного и напорного клапанов; использование в гидроприводе блока клапанов специальной конструкции для включения гидроцилиндра с односторонним штоком по дифференциальной схеме.		
Тема 3.2. Типовые расчеты при ведении технологической документации по гидравлическим и пневматическим приводам, устройствам и системам	Содержание		36/26	
	1.	Основные технические требования к объемному гидравлическому приводу. Основные типовые расчеты при ведении технологической документации по гидравлическим и пневматическим приводам		
	2.	Выбор и расчет основных параметров и исходных данных при ведении технологической документации гидропривода; определение расчетных вариантов. Обоснование выбора номинального давления в приводе в соответствии с нормальным рядом давлений. Выбор давления настройки предохранительного клапана. Обоснование выбора рабочей жидкости с учетом режима работы гидропривода, климатических и температурных условий, соответствия вязкости номинальному давлению. График зависимости вязкости жидкости от температуры.		
	3.	Последовательность и методика проведения предварительного расчета. Методика расчета мощности и подачи насоса. Расчетные зависимости для определения мощности насосной установки, расхода рабочей жидкости в гидросистеме. Обоснование выбора насоса. Определение рабочего объема насоса, основных параметров, максимального давления, создаваемым насосом при перегрузках. Мощность, потребная для привода насоса.		
	4.	Последовательность расчета и расчетные зависимости определения основных параметров гидроцилиндров в зависимости от схем включения. Соотношения параметров гидроцилиндров. Схемы крепления гидроцилиндров, обозначения. Расчет основных параметров гидромотора, необходимого расхода для обеспечения заданного числа оборотов. Обоснование выбора гидродвигателя.		
	5.	Обоснование выбора направляющей, регулирующей аппаратуры и		

		вспомогательной аппаратуры. Расчет и выбор трубопроводов.	
6.		Последовательность и методика поверочного расчета гидропривода. Исходные данные для поверочного расчета; определение расчетных вариантов: работа привода с максимальной нагрузкой; работа привода с максимальной скоростью; длительная работа привода с постоянной или усредненной нагрузкой; работа привода в циклическом режиме. Определение гидравлических характеристик элементов гидропривода.	
7.		Методика определения потерь давления в гидролиниях, в элементах гидропривода, суммарные потери давления в гидроприводе; давление на насосе и заключение о правильности предварительного расчета. Расчет мощности и КПД гидропривода. Методика теплового расчета гидропривода.	
Лабораторные работы			-
Практические работы			26
1.		Расчет основных параметров гидромашин по заданным условиям.	
2.		Предварительный расчет мощности гидромашин и выбор рабочего давления в гидросистеме.	
3.		Определение максимальных усилий и скоростей рабочих органов Нагрузочные и скоростные диаграммы машины.	
4.		Определение требуемого расхода рабочей жидкости в гидросистеме. Выбор рабочей жидкости.	
5.		Обоснование выбора типа насоса в соответствии с требуемыми техническими характеристиками	
6.		Расчет силового гидроцилиндра.	
7.		Проработка конструкции гидроцилиндра по стандартному гидродвигателю	
8.		Определение основных параметров гидромотора, расчет баланса энергии гидромотора	
9.		Выбор типа гидродвигателя, в соответствии с требуемыми техническими характеристиками. Использование Государственных стандартов при выборе стандартных изделий.	
10.		Выбор гидроаппаратуры, гидравлического привода с требуемыми характеристиками. Использование Государственных стандартов при выборе стандартных изделий.	
11.		Обоснование схемы фильтрации. Выбор и расстановка фильтров.	
12.		Выбор дополнительных устройств управления гидроприводами, контрольной аппаратуры	
13.		Составление эквивалентной расчетной схемы гидропривода. Оценка режима течения жидкости.	
14.		Определение потерь давления в гидролиниях и элементах гидропривода.	

	15.	Расчет мощности и КПД гидропривода	
	16.	Тепловой расчет гидропривода и поверхности теплообмена.	
Тема 3.3. Ведение технологической документации пневмоприводов	Содержание		11/6
	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.	
	2.	Проектный расчет пневмопривода. Обоснование выбора типовой принципиальной схемы пневмопривода определение расхода воздуха пневмодвигателя и пропускной способности пневмолинии.	
	3.	Поверочный расчёт: определение времени срабатывания пневмоцилиндра и возможности торможения поршня. Обоснование выбора пневматического двигателя и пневматического оборудования.	
	Лабораторные работы		-
	Практические работы.		6
	1.	Определение подачи компрессора по суммарному потреблению сжатого воздуха приемниками	
	2.	Определение основных параметров пневматических машин по заданным условиям.	
	3.	Определение расхода воздуха пневмодвигателя и пропускной способности пневмолинии.	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)			40
Примерная тематика курсовых проектов по модулю: Разработка технологической документации объемного гидравлического привода: <ul style="list-style-type: none"> - 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; -автомобиля. 			
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Самостоятельное изучение правил выполнения принципиальных схем гидро- и пневмоприводов по ЕСКД			11
Учебная практика			-

<p>Производственная практика (по профилю специальности)</p> <p>Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомление с правилами внутреннего распорядка, организацией производственного процесса предприятия; - ознакомление с конструкторской и технологической документации по управлению объемным гидравлическим приводом стационарных и мобильных машин (металлорежущие станки, автоматические линии, технологические схемы горного и металлургического производства) на производственном участке предприятия. - ведение технологической документации по гидравлическим и пневматическим приводам, устройствам и системам 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 Государственных стандартов. 	<p>180</p>
<p style="text-align: right;">Консультации</p>	
<p style="text-align: right;">Всего</p>	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. 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 см 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.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов.

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Ивановский, Ю. К. Основы теории гидропривода / Ю. К. Ивановский, К. П. Моргунов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 200 с. — ISBN 978-

	5-507-45649-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/277067 (дата обращения: 05.03.2024).
2	Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматики : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 264 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09114-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/539345 (дата обращения: 05.03.2024).
3	Нагорный, В. С. Гидравлические и пневматические системы : учебное пособие для спо / В. С. Нагорный. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-7337-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/158940 (дата обращения: 05.03.2024).

в) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Лещинский, А. В. Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Лещинский. — 2-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15690-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/544313 (дата обращения: 18.03.2024).
5	Чмиль, В. П. Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет : учебное пособие / В. П. Чмиль. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1129-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210590 (дата обращения: 18.03.2024).

в) периодические издания:

№ п/п	Источник
6	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.
7	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 : https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=48045274 (дата обращения : 05.03.2024).

г) информационные электронно-образовательные ресурсы:

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

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

3.4. 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

Контроль и оценка результатов осуществляется преподавателем в

процессе проведения учебных занятий в форме: устного опроса, выполнения заданий на практических занятиях, решения ситуационных и практико-ориентированных задач, выполнения контрольных работ, выполнения тестовых заданий, а также проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

Контроль и оценка результатов практик осуществляются с использованием следующих форм и методов: наблюдение за деятельностью студента на производственной практике, анализ документов, подтверждающих выполнение им соответствующих работ (отчет о практике, аттестационный лист, характеристика профессиональной деятельности студента, дневник прохождения практики).

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1.Проводить типовые расчеты при оформлении технологической документации на гидравлические и пневматические приводы, устройства и системы.	<p>Демонстрация практических навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> – точности выполнения расчета параметров гидравлических и пневматических машин – качества анализа и рациональности определения требуемого расхода рабочей жидкости в гидросистеме в гидравлических двигателях в зависимости от схемы их включения; – обоснования выбора рабочей жидкости; – точности определения расхода воздуха пневмодвигателя и пропускной способности пневмолинии; – обоснования выбора типа насоса в соответствии с требуемым расходом гидропривода и требуемым режимом работы; – обоснования выбора гидродвигателей, гидромашин, гидроаппаратуры, 	<p>Наблюдение и экспертная оценка на практических занятиях;</p> <p>Защита курсового проекта.</p>

	<p>кондиционеров рабочего тела и вспомогательных устройств с требуемыми техническими характеристиками;</p> <ul style="list-style-type: none"> – точности выполнения энергетического и теплового расчета гидропривода; правильности выполнения расчета гидравлических потерь 	
<p>ПК 3.2 Оформлять техническую документацию на гидравлические и пневматические приводы, устройства и системы по заданным условиям</p>	<p>Демонстрация практических навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> – точности выполнения принципиальных гидравлических и пневматических схем согласно требованиям Государственных стандартов; – правильности оформления гидравлических и пневматических систем и приводов по заданным условиям; – правильности оформления систем управления: управление скоростью узла машины; управление движением по пути, времени и нагрузке, по положению и давлению; определение координаты выходного звена привода; – точности описания работы привода и системы управления по циклу; – точности и скорости записи схемы потоков рабочего тела по элементам цикла работы привода; – правильности составления функциональной циклограммы, диаграммы 	<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>

	включения клапанов; – правильности разработки схемных решений, используемых при ведении технологической документации объемных гидравлических и пневматических приводов;	
--	--	--

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	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	<ul style="list-style-type: none"> - Обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач. - Эффективность выбираемых и применяемых методов и способов решения профессиональных задач в области организации работы коллектива исполнителей на производственном участке. - Своевременность сдачи практических заданий, отчетов по практике. - Рациональность распределения времени при выполнении практических работ с соблюдением норм и правил внутреннего распорядка. 	<p>Выполнение практических заданий.</p> <p>Контроль выполнения самостоятельной внеаудиторной работы.</p> <p>Защита отчета по производственной практике.</p> <p>Экзамен по МДК и ПМ 02.</p>

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	<ul style="list-style-type: none"> - Способность самостоятельно и эффективно осуществлять сбор, обработку и интерпретацию информации для решения задач профессиональной деятельности, - Широта использования различных источников информации, включая электронные. 	Выполнение практических заданий. Контроль выполнения самостоятельной внеаудиторной работы. Защита отчета по учебной и производственной практике. Экзамен по МДК и ПМ 02.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	Характеристика работодателя по итогам практики. Выполнение практических заданий. Экзамен по МДК и ПМ 02.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	<ul style="list-style-type: none"> - Взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения и практики. - Правильность выбора стратегии поведения при 	Выполнение группового задания в рамках практических занятий.

	организации работы в команде.	Защита отчета по производственной практике. Экзамен по МДК и ПМ 02.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	<ul style="list-style-type: none"> - Полнота и аргументированность изложения собственного мнения. - Способность взаимодействовать с коллегами, преподавателями. 	Выполнение практических заданий. Защита отчета по производственной практике. Характеристика работодателя по итогам практики. Экзамен по МДК и ПМ 02.
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;	<ul style="list-style-type: none"> - Способность оценивать ситуацию, определять эффективность решений с государственной точки зрения. - Ответственность за качество выполняемых работ. - Способность учитывать возможность возникновения конфликта интересов в работе. - Участие во внеаудиторных мероприятиях по 	Выполнение практических заданий. Характеристика работодателя по итогам практики. Экзамен по МДК и ПМ 02.

	<p>направлению «Профессия - техник».</p> <p>- Способность применять стандарты антикоррупционного поведения.</p>	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p>	<p>- Умение соблюдать нормы экологической безопасности.</p> <p>-Способность определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p> <p>- Способность применять правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности.</p> <p>Способность грамотно применять основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.</p>	<p>Экспертная оценка 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</p>	<p>- Умение использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.</p> <p>- Способность применять</p>	<p>Экспертная оценка освоения образовательной программы. Характеристика работодателя</p>

физической подготовленности;	рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности. -Способность пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для специальности.	по итогам практики. Экзамен по МДК и ПМ 02.
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:

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