

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный колледж»

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по учебной работе

_____/Т. С. Занова/

«30» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 Гидромеханика

по специальности 15.02.03

**Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и
гидропневмоавтоматики**

2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе примерной программы по специальности среднего профессионального образования **151024 «Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики»**

Организация-разработчик:

ГБОУ СПО (ССУЗ) «Политехнический колледж» г. Магнитогорск

Житняк Н.В., заместитель директора по научно-методической работе ГБОУ СПО (ССУЗ) «Политехнический колледж»;

Косолапова Л.С., преподаватель общепрофессиональных дисциплин ГБОУ СПО (ССУЗ) «Политехнический колледж»;

Богданова Н.И., методист ГБОУ СПО (ССУЗ) «Политехнический колледж»

Рекомендована Советом Министерства образования и науки Челябинской области по примерным основным профессиональным образовательным программам начального и среднего профессионального образования (далее – Совет по примерным ОПОП НПО и СПО).

Заключение Совета по примерным ОПОП НПО и СПО № 5
2012г.

от «16» мая

Организация-разработчик рабочей программы: ГБПОУ «ЮУГК»

Разработчик рабочей программы:

Баяндина М.А., преподаватель

Рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК Машиностроения Протокол № 11
от «25» июня 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидромеханика

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью рабочей программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.03 Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и в профессиональной подготовке по специальностям СПО технологического профиля при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к профессиональному циклу программы подготовки специалистов среднего звена.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- определять параметры состояния рабочих жидкостей;
- применять основные законы гидростатики и гидродинамики для решения актуальных инженерных задач;
- производить расчет гидравлических потерь энергии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- физические свойства жидкостей и газов;
- рабочие жидкости гидроприводов;
- параметры состояния рабочих жидкостей;
- основные законы гидростатики, гидродинамики;
- уравнения неразрывности, Бернулли;
- назначение, конструкцию и принцип действия беспроводных гидравлических насосов.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **195** часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **130** часов;
практической подготовка **104** часов;
самостоятельной работы обучающегося **65** часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	195
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	130
в том числе:	
лекции	96
в том числе в форме практической подготовки	70
лабораторные занятия	16
в том числе в форме практической подготовки	16
практические занятия	18
в том числе в форме практической подготовки	18
контрольные работы	2
курсовая работа (проект)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	65
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	-
виды самостоятельной работы: конспект, доклад, реферат, сообщение, составление словаря профессиональных терминов и т.п.	65
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. Рабочий тематический план и содержание учебной дисциплины Гидромеханика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Физические основы гидромеханики		104	
Тема 1.1 Физические свойства жидкостей и газов	Содержание учебного материала	8	
	1 Жидкость. Основные понятия		2
	2 Вязкость, сжимаемость, текучесть, растворение газов в жидкости		
	3 Кавитация жидкости, облитерация		
	4 Параметры состояния рабочих жидкостей и газов		
	Лекции, в том числе в форме практической подготовки	2	2
	Лабораторные работы - Изучение физических свойств жидкости	2	
	в том числе в форме практической подготовки	2	
	Практические занятия – Определение параметров состояния рабочих жидкостей и газов – Обоснование выбора рабочих жидкостей гидросистем в зависимости от температуры.	4	
	в том числе в форме практической подготовки	4	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление рефератов и подготовка выступлений. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: – Исторические сведения о гидравлике. – Агрегатные состояния вещества, их свойства. – Термодинамическая система и ее состояние. – Определение вязкости жидкости. – Приборы для измерения плотности. – Парообразование. Растворение газов. Кипение. – Соппротивление растяжению жидкостей. – Процессы сжатия и расширения газов. – Влажность воздуха.	7	

	– Силы, действующие на жидкость. – Напряжение: нормальное и касательное. Единицы измерения напряжения.		
Тема 1.2. Рабочие жидкости гидроприводов	Содержание учебного материала	6	2
	1 Рабочие жидкости: функции		
	2 Рабочие жидкости: классификация		
	3 Рабочие жидкости: область применения		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление сообщений и подготовка выступлений. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: – Рабочие жидкости, применяемые в гидроприводах машиностроительного и металлургического производств. – Основные эксплуатационные свойства рабочих жидкостей. – Показатели рабочих жидкостей. – Требования к рабочим жидкостям. – Марки и физические характеристики нефтяных рабочих жидкостей, применяемых в гидроприводах. – Анализ физических характеристик рабочих жидкостей. – Техника безопасности при использовании рабочих жидкостей в гидроприводах.	3	
Тема 1.3 Основные законы гидростатики	Содержание учебного материала	10	2
	1 Давление. Гидростатическое давление. Свойства гидростатического давления. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.		
	2 Преобразование и передача давлений в жидкостях от внешних сил. Схема преобразования сил. Преобразование перемещений.		
	3 Принципиальная схема работы гидропресса, гидродомкрата. Преобразователи давления. Применение закона Паскаля в технике.		
	4 Давление жидкости на плоскую и цилиндрическую стенки. Центр масс. Центр давления. Давление на дно сосуда.		
	5 Давление жидкости на стенки труб и резервуаров. Гидростатический парадокс. Формула для расчета толщины стенки трубы. Фактическая толщина стенки трубы.		
	Лекции, в том числе в форме практической подготовки	10	2
	Лабораторные работы - Изучение приборов для измерения давления	4	

	- Измерение гидростатического давления		
	в том числе в форме практической подготовки	4	
	Практические занятия – Расчет гидростатического давления.	2	
	в том числе в форме практической подготовки	2	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление конспектов и подготовка выступлений. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: – Схема и принцип работы простейшего гидропривода. – Схема и принцип работы гидравлического мультипликатора. – Преобразование сил, перемещений и давления. – Способы измерения давления. – Относительный покой жидкости. – Плавание тел.	8	
Тема 1.4 Основные законы гидродинамики	Содержание учебного материала	10	2
	1 Элементарная струйка и поток жидкости. Элементы потока: живое сечение потока, гидравлический радиус, смоченный периметр.		
	2 Объемный расход и средняя скорость. Виды потока (напорный, безнапорный, струя).		
	3 Движение потока равномерное и неравномерное. Удельная энергия жидкости.		
	4 Основной закон гидродинамики. Уравнение неразрывности.		
	5 Зависимость между скоростью и давлением в различных сечениях потока жидкости. Уравнение Бернулли. Уклоны гидравлический и пьезометрический.		
	Лекции, в том числе в форме практической подготовки	8	2
	Лабораторные работы – Изучение структуры потоков жидкости. – Иллюстрация уравнения Бернулли	4	
	в том числе в форме практической подготовки	4	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы – Основные законы гидродинамики	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление конспектов и подготовка выступлений. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:	8	

	<ul style="list-style-type: none"> – Элементы потока жидкости. – Объемный, массовый, весовой расход жидкости. – Приборы для измерения скорости и расхода. – Применение в технике уравнения Бернулли. – Эксперимент Даниила Бернулли. Закон Д.Бернулли. – Уравнение Бернулли для реальной жидкости. 		
Тема 1.5 Режимы движения жидкости	Содержание учебного материала	6	2
	1 Установка Рейнольдса для экспериментального определения режимов течения жидкости.		
	2 Ламинарный режим, турбулентный режим. Критическое число Рейнольдса.		
	3 Критические скорости потоков жидкости для трубопроводов		
	Лекции, в том числе в форме практической подготовки	6	2
	Лабораторные работы	2	
	- Определение режимов движения жидкости		
	в том числе в форме практической подготовки	2	
	Практические занятия	4	
	– Расчет режимов течения жидкости		
	в том числе в форме практической подготовки	4	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление конспектов и подготовка выступлений Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: <ul style="list-style-type: none"> – Схема установки Рейнольдса. – Методика проведения эксперимента на установке Рейнольдса. – Факторы, влияющие на режим течения жидкости. – Схема, демонстрирующая кавитацию в трубопроводе – Расчет режимов течения жидкости в трубопроводах по заданным условиям. – Ламинарное и турбулентное течение жидкости в промышленных гидросистемах. 	6	
Тема 1.6 Гидравлические сопротивления	Содержание учебного материала	8	2
	1 Трение, теплота, падение давления в жидкости. Гидравлические сопротивления потока жидкости.		
	2 Основные причины, вызывающие гидравлические сопротивления. Линейные сопротивления. Влияние скорости потока жидкости на потери давления.		
	3 Формула Дарси-Вейсбаха для расчета потерь давления по длине; коэффициент трения. Местные сопротивления, местные сопротивления трубопроводов.		

	4	Виды местных сопротивлений и их расчет. Коэффициент местных сопротивлений. Общие потери давления в гидрوليнии.		
	Лекции, в том числе в форме практической подготовки		8	2
	Лабораторные работы – Определение коэффициентов гидравлических сопротивлений – Определение потерь напора по длине.		4	
	в том числе в форме практической подготовки		4	
	Практические занятия – Расчет гидравлических потерь энергии.		4	
	в том числе в форме практической подготовки		4	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся – Расчет потерь энергии в трубопроводе по заданным условиям – Эпюра распределения скоростей при ламинарном движении. – Анализ графика зависимости расхода от потерь напора на трение при ламинарном движении – Эпюра распределения усредненных скоростей при турбулентном движении. – Анализ графика зависимости расхода от потерь напора на трение при турбулентном движении		8	
Тема 1.7 Истечение жидкости через отверстия и насадки	Содержание учебного материала		6	2
	1	Отверстие, отверстие в тонкой стенке, насадок. Виды (классификация) насадок. Истечение жидкости в атмосферу из малого отверстия в тонкой стенке при постоянном давлении; коэффициент сжатия, скорости, расхода.		
	2	Формула расхода жидкости. Истечение жидкости через насадки. Истечение жидкости под уровень. Истечение жидкости при переменном напоре.		
	3	Практическое использование теории истечения жидкости через насадки в инженерной практике (гидромониторы, водоструйные насосы т.п.).		
	Лекции, в том числе в форме практической подготовки		4	2
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
Тема 1.8 Гидравлический удар в	Самостоятельная работа обучающихся		3	
	Содержание учебного материала		10	
	1	Гидравлический удар. Причины возникновения гидроудара. Физическая сущность гидроудара.		2
	2	Определение величины повышения давления при гидроударе. Прямой и не прямой гидроудар.		

трубопроводах. Расчет трубопроводов. Сифонные трубопроводы	3	Практическое использование теории гидроудара. Гидротаран. Классификация трубопроводов. Расчет простых и сложных трубопроводов.		
	4	Конструктивные элементы трубопроводов, методика расчета трубопроводов; расчет на прочность.		
	5	Сифон, сифонные трубопроводы. Теоретические основы принципа работы сифона. Расчетные формулы пропускной способности сифона и предельного значения высоты подъема жидкости.		
	Лекции, в том числе в форме практической подготовки		8	2
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия – Расчет трубопроводов гидравлических приводов		4	
	в том числе в форме практической подготовки		4	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление конспектов и подготовка выступлений. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: – Расчет трубопроводов гидравлических приводов по заданным условиям. – Теория Н.Е.Жуковского о гидравлическом ударе. – Стадии гидравлического удара в трубопроводах. – Меры борьбы с гидроударом. – Использование гидравлического удара в технике. – Область практического применения сифонных трубопроводов.		7	
	Содержание учебного материала		4	
Тема 1.9 Давление струи жидкости на твердые преграды	1	Гидравлическая струя жидкости. Структура струи жидкости.		2
	2	Дальность струи. Давление струи жидкости на твердые преграды (расчетные формулы)		
	Лекции, в том числе в форме практической подготовки		2	2
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
Раздел 2 Гидравлические машины			26	
Тема 2.1	Содержание учебного материала		6	

Гидравлический пресс. Гидравлический домкрат	1	Гидравлический пресс, назначение. Принципиальная гидравлическая схема пресса.		2
	2	Расчет усилий на силовом узле пресса.		
	3	Гидродомкрат, гидравлические прессы, области их применения.		
	Лекции, в том числе в форме практической подготовки		2	2
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление сообщений и подготовка выступлений. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: – Применение гидравлических прессов в машиностроении. – Применение гидравлических домкратов в машиностроении. – Устройство и принцип действия типового гидравлического пресса. – Технические характеристики типовых гидравлических прессов и домкратов. – Домкраты, их виды и особенности конструкции.		3	
Тема 2.2 Лопастные насосы и гидродинамические передачи	Содержание учебного материала		12	2
	1	Лопастные насосы, их назначение и классификация.		
	2	Центробежные насосы: назначение, устройство и принцип работы. Основные характеристики и параметры центробежных насосов.		
	3	Вихревые насосы: назначение, устройство и принцип работы. Основные характеристики и параметры.		
	4	Гидродинамическая передача, гидродинамический привод.		
	5	Структурная схема гидродинамической передачи. Разделенные и неразделенные гидродинамические передачи.		
	6	Достоинства и недостатки гидродинамических передач.		
	Лекции, в том числе в форме практической подготовки		12	2
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся Анализ характеристики гидромuffты. Анализ характеристики гидротрансформатора. Графические работы: – Выполнение осевого разреза гидромuffты.		6	

	<ul style="list-style-type: none">– Выполнение развертки гидромурфы.– Выполнение осевого разреза гидротрансформатора.– Выполнение развертки гидротрансформатора.			
Тема 2.3 Беспроводные гидравлические насосы	Содержание учебного материала		8	
	1	Струйные насосы. Назначение, конструкция, принцип действия.		2
	2	Воздушные подъемники (эрлифты). Назначение, конструкция, принцип действия.		
	3	Гидравлический таран. Назначение, конструкция, принцип действия.		
	Лекции, в том числе в форме практической подготовки		8	2
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	<ul style="list-style-type: none">– Составление словаря профессиональных терминов по всем тема дисциплины.– Составление сообщений и подготовка выступлений. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: <ul style="list-style-type: none">– Эжекторы. Схемы и принцип работы.– Элеваторы. Схемы и принцип работы.– Инжекторы. Схемы и принцип работы.– Эрлифтные установки.– Современные струйные насосы.– Струйные насосы-дозаторы.– Струйные гидрокомпрессорные установки.– Струйные смесители для жидкости и газа. Таранные установки.			
Примерная тематика курсовой работы (проекта)		-		
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом)		-		
Всего:			195	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета гидромеханики.

Оборудование учебного кабинета:

- места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных и методических пособий по дисциплине.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ухин, Б.В. Гидравлика: учебник / Б. В. Ухин, А.А. Гусев. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 432 с.
2. Лепешкин А.В. Гидравлические и пневматические системы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин; под ред. проф. Ю.А. Беленкова. – 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 336 с.
3. Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций / под ред. В.М. Филина. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008. – 320 с. – (Профессиональное образование)
4. Свешников, В.К. Станочные гидроприводы: справочник / В.К. Свешников. – 6-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2015. – 627 с. – (Б-ка конструктора)
5. Кудинов, В. А., Карташов Э. М., Коваленко А. Г., Кудинов И. В.: ГИДРАВЛИКА 4-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для СПО / Под ред. Кудинова В.А. – М.: ЭБС «Юрайт», 2019. – 386 с.

Дополнительные источники:

1. Холин, К.М. Основы гидравлики и объемные гидроприводы: Учебник для учащихся средних спец. учеб. Заведений. – 2-е изд., перераб. и доп. /Холин К.М., Никитин О.Ф. – М.: Машиностроение, 1989. - 264 с.
2. Ухин Б.В. Гидравлика: учебное пособие – М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2009. – 464 с.
3. Черепяхин А.А. Технология обработки материалов: учебник для студ. учреждений СПО – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 272 с.
4. Додданнавар, Р. Гидравлические системы. Практическое руководство по обслуживанию и ремонту / Р. Додданнавар, А. Барнард. – М.: Группа ИТД, 2007. – 286 с.
5. Ерохин, В.Г. Сборник задач по основам гидравлики и теплотехники: учеб. пособие / В.Г. Ерохин, М.Г. Маханько. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ЛИБРОКОМ, 2009. – 240 с.
6. Наземцев А.С. Пневматические и гидравлические приводы и системы: учебное пособие. Часть 2: Гидравлические приводы и системы / А.С. Наземцев, Д.Е. Рыбальченко. – М.: ФОРУМ, 2007. – 304 с.
7. Схиртладзе, А.Г. Гидравлические и пневматические системы: учебник для сред. проф. учебных заведений / А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов, В.Н. Кареев; Под ред. Ю.М. Солменцева. – М.: Высшая школа, 2006. – 534 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения: <ul style="list-style-type: none">– определять параметры состояния рабочих жидкостей;– применять основные законы гидростатики и гидродинамики для решения актуальных инженерных задач;– производить расчет гидравлических потерь энергии Знания: <ul style="list-style-type: none">– физических свойств жидкостей и газов;– рабочих жидкостей гидроприводов;– параметров состояния рабочих жидкостей;– основных законов гидростатики, гидродинамики;– уравнений неразрывности, Бернулли;– назначения, конструкции и принципа действия беспроводных гидравлических насосов.	Текущий контроль: практические занятия, лабораторные работы, контрольные работы, самостоятельная работа. Промежуточный контроль: практические занятия, лабораторные работы, контрольные работы, самостоятельная работа. Итоговый контроль: экзамен