

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Институт среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК «ОПД»

 Т.П. Чеботарева

30» августа 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ОП.16 Гидравлические и пневматические системы

Наименование специальности

15.02.08 Технология машиностроения

Квалификация выпускника

Техник

Базовая подготовка

Форма обучения: очная

Уфа, 2024

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 июня 2022г. №444.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	16
6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)	18

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлические и пневматические системы

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППСЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина входит в профессиональный учебный цикл ППСЗ по специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать гидравлические устройства в производстве;
- определять гидравлические сопротивления и рассчитывать трубопроводы;
- рассчитывать основные элементы гидросистем;
- использовать элементы гидросистем;
- анализировать и исследовать термодинамические процессы;
- рассчитывать основные параметры газового потока.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- законы гидравлики и термодинамики;
- особенности движения жидкостей и газов по трубопроводам;
- основные положения теории подобия гидродинамических процессов;
- принципы работы гидравлических машин и систем, их применение;
- назначение и принципы работы основных элементов гидросистем, их особенности;
- назначение и принципы работы компрессоров.

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.

ПК 1.3. Выполнять типовые и специальные расчеты.

ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

ПК 1.6. Участвовать в испытаниях опытных образцов изделий, узлов, систем, оформлении результатов испытаний.

ПК 2.1. Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения.

ПК 2.2. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения.

ПК 2.3. Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения.

ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей.

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 81 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 54 часа; самостоятельной работы обучающегося 27 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
	<i>6 семестр</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	81
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	54
в том числе:	
лекции	44
практические занятия	-
лабораторные занятия	10
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	24
в том числе:	
реферат внеаудиторная работа доклад	27
<i>Форма промежуточной аттестации-</i>	<i>дифференцированный зачет</i>

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Гидравлические и пневматические системы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Гидравлика		40	
Тема 1.1 Общие положения	Содержание учебного материала	5	
	1 Предмет гидравлики. Основные понятия. Расчет физических свойств жидкости		1
	Лабораторные занятия	2	2
	1 Определение физических свойств жидкости.	2	2
	Самостоятельная работа Отличие кинематической и динамической вязкости.	1	
Тема 1.2 Гидростатика	Содержание учебного материала	6	
	1 Давление. Свойства давления. Сила давления на стенки. Использование законов гидростатики в технике.		1
	Лабораторные занятия	2	
	1 Измерение гидростатического давления.		2
	Самостоятельная работа Манометры, вакууметры, дифманометры	2	
Тема 1.3. Основные законы кинематики и динамики	Содержание учебного материала	8	
	1 Общие понятия гидродинамики. Расход. Уравнение неразрывности потока.		1
	2 Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости	4	2
	Лабораторные занятия	2	
	1 Графическая иллюстрация уравнения Бернулли.		2
	Самостоятельная работа Уравнение Бернулли как закон сохранения энергии.	2	
Тема 1.4	Содержание учебного материала	4	
	1 Режимы течения. Основы гидродинамического подобия.		1
	Самостоятельная работа	2	

Гидродинамическое подобие и режимы течения	Определение структуры потока. Режимы движения жидкостей.		
Тема 1.5 Потери напора в гидравлических сопротивлениях	Содержание учебного материала	5	
	1 Общие сведения о гидравлических сопротивлениях. Местные потери. Потери на трение. Потери напора при ламинарном и турбулентном режимах течения	2	2
	Лабораторные занятия	2	
	1 Определение потерь напора.		
	Самостоятельная работа Гидравлический радиус для труб некруглого сечения	1	
Тема 1.6. Гидравлический расчет трубопроводов	Содержание учебного материала	8	
	1 Назначение и классификация трубопроводов. Трубопровод с насосной подачей	6	1
	2 Кавитация. Гидроудар в трубопроводе. Сифонный трубопровод.		2
	3 Задачи на расчет простого трубопровода.		
	Самостоятельная работа. Характеристики сложных трубопроводов.	2	2
Тема 1.7. Истечение жидкости	Содержание учебного материала	4	
	1 Истечение жидкости через отверстие в тонкой стенке, под уровень, через насадки	2	1
	Самостоятельная работа. Истечение жидкости из насадков. Назначение насадков и виды. Влияние числа Рейнольдса на истечение жидкости.	2	2
Раздел 2. Гидравлические системы		12	
Тема 2.1. Общие положения	Содержание учебного материала	4	
	1 Общие сведения об объемном гидроприводе. Достоинства и недостатки.	2	1
	Самостоятельная работа. Основные элементы гидросистем.	2	2
Тема 2.2. Объемные и динамические гидромашины	Содержание учебного материала	4	1
	1 Гидроклапаны. Гидродрессели. Гидрораспределители	2	2
	Самостоятельная работа. Описание работы золотниковых распределителей.	2	2

Тема 2.3 Гидропривод	Содержание учебного материала		4	
	1	Насосы.	2	1
	Самостоятельная работа. Расчет насосной установки		2	2
Раздел 3. Основы термодинамики и теплообмена			20	
Тема 3.1. Основы термодинамики	Содержание учебного материала		10	
	1	Термодинамическая система. Основные газовые законы. Термодинамические процессы рабочих тел.	6	1
	2	Теплоемкость. Количество теплоты. Первый и второй законы термодинамики.		
	3	Расчет процессов газов. Определение количества теплоты.		
	Лабораторные занятия		2	2
	1	Определение теплоемкости		
	Самостоятельная работа Физический смысл газовой постоянной. Расчет количества теплоты. Работа как отрицательная величина.		2	
Тема 3.2. Термодинамические циклы машин	Содержание учебного материала		6	
	1	Термодинамические циклы. Цикл Карно.	4	
	2	Циклы двигателей внутреннего сгорания.		1
	Самостоятельная работа. Определение КПД цикла Карно. Расчет параметров ДВС.		2	2
Тема 3.3. Основы теплообмена	Содержание учебного материала			
	1	Основы теплопроводности. Основы конвективного теплообмена. Теплообмен излучением.	4	1
	2	Теплообменные аппараты.	2	2
	Самостоятельная работа. Определение тепла при теплопередаче		2	2
Раздел 4. Пневматические системы			8	1
Содержание учебного материала			4	

Тема 4.1.	1	Законы движения газа. Истечение газа из сопла.	2	2
Общие сведения о пневматических системах	Самостоятельная работа.		2	1
	Истечение газа через трубопроводы			
Тема 4.2.	Содержание учебного материала		4	2
Пневматические машины	1	Содержание учебного материала	2	
	Самостоятельная работа.		2	
		Расчет компрессора		
Максимальная учебная нагрузка			81	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории Гидравлики.

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска классная;
- комплект учебно-наглядных пособий (презентации, плакаты, макеты, стенды и т.д.);
- учебно-методический комплекс (комплект учебных и учебно-методических пособий);
- рабочая программа, календарно-тематический план преподавателя;
- библиотечный фонд;
- лаборатория «Капелька».

Технические средства обучения:

- переносной проектор;
- переносной экран для проектора;
- ноутбук;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Основы гидравлики и теплотехники. З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов .— Москва : Лань, 2018 .— 352 с. : ил.— Доступ по логину и паролю из сети Интернет .— ISBN 978-5-8114-1531-1

2. Крестин, Е. А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный ресурс] : / Крестин Е.А., Крестин И.Е. — Москва : Лань, 2018 .— Доступ по логину и паролю из сети Интернет .— ISBN 978-5-8114-1655-4 .— [URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50160](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50160).

Дополнительные источники:

1. Термодинамика: учебное пособие. Цирельман Н.М. — Москва : Лань, 2018.— 352 с. — Доступ по логину и паролю из сети Интернет .— 978-

5-8114-3063-5

[URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39146](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39146).

3.2.2.Электронные издания (электронные ресурсы)

<http://window.edu.ru/> <http://www.knigka.info>

<http://www.razum.ru/>

[http:// bookfi.ru/](http://bookfi.ru/)

www.e.lanbook.com.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения	
Использовать гидравлические устройства в производстве;	практические и лабораторные занятия, устный опрос, тестирование, выполнение самостоятельных работ.
определять гидравлические сопротивления и рассчитывать трубопроводы	практические и лабораторные занятия, устный опрос, тестирование, выполнение самостоятельных работ, решение задач по индивидуальным заданиям
анализировать и исследовать термодинамические процессы и процессы истечения газа из сопла;	Решение задач по индивидуальным заданиям, практические занятия; устный опрос;
рассчитывать основные параметры газового потока;	решение задач по индивидуальным заданиям, практические занятия, устный опрос; выполнение самостоятельных работ; отчеты по работам
Знания	
Законов гидравлики;	устный опрос, тестирование, выполнение самостоятельных работ
особенностей движения жидкостей и газов по трубам (трубопроводам);	устный опрос, тестирование, выполнение самостоятельных работ
основных положений теории подобия гидродинамических процессов	устный опрос, тестирование, выполнение самостоятельных работ
принципов работы гидравлических машин и систем, их применение	устный опрос, тестирование, выполнение самостоятельных и практических работ, отчет по проделанным работам.
законов термодинамики, газовой динамики;	решение задач по индивидуальным заданиям, практические и лабораторные занятия, устные опросы; тестирование; выполнение самостоятельных работ.
назначения и принципов работы компрессоров;	решение задач по индивидуальным заданиям, практические и лабораторные занятия, устные опросы; выполнение самостоятельных работ, презентаций.
основного и вспомогательного оборудования газотурбинной установки.	практические занятия, устные опросы; тестирование; выполнение самостоятельных работ
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	<i>Дифференцированный зачет</i>

Форма контроля результатов обучения	Критерии оценки результатов обучения
Проверочная, контрольная работа	<ul style="list-style-type: none"> – «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, или в ней имеются несущественные ошибки; на качественные и теоретические вопросы дан полный, исчерпывающий ответ литературным языком с соблюдением технической терминологии в определенной логической последовательности, приводит новые примеры, устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу, умеет применить знания в новой ситуации; – «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью или не менее чем на 80 % от объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки; ответ на качественные и теоретические вопросы удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач; учащийся испытывает трудности в применении знаний в новой ситуации, не в достаточной мере использует связи с ранее изученным материалом. – «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнена в основном верно (объем выполненной части составляет не менее 2/3 от общего объема), но допущены существенные неточности; обучающийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий и закономерностей; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и сложных количественных задач, требующих преобразования формул. – «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа в основном не выполнена (объем выполненной части менее 2/3 от общего объема задания); обучающийся показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, не умеет решать количественные и качественные задачи.
Тестирование	Оценивается дифференцированно в соответствии с критериями оценок (см. таблицу из п.5)
Устный опрос	<ul style="list-style-type: none"> – «отлично» выставляется обучающемуся, если он полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую и специализированную терминологию и символику; правильно выполнил графическое изображение и иные чертежи и графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и

	<p>устойчивость используемых при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов.</p> <p>– «хорошо» выставляется обучающемуся, если ответ имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не искавшие логического и информационного содержания ответа; нет определенной логической последовательности, неточно используется математическая и специализированная терминология и символика; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию или вопросу преподавателя.</p> <p>– «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, чертежах, блок-схем и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.</p> <p>– «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в чертежах, блок-схемах и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.</p>
Лабораторное занятие	<p>– «зачтено» выставляется обучающемуся, не имеющему неудовлетворительных результатов по всем видам текущего контроля успеваемости, предусмотренным утвержденной рабочей программой дисциплины, и (или) показавшему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности;</p> <p>– «не зачтено» выставляется обучающемуся, имеющему неудовлетворительный результат по одному или нескольким видам текущего контроля успеваемости, предусмотренным рабочей программой дисциплины, и (или) показавшему пробелы в знании основного учебно-программного материала.</p>

5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6 семестр обучения. Форма контроля – «дифференцированный зачет»

Вопросы для подготовки
по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы»

1. Виды жидкостей.
2. Плотность. Коэффициент температурного расширения.
3. Вязкость.
4. Классификация рабочих жидкостей.
5. Давление. Виды давления. Свойства давления.
6. Основное уравнение гидростатики.
7. Приборы для измерения давления.
8. Сила давления на горизонтальную поверхность.
9. Сила давления на криволинейную поверхность.
10. Гидропресс.
11. Гидроаккумулятор.
12. Расход и скорость.
13. Уравнение Бернулли для идеальных жидкостей.
14. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
15. Режимы движения жидкости.
16. Местные потери.
17. Мощность потока.
18. Ламинарный поток.
19. Центробежный насос.
20. Описание потерь напора. Зависимость от режимов движения.
21. Методы и средства измерения давления.
22. Манометры жидкостные.
23. Кавитация.
24. Сифон.
25. Гидроудар.
26. Потери на трение.
27. Турбулентный поток.
28. Коэффициент объемного сжатия.
29. Объемные расходомеры.
30. Основные понятия динамики жидкости.
31. Гидроаппаратура.
32. Исходные понятия и определения ТГД.
33. Виды агрегатного состояния вещества.
34. Законы идеальных газов.
35. Истинная и средняя теплоемкость.
36. Определение количества теплоты. Теплоемкость смесей.

37. Первое начало ТГД, как математическое выражение закона сохранения энергии.
- 38.Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс.
- 39.Обратимые и необратимые процессы (циклы).
- 40.Цикл Карно.
- 41.Общая характеристика 2 начала ТГД.
- 42Математическое выражение принципа существования энтропии.
- 43.Общие понятия истечения газов и паров. Истечение через суживающиеся сопла.
- 44.Режимы истечения. Истечение из расширяющегося сопла Лаваля.
- 45.Циклы поршневых ДВС.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
80 ÷ 100	5	отлично
60 ÷ 80	4	хорошо
40 ÷ 60	3	удовлетворительно
менее 40	2	неудовлетворительно

Критерии оценки:

- 80 ÷ 100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задание билета: дал правильные ответы на все вопросы и решил все задачи;
- 60 ÷ 80% (4 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил практическое задание билета и дал правильные ответы на половину теоретических вопросов;
- 40 ÷ 60 % (3 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил практическое задание билета и допустил существенные ошибки при ответе на теоретические вопросы;
- менее 40% (2 балла) присваивается обучающемуся, если он не смог выполнить ни одного задания билета.

6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.