Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мишкина Л. В.
Должность: директор
Дата подписания: 12.12.2023 10:37:56
Уникальный программный ключ:
8816e64d7bbb2e4cb90358045a91cd7fed713c59

Государственное профессиональное образовательное учреждение

Тульской области

«Тульский колледж строительства и отраслевых технологий»

(ГПОУ ТО «ТКСиОТ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
_____В.Г. Цибикова
«_30_» _июня_ 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ

по специальности 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

Председатель цикловой методической комиссии
по специальностям 08.02.13 Монтаж и эксплуатация
внутренних сантехнических устройств,
кондиционирования воздуха и вентиляции и
13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое
оборудование
_____И.С. Черкасова
«_30_» _июня_ 2023 года

Тула–2023

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 1094 от 12 декабря 2022 года, зарегистрированного Министерством юстиции (рег. № 72110 от 24 января 2023 года) и примерной рабочей программы учебной дисциплины ОП 04 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики

Организация-разработчик: государственное профессиональное образовательное учреждение Тульской области «Тульский колледж строительства и отраслевых технологий» (далее – ГПОУ ТО «ТКСиОТ»)

Разработчик:
Першуткина Людмила Николаевна, преподаватель ГПОУ ТО «ТКСиОТ»

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии по специальностям 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции и 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, протокол 11от 01.06. 2023 года.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИУЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП 04 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 1094 от 12 декабря 2022 года, зарегистрированного Министерством юстиции (рег. № 72110 от 24 января 2023 года), входящим в укрупнённую группу 08.00.00 Техника и технологии строительства.

Образовательная деятельность при освоении отдельных компонентов учебной дисциплины ОП 04 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики организуется в форме практической подготовки.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП 04 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики принадлежит к профессиональному циклу.

Учебная дисциплина ОП 04 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10, ПК 2.1, ЛР 2-4, 7, 9, 10, ЛР 13-17

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 2.1 ЛР 2-4, 7, 9, 10, ЛР 13-17	– осуществлять контроль за параметрами систем и оборудования водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; – проводить диагностику режимов работы систем и оборудования; – оценивать пригодность систем и оборудования к работе; – определять параметры при гидравлическом расчете воздуховодов	– последовательности выполнения технологических операций сварки; – источники питания дуговой сварки; – технику безопасности при сварочных работах; – требования к качеству выполнения сварочных работ; – режимы движения жидкости – гидравлические и аэродинамические законы – виды и характеристики насосов и вентиляторов – способы теплопередачи и теплооб-

	– определять характеристики вентиляторов	мена

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Объем образовательной программы	**81**
Самостоятельная учебная нагрузка	**5**
Всего учебных занятий	**64**
Всего реализуемых в форме практической подготовки	**64**
в том числе:	
теоретическое обучение	44
лабораторные работы (если предусмотрено)	-
практические занятия (если предусмотрено)	20
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена	**12**

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Раздел 1. Физические свойства жидкостей и газов		**13**	
Тема 1.1 Основные физические свойства жидкости	**Содержание учебного материала**	**13**	ПК 3.1 ОК 1-6,9,10 ЛР 2-4, 7, 9, 10, ЛР 13-17
	1.Основные физические свойства жидкости: плотность, удельный объем, сжимаемость, кинематическая и абсолютная вязкость. Жидкость идеальная и реальная, капельная и газообразная. Измерение вязкости и устройство вискозиметра Энглера. Изменение вязкости от температуры и давления. (в форме практической подготовки)	4	
	2.Особые свойства воды. Гидростатическое давление. Понятие о гидростатическом давлении и его свойствах. Учет и единицы измерения гидростатического давления. Абсолютное, манометрическое давление и вакуум. Классификация приборов, измеряющих давление, их устройство, принцип действия(в форме практической подготовки)	4	
	3. Уравнения Эйлера. Виды давлений.(в форме практической подготовки)	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие «Решение задач на определение гидростатического давления»(в форме практической подготовки)	2	
	Самостоятельная работа обучающихся выполнение домашнего задания в форме решения и оформления задач(в форме практической подготовки)	**1**	
Раздел 2. Гидродинамика		**19**	
Тема 2.1 Гидродинамика	**Содержание учебного материала**	**9**	ПК 3.1 ОК 1-6,9,10 ЛР 2-4, ЛР 13-17
	1 Гидродинамика. Понятие о живом сечении, средней и истинной скорости, расходе. Смоченный периметр и гидравлический радиус(в форме практической подготовки)	6	
	2 Уравнение Бернулли. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, установившегося потока реальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения. Применение в технике. Уравнение Бернулли для газов(в форме практической подготовки)		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие «Расчет простого трубопровода»(в форме практической подготовки)	2	

	Самостоятельная работа обучающихся выполнение домашнего задания в форме рефератов по темам – «Гидравлический удар в трубах. Причины возникновения и методы борьбы с ним»(в форме практической подготовки)	**1**	
Тема 2.2 Движение жидкостей и газов по трубам	**Содержание учебного материала**	**10**	
	1 Режимы движения жидкости. Виды движения жидкостей(в форме практической подготовки)	1	
	2 Потери напора (местные, по длине). Статистический и динамический напор. Потери части напора. Гидравлический и пьезометрический напор. Внутреннее трение в жидкостях и газах.(в форме практической подготовки)	2	
	3 Местные потери напора, истечение жидкости через отверстия. Истечение жидкости при постоянном и переменном напоре. Коэффициенты сжатия струи, скорости и расхода при истечении через отверстия в тонкой стенке(в форме практической подготовки)	2	
	4 Истечение жидкости через отверстия, через насадки. Коэффициенты расхода скорости. Определение критического давления, критической скорости и расхода при истечении газа из отверстия и насадок.(в форме практической подготовки)	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие «Решение задач на определение режимов движения жидкостей»(в форме практической подготовки)	2	
	Самостоятельная работа обучающихся выполнение домашнего задания в форме решения и оформления задач. (в форме практической подготовки)	**1**	
Раздел 3. Насосы и вентиляторы		**7**	
Тема 3.1 Движение жидкости. Насосы	**Содержание учебного материала**	**7**	ПК 3.1 ОК 1-6,9,10 ЛР 9, 10, ЛР 13-17
	1 Движение жидкости в трубах. Насосы. Виды насосов. Принцип действия. Центробежные насосы. Характеристики центробежных насосов. Уравнение Эйлера. Понятие о кавитации и осевом давлении(в форме практической подготовки)	2	
	2 Поршневые и струйные насосы. Производительность, напор и потребляемая мощность. Насосы для перекачки сжиженных газов.(в форме практической подготовки)	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие«Режимы движения жидкости. Решение задач на уравнение Бернулли»(в форме практической подготовки)	2	
	Самостоятельная работа обучающихся выполнение домашнего задания в виде рефератов по темам «Явление кавитации при течении жидкости в трубах»;«Меры, применяемые для предотвращения кавитации»(в форме практической подготовки)	**1**	
Раздел 4.		**22**	ПК 3.1

Основы теплотехники			ОК 1-6,9,10 ЛР 2-4, 10, ЛР 13-17
Тема 4.1. Основы теплотехники	**Содержание учебного материала**	**8**	
	1 Теплотехника. Основные понятия. Определение рабочего тела. Свойства газа. Основные параметры состояния рабочего тела: удельное давление, температура, удельный объем и их измерение. Понятие «идеальный газ».(в форме практической подготовки)	2	
	2 Уравнение состояния газа. Теплоемкость. Газовая постоянная. закон Авогадро(в форме практической подготовки)	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическое занятие «Потери по длине. уравнение Бернулли»(в форме практической подготовки)	2	
	Практическое занятие «Основные законы идеальных газов: закон Бойля – Мариотта, закон Гей – Люссака, закон Шарля.»(в форме практической подготовки)	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 4.2 Первый закон термодинамики	**Содержание учебного материала**	**6**	ПК 3.1 ОК 1-6,9,10 ЛР 7, 9, 10, ЛР 13-17
	1 Термодинамические процессы Первый закон термодинамики. Понятие о теплоте и работе как о формах передачи энергии от одних тел к другим. Обратимые и необратимые процессы. Аналитическое выражение первого закона термодинамики, физический смысл(в форме практической подготовки)	2	
	2 Термодинамические процессы. Цикл Карно. Теплоемкость газов: массовая, объемная, мольная и связь между ними. Теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении, связь между ними. Истинная и средняя теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры.(в форме практической подготовки)	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие «Решения задач по уравнению Бернулли. Потери по длине»(в форме практической подготовки)	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Тема 4.3 Второй закон термодинамики	**Содержание учебного материала**	**2**	ПК 3.1 ОК 1-6,9,10 ЛР 2-4, ЛР 13-17
	1 Второй закон термодинамики. Схематическое изображение прямого произвольного цикла. понятие о круговом процессе теплового двигателя.(в форме практической подготовки)	2	
	2 Водяной пар. Его значение в теплотехнике. Водяной пар как реальный газ. Процесс парообразования (испарение, кипение). Паросодержание и влагосодержание насыщенного пара. Определение параметров водяного пара различного состояния(в форме практической подготовки)		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
	Не предусмотрены	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	

Тема 4.4 Основные положения теории теплообмена	**Содержание учебного материала**		**6**	ПК 3.1 ОК 1-6,9,10 ЛР 2-4, 7, 9, 10, ЛР 13-17
	1	Теплопроводность. Теплообмен. Теория теплообмена как наука о распространении тепла. Способы распространения тепла: теплопроводность, конвективный теплообмен, лучистый теплообмен, их краткая характеристика(в форме практической подготовки)	2	
	2	Коэффициент теплопроводности и его значение для различных материалов. Расчет лучистого теплообмена в топках котлов(в форме практической подготовки)	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		**2**	
	Практическая работа «Потери напора по длине. Местные потери»(в форме практической подготовки)		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Раздел 5. Аэродинамика			**11**	
Тема 5.1 Основные законы аэродинамики	**Содержание учебного материала**		**6**	ПК 3.1 ОК 1-6,9,10 ЛР 2-4, 7, 9, 10, ЛР 13-17
	1	Аэродинамика. Основные законы. Закон измерения состояния газов. Физические свойства воздуха. Влажный воздух, параметры влажного воздуха. (в форме практической подготовки)	4	
	2	Уравнение сохранения расхода. Гидравлический расчет воздуховодов при малых и больших передачах давлений. (в форме практической подготовки)		
	3	Соединение трубопроводов. Соединение насосов (в форме практической подготовки)		
	4	Аэродинамические расчеты воздуховодов и газопроводов(в форме практической подготовки)		
	5	Решение задач по соединению насосов(в форме практической подготовки)		
	6	Расчет воздухопроводов(в форме практической подготовки)		
	7	Соединение трубопроводов(в форме практической подготовки)		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		**2**	
	Практическое занятие «Последовательное соединение трубопроводов. Местные потери напора»(в форме практической подготовки)		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Тема 5.2. Истечение воздуха через отверстия и насадки	**Содержание учебного материала**		**4**	ПК 3.1 ОК 1-6,9,10
	1	Истечение газа через отверстия и насадки. Движение воздуха через отверстия и насадки.(в форме практической подготовки)	2	
	2	Силы давления на криволинейную поверхность Струйные течения газа. Ламинарный и турбулентный режимы движения воздушной струи. Основные сведения о воздушных струях(в форме практической подготовки)		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		**2**	
	Практические занятия «Решение задач на режимы движения жидкости»(в форме практической подготовки)		2	
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий)		**1**	

	Определяется при формировании рабочей программы(в форме практической подготовки)		
		Промежуточная аттестация экзамен	**12**
		Всего	**81**

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

лаборатория гидравлики, теплотехники и аэродинамики, оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием:

- посадочные места по количеству учащихся;
- рабочее место преподавателя;
- стенды;
- плакаты;
- раздаточный материал

и техническими средствами обучения:

- компьютер;
- принтер;
- сканер;
- ксерокс;
- мультимедийное оборудование;
- экран

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

1. Стесин С.П, Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах решения задач / Под ред. Стесина С.П. (2-е изд., стер.) учеб. Пособие, 2020
2. Исаев Ю.М. Гидравлика и гидропневмопривод (5-е изд., стер.) учебник, 2020

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. http://www.techgidravlika.ru/
2. http://www.gurauto.ru/
3. http://mosgruz.net/
4. http://jpegator.com/
5. http://www.zadachina5.info/

3.2.3 Дополнительные источники:

1. Сибикин Ю.Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: учеб. пособие для сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. – М.: Академия, 2020. – 304 с.
2. Слесарь-сантехник / сост. В.А. Барановский, Н.В. Юркин. – Минск: Современная школа, 2019. – 288 с.
3. Фокин С.В. Сантехнические работы / С.В. Фокин. – М.: ИНФРА – М, 2021. – 464 с.
4. Фокин С.В. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. / С.В. Фокин. – М.: ИНФРА – М, 2019. – 368 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: - осуществлять контроль за параметрами систем и оборудования водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; - проводить диагностику режимов работы систем и оборудования; оценивать пригодность систем и оборудования к работе; - определять параметры при гидравлическом расчете воздуховодов - определять характеристики вентиляторов	«**Отлично»** - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «**Хорошо»** - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «**Удовлетворительно**» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «**Неудовлетворительно**» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Устный опрос Тестирование Выполнение индивидуальных заданий различной сложности Оценка ответов в ходе эвристической беседы, тестирование Оценка выполнения практического задания (работы) Контрольная работа
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: - последовательности выполнения технологических операций сварки; источники питания дуговой сварки; - технику безопасности при сварочных работах; - требования к качеству выполнения сварочных работ; - режимы движения жидкости - гидравлические и аэродинамические законы - виды и характеристики насосов и вентиляторов - способы теплопередачи и теплообмена		