

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 05.07.2024 11:17:05
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

*Приложение III.25
к образовательной программе
по специальности 13.02.02
Теплоснабжение и теплотехническое
оборудование*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЦ.01 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И
ГИДРАВЛИКИ

Форма обучения	<u>очная</u> (очная, заочная)
Курс	<u>2</u>
Семестр	<u>3,4</u>

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25 августа 2021, № 600 (зарегистрирован в Минюсте РФ 30 сентября 2021, регистрационный №65209) и на основании примерной основной образовательной программы по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании ЦК ТМиРПО
Протокол № 9
от «20» 04 2024 г.
Председатель ЦК
Ежжжжж Т.Ю. Ежижанская

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМР

Баженова О.М. Баженова
«21» 04 2024 г.

Рабочую программу разработал:
преподаватель высшей квалификационной категории, инженер
Ветошкин В.Н. Ветошкин

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЦ.01 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И ГИДРАВЛИКИ**

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы: дисциплина ОПЦ.01 Теоретические основы теплотехники и гидравлики входит в общепрофессиональный цикл.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, 3.1	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять теплотехнические расчёты; – термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок; – расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии; – коэффициентов полезного действия термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок; – потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования; – тепловых и материальных, балансов, площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов; – определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов; – строить характеристики насосов и вентиляторов. 	<ul style="list-style-type: none"> – параметры состояния термодинамической системы, единицы измерения и соотношения между ними; – основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды; – циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок; – основные законы теплопередачи; – физические свойства жидкостей и газов; – законы гидростатики и гидродинамики; – основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов; – виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	172
в том числе:	
теоретическое обучение	70
практические занятия	60
Самостоятельная работа	14
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (3 семестр), экзамена (4 семестр)	2 4

**2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И ГИДРАВЛИКИ»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	Термодинамическая система и ее состояние	2	
Раздел 1.	Элементы технической термодинамики	42	
Тема 1.1. Основные физические свойства жидкостей и газов	Содержание учебного материала		
	термодинамические процессы , происходящие в термодинамических системах, теплотехнических устройствах, тепловых двигателях; основные параметры состояния рабочих тел; изменение параметров при работе термодинамической системы от воздействия внешних сил; единицы измерения и соотношения между ними; основные законы термодинамики для идеального газа; процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды	8	ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
	Практическое занятие	4	
Основные физические свойства жидкостей и газов			
Тема 1.2. Общие сведения о гидростатическом давлении	Содержание учебного материала		
	термодинамические процессы , происходящие в термодинамических системах, теплотехнических устройствах, тепловых двигателях; основные параметры состояния рабочих тел; изменение параметров при работе термодинамической системы от воздействия внешних сил;	8	ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1

	<p>единицы измерения и соотношения между ними; основные законы термодинамики для идеального газа; процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды</p>		
	Практическое занятие	8	
	Общие сведения о гидростатическом давлении		
Тема 1.3. Измерение давления. Закон Паскаля.	Практическое занятие	2	ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
	Измерение давления. Закон Паскаля.		
Тема 1.4. Приборы для измерения давления.	Содержание учебного материала		
	термодинамические процессы , происходящие в термодинамических системах, теплотехнических устройствах, тепловых двигателях; основные параметры состояния рабочих тел; изменение параметров при работе термодинамической системы от воздействия внешних сил; единицы измерения и соотношения между ними; основные законы термодинамики для идеального газа; процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды	8	ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
Тема 1.5. Закон Архимеда. Плавание тел.	Практическое занятие	4	ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
	Закон Архимеда. Плавание тел.		
Раздел 2.	Основные законы движения жидкости	8	
Тема 2.1. Виды движения жидкости. Уравнение Бернулли.	Содержание учебного материала		
	процессы движения жидкостей в тепловых двигателях, паровых и газовых турбинах; процессы работы тепловых двигателей и теплосиловых установок; основные законы движения жидкости	8	ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1

Раздел 3.	Движение жидкостей и газов по трубам.	12	
Тема	Содержание учебного материала		
3.1. Гидравлические сопротивления.	основные термодинамические процессы в тепловых двигателях, паровых и газовых турбинах; циклы работы тепловых двигателей и теплосиловых установок, паровых и газовых турбин	8	ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
Тема 3.2. Истечения жидкостей и газов через отверстия и насадки	Практическое занятие Истечения жидкостей и газов через отверстия и насадки	4	ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
Раздел 4.	Насосы и вентиляторы	26	
Тема 4.1. Классификация насосов и принципы их работы	Содержание учебного материала		ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
	Назначение, основные типы насосов, применяемых в котельных цехах энергетических предприятий, системах теплоснабжения. Насосы, применяемые в системах топливоснабжения	8	
	Практическое занятие Принципы работы насосов	6	
Тема 4.2. Классификация вентиляторов и принципы их работы	Содержание учебного материала		ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
	Назначение, основные типы тягодутьевых установок, применяемых в котельных цехах энергетических предприятий, системах теплоснабжения	8	
	Практическое занятие Принципы работы вентиляторов	4	
Самостоятельная работа		6	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Раздел 5.	Основы технической термодинамики.	24	
Тема 5.1. Первый закон	Практическое занятие Первый закон термодинамики.	4	ОК 1 - 5, 9

термодинамики.			ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
Тема 5.2. Основные понятия о термодинамических процессах.	Содержание учебного материала основные термодинамические процессы в тепловых двигателях, паровых и газовых турбинах; принцип работы тепловых двигателей и теплосиловых установок, паровых и газовых турбин; основные законы течения жидкостей и газов;	6	ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
Тема 5.3. Основные термодинамические циклы.	Практическое занятие Основные термодинамические циклы.	6	ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
Тема 5.4. Второй закон термодинамики.	Содержание учебного материала основные термодинамические циклы в тепловых двигателях, паровых и газовых турбинах на основе второго закона термодинамики; принцип работы тепловых двигателей и теплосиловых установок, паровых и газовых турбин; основные законы течения жидкостей и газов	4	ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
Раздел 6.	Циклы тепловых двигателей и установок	10	
Тема 6.1. Циклы поршневых двигателей	Содержание учебного материала процессы работы ДВС и в установках, классификация и принципиальная схема ДВС и установки; рабочий процесс, режим работы ДВС и установки	4	ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
Тема 6.2. Циклы газотурбинных установок и реактивных	Практическое занятие Циклы газотурбинных установок и реактивных двигателей	6	ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1

двигателей			
Раздел 7.	Циклы паросиловых установок.	16	
Тема 7.1. Циклы паросиловых установок	Содержание учебного материала		
	Цикл Ренкина и способы повышения его термического КПД Цикл с вторичным перегревом пара. Регенеративный цикл паросиловой установки Теплофикационный цикл паросиловой установки. Расход пара и топлива на выработку энергии Циклы парогазовой установки	6	ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
	Практическое занятие		
	Циклы паросиловых установок	6	
Тема 7.2. Обратные термодинамические циклы	Содержание учебного материала		
	циклы паросиловых установок; обратные термодинамические циклы	4	ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
Раздел 8.	Основы теплообмена	14	
Тема 8.1. Теплообмен и теплопроводность	Содержание учебного материала		
	Теплообмен и теплопроводность	4	ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
Тема 8.2. Конвективный теплообмен	Практическое занятие		
	Конвективный теплообмен	6	ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3, ПК 3.1
Тема 8.3. Лучистый теплообмен и массообмен	Содержание учебного материала		
	Теплообмен и теплопроводность	4	ОК 1 - 5, 9 ПК 1.1 - 1.3,

		ПК 3.1
<i>Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине – подготовка сообщений</i>	8	
Консультация	2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	4	
Всего	172	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия, проводимые с применением интерактивных форм работы, стимулируют познавательную мотивацию обучающихся, помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, способствуют установлению доброжелательной атмосферы. Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, дает возможность приобрести навык самостоятельного решения проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Для позитивного восприятия обучающимися требований преподавателя, привлечения их внимания к обсуждаемой на учебном занятии информации, активизации их познавательной деятельности между преподавателем и обучающимися устанавливаются доверительные отношения.

На учебном занятии соблюдаются общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (преподавателем) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация общеобразовательной программы ОПЦ. 01 Теоретические основы теплотехники и гидравлики обеспечена наличием кабинета для групповых и индивидуальных консультаций и лаборатории эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования:

Оборудование учебного кабинета:

1. Автономная установка «Автономная система отопления»;
2. ПК, мультимедийное оборудование: компьютер-1шт., мультимедиа проектор-1 шт.; экран проекционный-1 шт.;
3. Лицензионное программное обеспечение: лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus.

Оборудование лаборатории:

1. Автономная установка «Автономная система отопления»;
2. ПК, мультимедийное оборудование: компьютер-1шт., мультимедиа проектор-1 шт.; экран проекционный-1 шт.;
3. Лицензионное программное обеспечение: лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus.

Оборудование мастерской:

1. Верстаки слесарные;
 2. Стружкоотсос УВП-1200А;
 3. Станок обдирочный ЗБ 634;
 4. Станок точильно – шлифовальный;
 5. Станок настольно-сверлильный НС12А;
 6. Станок вертикально-сверлильный 2Н-125Л ПК
 7. ПК, мультимедийное оборудование: компьютер-1шт., мультимедиа проектор-1 шт.; экран проекционный-1 шт.;
- Лицензионное программное обеспечение: лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus, Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и информационные ресурсы

3.2.1 Основные источники:

1. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 308 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541045>

2. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для СПО / В. Л. Ерофеев, О. К. Безюков, В. А. Жуков, П. Д. Семенов ; ред. А. С. Пряхин. - Москва : Юрайт, 2023. - 395 с. - - Текст : электронный / ЭБС "Юрайт" – URL : <https://urait.ru/bcode/516588>

3. Гидравлика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 367 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18598-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538354>

3.2.2 Дополнительные источники:

1. Быстрицкий Г. Ф. Основы теплотехники и энергосиловое оборудование промышленных предприятий : учебник для СПО / Г. Ф. Быстрицкий. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 305 с. – Текст : электронный / ЭБС "Юрайт". - <https://urait.ru/bcode/518440>.

2. Герцык С. И. Основы теплотехники и теплоэнергетики : учебное пособие для СПО / С. И. Герцык, К. С. Шатохин. - Саратов : Профобразование, 2022. - 183 с. – Текст : электронный / ЭБС "IPR BOOKS". - <https://www.iprbookshop.ru/123542.html>.

3. Моргунов К. П. Гидравлика : учебник для СПО / К. П. Моргунов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 280 с. - Текст : электронный / ЭБС "Лань". – URL : <https://e.lanbook.com/book/284033>.

4. Крестин Е. А. Гидравлика. Практикум : учебное пособие для СПО / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 320 с. – Текст : электронный. / ЭБС "Лань". - <https://e.lanbook.com/book/297005>.

3.2.3. Профессиональные базы данных:

1. Теплота - все для Теплотехника и Теплоэнергетика: [сайт] – URL: <http://www.teplota.org.ua> – Текст: электронный.

3.2.4. Информационные ресурсы:

1. Теплоэнергетическое оборудование: [сайт] - URL: <http://www.oborudka.ru>. – Текст: электронный.

2. Теплоэнергетика: [сайт] - URL: <http://www.teploenergetika.info>. – Текст: электронный.

3.2.5. Журналы:

1. Наилучшие доступные технологии водоснабжения и водоотведения: Журнал ООО "Синергия ПРЕСС": [сайт]. – URL: https://elibrary.ru/projects/subscriptions/rus_titles_open.asp. (дата обращения 20.06.2021). – Текст: электронный.

2. Новости теплоснабжения: Журнал Издательство "Новости теплоснабжения": [сайт]. – URL: https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp. (дата обращения 20.06.2021). – Текст: электронный.

3. Сантехника, Отопление, Кондиционирование: Журнал ООО "Издательский дом "МЕДИАТЕХНОЛОДЖИ": [сайт]. – URL: https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp. (дата обращения 20.06.2021). – Текст: электронный.

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 (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<i>Знания:</i>		
параметры состояния термодинамической системы, единицы измерения и соотношения между ними	- параметры состояния термодинамической системы; - единицы измерения и соотношения между ними	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды	- основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок	- циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
основные законы теплопередачи	- основные законы теплопередачи	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
физические свойства жидкостей и газов	- физические свойства жидкостей и газов	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
законы гидростатики и гидродинамики	- законы гидростатики и гидродинамики	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов	- основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов	- виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)

<i>Умения:</i>		
параметры состояния термодинамической системы, единицы измерения и соотношения между ними	- определяет параметры состояния термодинамической системы; - определяет единицы измерения и соотношения между ними	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды	- определяет основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок	- классифицирует циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
основные законы теплопередачи	- формулирует основные законы теплопередачи	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
физические свойства жидкостей и газов	- классифицирует физические свойства жидкостей и газов	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
законы гидростатики и гидродинамики	- формулирует законы гидростатики и гидродинамики	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов	- определяет основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)
виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов	- классифицирует виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов	Устный опрос Тестирование Накопительное оценивание (рейтинг)