

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»
Многопрофильный колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор
/ Ю.В. Федосеева
«20» декабря 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.01 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И ГИДРАВЛИКИ
«общепрофессионального цикла»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование


Квалификация: техник-теплотехник

Форма обучения
очная на базе основного общего образования


Магнитогорск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «Теоретические основы теплотехники и гидравлики» разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.08.2021 года № 600.

Разработчик (и):

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  /Светлана Борисовна
Меняшева

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Монтажа и эксплуатации
электрооборудования»
Председатель  /С.Б. Меняшева
Протокол № 3 от 29.11.2023 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 2 от 20.12.2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	...
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	...
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	...
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	...
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	...
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	...
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	...

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И ГИДРАВЛИКИ»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Теоретические основы теплотехники и гидравлики» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Теоретические основы теплотехники и гидравлики» относится к общепрофессиональному циклу учебного цикла.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин:

- ОУП.07 Химия
- ОУП.06 Физика

Дисциплина «Теоретические основы теплотехники и гидравлики» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей:

- ПМ.03 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения;

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими профессиональными и общими компетенциями:

ПК 3.1 Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 6.1 Эксплуатировать и обслуживать котельный агрегат, трубопроводы пара и горячей воды.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

<i>Код ПК/ ОК</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
ПК3.1. ПК 6.1 ОК01., ОК09	У1 выполнять теплотехнические расчёты термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок; У2 выполнять теплотехнические расчёты расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии; У3 выполнять теплотехнические расчёты коэффициентов полезного действия тепловых двигателей и теплосиловых установок; У4 выполнять теплотехнические расчёты потерь теплоты через	З1 параметры состояния термодинамической системы, единицы их измерения и соотношения между ними; З2 основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды; З3 циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок; З4 основные законы теплопередачи;

	<p> изоляцию трубопроводов, теплотехнического оборудования; У5 выполнять теплотехнические расчёты тепловых и материальных балансов, площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов; У6 определять параметры теплоносителей при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов; У7 строить характеристики насосов и тягодутьевых машин; У01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; У01.03 определять этапы решения задачи; У01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; У09.06 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате; </p>	<p> 35 физические свойства жидкостей и газов; 36 законы гидростатики и гидродинамики; 37 основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов; 38 виды, устройство и характеристики насосов и тягодутьевых машин. 39 Устройство, конструктивные особенности и назначение обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации, 301.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; 301.05 структуру плана для решения задач; 301.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; 309.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате; </p>
--	---	---

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	<i>214</i>
в т.ч. в форме практической подготовки	<i>36</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>184</i>
в том числе:	
лекции, уроки	<i>112</i>
практические занятия	<i>36</i>
лабораторные занятия	<i>36</i>
курсовая работа (проект)	<i>-</i>
Самостоятельная работа	<i>18</i>
Промежуточная аттестация	<i>12</i>
Форма промежуточной аттестации - <i>экзамен</i>	

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, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3		4
Раздел 1. Теоретические основы теплотехники		106/14		
Тема. 1.1. Основные положения технической термодинамики	Содержание учебного материала	14		
	1. Введение. Понятие о термодинамической системе, основные параметры состояния рабочего тела.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	32,34, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	2. Характеристики идеального газа, законы идеальных газов. Газовая постоянная. Газовые смеси. Параметры состояния смеси, законы газовых смесей	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	32,34,35, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	3. Понятие о теплоемкости и ее виды. Зависимость теплоемкости от температуры.	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	32,34, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Практическое занятие 1. Расчет параметров рабочего тела в процессах изменения его состояния.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У ₂ , 32,34 У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	Практическое занятие 2. Вычисление теплоемкости рабочего тела.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У ₂ , 32,34, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06

Тема 1.2. Законы термодинамики. Термодинамические процессы. Энтальпия и энтропия как параметры состояния рабочего тела.	Содержание учебного материала	18/4		
	1. Равновесные и обратимые процессы. Первый закон термодинамики. Количество теплоты и внутренняя энергия рабочего тела.	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	31,32,34, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	2. Второй закон термодинамики. Коэффициент полезного действия.	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	31,32,34, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	3. Понятие об энтальпии и энтропии. Процессы изменения состояния рабочего тела. Графическое изображение термодинамических процессов в диаграммах PV и TS.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У1, 31, 32,34 У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/4		
	Практическое занятие 3. Вычисление количества подведенной (отведенной) теплоты в процессах изменения состояния рабочего тела.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У2, У6, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	Практическое занятие 4. Изображение процессов изменения состояния в термодинамических диаграммах.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У2, У5, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
Лабораторная работа 1. Определение теплового эквивалента электрической энергии.	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У2, У5, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06	
Тема 1.3. Газовые циклы	Содержание учебного материала	10		
	1. Понятие о круговом процессе или цикле. Цикл Карно. Термический КПД цикла.	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	32, 33, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	2. Циклы двигателей внутреннего сгорания, поршневого компрессора, газотурбинной установки.	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	33, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06

	В том числе практических занятий и лабораторных работ		ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	
	Практическое занятие 5. Расчет параметров рабочего тела в характерных точках цикла, вычисление термического КПД циклов.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У2, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
Тема 1.4. Реальные газы. Водяной пар и его свойства	Содержание учебного материала	18		
	1. Процесс парообразования, конденсации и сублимации; параметры состояния водяного пара	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	35, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	2. TS- и hS-диаграммы водяного пара, таблицы термодинамических свойств водяного пара и воды	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	35, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	3. Процессы изменения состояния водяного пара. Истечение и дросселирование водяного пара.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	35, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12/8	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	
	Практическое занятие 6. Определение параметров водяного пара по h-S диаграмме и таблицам термодинамических свойств водяного пара и воды.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	35,У2,У4, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	Практическое занятие 7. Построение процессов изменения состояния водяного пара в h-S диаграмме. Определение количества подведенной (отведенной) теплоты в процессах изменения состояния	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	35,У2, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	Лабораторная работа 2. Исследование зависимости температуры насыщения от давления	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	35,У2, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀

				09.06
	Лабораторная работа 3. Исследование процесса дросселирования водяного пара.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	35,У2, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	Лабораторная работа 4. Исследование процесса истечения водяного пара.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	35,У2,У01.01, У01.03, У01.04 ,301.02, 301.05, 301.06
Тема 1.5. Циклы паросиловых установок	Содержание учебного материала	20		
	1. Цикл Ренкина и способы повышения его термического КПД.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	32,33,34 У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	2. Цикл с вторичным перегревом пара. Регенеративный цикл паросиловой установки.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	32,33,34, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	3. Теплофикационный цикл паросиловой установки. Расход пара и топлива на выработку энергии.	4	ПК 3.1 ПК 5.1 ОК 01 ОК 09	32,33,34, 39, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	4. Циклы парогазовой установки.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	32,34,У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		
	Практическое занятие 8. Построение циклов паросиловых установок в диаграмме h-S, определение параметров пара в характерных точках цикла.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У1,У2,У3, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	Практическое занятие 9. Расчет термических КПД циклов паросиловых установок, определение расхода пара и топлива на выработку энергии.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У1,У2,У3, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06

	Самостоятельная работа обучающихся: решение практических задач	6	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	32,33,34, У1,У2,У3, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
Тема 1.6. Основные положения теории теплообмена	Содержание учебного материала	16		
	1. Введение. Виды передачи теплоты. Теплообмен излучением.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	34, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	2. Теплопроводность в твердом теле.	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	34, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	3. Конвективный теплообмен, теплоотдача между стенкой и жидкостью.	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	34, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	4. Основы теории теплопередачи.	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	34, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	Практическое занятие 10. Решение задач по расчету различных видов теплообмена	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У4, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
Тема 1.7. Теплообменные аппараты	Содержание учебного материала	10/2		
	1. Назначение и основные типы теплообменных аппаратов. Параметры теплоносителя, схемы движения теплоносителей.	2	ПК 3.1 ПК 6.1 ОК 01 ОК 09	34, 39, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	2. Тепловые балансы теплообменных аппаратов различных типов. Задачи и методика расчет площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов.	4	ПК 3.1 ПК 6.1 ОК 01 ОК 09	34, 39, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4/2		
	Практическое занятие 11. Составление уравнений теплового баланса, расчет площади поверхности нагрева теплообменного аппарата по заданным расходам теплоты.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У1, У2, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	Лабораторная работа 5. Испытание теплообменного аппарата типа "труба в трубе"	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У1, У2, У5, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
Раздел 2. Гидравлика и гидравлические машины		96/20		
Тема 2.1. Гидростатика	Содержание учебного материала	18/2		
	1. Введение. Физические свойства жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	36,37,38, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	2. Закон Паскаля. Гидравлический пресс. Силы гидростатического давления.	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	36,37,38, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/2		
	Практическое занятие 12. Решение задач на определение величины гидростатического давления, напора, сил, действующих на различные поверхности.	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У6, У7, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	Лабораторная работа 6. Изучение физических свойств жидкостей	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У7, У8, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	Самостоятельная работа обучающихся: решение практических задач	6	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	36,37,38, У6, У7, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05,

				З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
Тема 2.2.	Содержание учебного материала	20/12		
Гидродинамика	1. Гидравлические характеристики потока жидкости. Виды потоков жидкости. Уравнение неразрывности для потока жидкости.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	36,37,38, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	2. Уравнение Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости. Режимы движения жидкости, число Рейнольдса.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	36,37,38, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	3. Гидравлические сопротивления. Истечение жидкости.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	36,37,38, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	14/12		
	Практическое занятие 13. Решение задач с применением основных законов гидродинамики. Расчет гидравлического сопротивлений трубопровода.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У ₆ ,У ₇ , У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	Лабораторная работа 7. Построение напорной и пьезометрической линий по результатам испытаний трубопроводов переменного сечения.	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У ₆ ,У ₇ ,У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	Лабораторная работа 8. Определение числа Рейнольдса по опытным данным при ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости.	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У ₆ ,У ₇ , У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	Лабораторная работа 9. Экспериментальное определение местных потерь напора в трубопроводе переменного сечения	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У ₆ ,У ₇ , У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
Тема 2.3.	Содержание учебного материала	10		

Гидравлический расчет трубопроводов	1. Классификация трубопроводов, задачи и методика гидравлического расчета простого и сложного трубопровода.	4	ПК 3.1 ПК 6.1 ОК 01 ОК 09	36,37,38, 39 У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	2. Гидравлические характеристики трубопроводной сети, "кавитация" и "гидравлический удар" в трубопроводах.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	36,37,38, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
	Практическое занятие 14. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов.	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У ₆ , У ₇ , У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
Тема 2.4. Общие сведения о гидравлических машинах	Содержание учебного материала	6		
	1. Классификация, типы, характеристики гидравлических машин, термины и определения согласно действующей нормативной документации.	2	ПК 3.1 ПК 6.1 ОК 01 ОК 09	36,37,38,39 У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	2. Динамические и объемные машины.	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	36,37,38, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
Тема 2.5. Поршневые гидравлические машины	Содержание учебного материала	8		
	1. Конструкция, основные характеристики и принцип действия поршневых гидравлических машин: насосов, компрессоров, воздуходувок	6	ПК 3.1 ПК 6.1 ОК 01 ОК 09	36,37,38, 39 У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	Практическое занятие 15. Изучение поршневых гидравлических машин по макетам, мультимедийным материалам	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У ₆ , У ₇ , У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06

Тема 2.6. Центробежные гидравлические машины	Содержание учебного материала	18/8		
	1. Назначение, классификация, типы, конструктивные особенности, принцип действия центробежных гидравлических машин.	2	ПК 3.1 ПК 6.1 ОК 01 ОК 09	У7, 38, 39 У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	2. Подача, напор, мощность, КПД, допустимая высота всасывания насоса.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У7, 38 У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	3. Универсальная характеристика насоса. Работа насоса в гидравлической сети, определение рабочей точки насоса.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У7, 38 У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	4. Основные характеристики тягодутьевых машин теплоэнергетических установок.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	38, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10/8		
	Практическое занятие 16. Построение универсальной характеристики насоса и гидравлической сети, определение рабочей точки насоса.	2	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У7, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
	Лабораторная работа 10. Исследование работы центробежного насоса. Снятие универсальной характеристики насоса.	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У7, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
Лабораторная работа 11. Исследование работы центробежных насосов при параллельном и последовательном их включении	4	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У7, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06	
Тема 2.7. Насосы, дымососы и вентиляторы энергетических	Содержание учебного материала	14		
Назначение, основные типы насосов и тягодутьевых установок, применяемых в котельных цехах энергетических предприятий, системах теплоснабжения.	8	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	У7, 38 У ₀ 09.06, З ₀ 09.06	

предприятий	Насосы, применяемые в системах топливоснабжения.			
	Самостоятельная работа обучающихся: решение практических задач	6	ПК 3.1 ОК 01 ОК 09	38,У7, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06
Промежуточная аттестация		12		
Всего:		214		

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
Кабинет общепрофессиональных дисциплин	Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: Intel (R) Core (TM) i5-2300 CPU@ 2, 80 GHz 3 GHz/RAM/8, 00 Gb /HDD/244 Gb keyb/ монитор19”, проектор Acer X 1261 P; экран настенный; Программное обеспечение: MS Windows 7, лицензия №47818300, бессрочно; MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно;
Лаборатория гидравлики;	Помещение для проведения лабораторных работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля, и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска, Ноутбук: Lenovo 15.6", AMD A4 9120 2.2ГГц, 2-ядерный, /RAM 4ГБ DDR4, /HDD 500ГБ, проектор Epson EH-TW650; экран настенный; Комплект учебного оборудования "Гидропривод, гидроавтоматика и автоматизация технологических процессов"; Лаборатория учебная "Гидропривод и гидроавтоматика" СГУ-УН-С013-25Л Р-01 –1 шт.; Комплект учебного оборудования Пневмопривод и электропневмоавтоматика на 2 рабочих места –1 шт.; Комплект учебного оборудования Пневмопривод и электропневмоавтоматика на 1 рабочее место–2 шт.; Программное обеспечение; MS Windows 7, лицензия №47818300, бессрочно; MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно;
Лаборатория теплотехники и технической эксплуатации оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	Помещение для проведения лабораторных работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Ноутбук, ASER UN3481 15»; проектор Aser X1273 DLP –1 шт.; экран переносной напольный Комплексе лабораторных установок по технической термодинамике; трансформатор 5шт.; ротационный насос – 1шт Программное обеспечение;

	MS Windows 7, лицензия №47818300, бессрочно; MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно.
Помещение для воспитательной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду организации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска, Компьютер: процессор Intel (R) Core (TM)2 DUO CPU E 4600 2, 4 GHz 2, 39 GHz /2, 00 Gb/465 Gb / keyb/ монитор19”, проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.; Программное обеспечение: MS Windows 7, лицензия №47818300, бессрочно; MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно;
Компьютерный класс	Помещение для самостоятельной работы, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду организации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска, Компьютер: процессор Intel(R) Core(TM)2 DUO CPU E 7500@ 2, 93 GHz /RAM 4, 00 Gb/HDD 232 Gb/ keyb/ монитор Монитор Iiyama ProLite 19”, проектор EPSON EB - 965 - 1 шт.; экран на треноге - 1 шт. Персональные компьютеры: Intel Celeron E3300, LGA 775, OEM/2.5 GHz/RAM 2GB/ монитор Acer 19” – 11 шт. Программное обеспечение: MS Windows 7, лицензия №47818300, бессрочно; MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. 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, 2023. — 308 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06945-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516581> (дата обращения: 25.07.2023).

2. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : 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, 2023. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06943-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516585> (дата обращения: 25.07.2023).

3. Семенов, Ю. П. Теплотехника : учебник / Ю. П. Семенов, А. Б. Левин. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/7972. - ISBN 978-5-16-010104-0. - Текст :

электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1939094> (дата обращения: 30.01.2024).
– Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1. Гажур, А. А. Теплотехника. Теплопередача и термодинамика : учебник / А. А. Гажур. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 312 с. - ISBN 978-5-9729-1174-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2100421> (дата обращения: 30.01.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 395 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06939-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516588> (дата обращения: 25.07.2023).

Периодические издания:

Программное обеспечение:

MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)

MS Office 2007

7 Zip

Интернет-ресурсы:

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – ФЦИОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://web.archive.org/web/20191121151247/http://fcior.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, тестирование, контрольные работы и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Раздел 1. Теоретические основы теплотехники/ Тема 1.5. Циклы паросиловых установок	<i>Практическое задание:</i> в цикле паросиловой установки осуществляется одноступенчатый промежуточный перегрев пара до температуры t_1 . Определить термический КПД цикла при различных значениях давления промперегрева p_n (2.0; 1.0; 0.5; 0.2; 0.1 МПа), построить зависимость $\eta_t = f(p_n)$, сравнить с термическим КПД без промперегрева. Построить цикл в T, s - и h, s - диаграммах. Текст задания: выполнить практическое задание Цель: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению

		<p>алгоритма типовых заданий, применение полученных знания на практике. Рекомендации по выполнению задания: повторить изученную тему, внимательно прочитайте условие задачи. Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач. оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.</p>
2	<p>Раздел 2. Гидравлика и гидравлические машины / Тема 2.1. Гидростатика</p>	<p><i>Практическое задание:</i> По горизонтальному трубопроводу переменного сечения движется жидкость, плотность которой $\rho_{ж}=720$ кг/м³. Диаметр в сечении 1-1 трубопровода $d_1=5$ см, а в сечении 2-2 $d_2 = 2$ см, разность уровней в дифференциальном манометре, заполненном глицерином плотностью $\rho_{г} = 1250$ кг/м³, составляет $h = 30$ см. Определить скорость движения жидкости в сечении 2-2 трубопровода. Потери напора не учитывать. Текст задания: выполнить практическое задание Цель: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знания на практике. Рекомендации по выполнению задания: повторить изученную тему, внимательно прочитайте условие задачи. Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач. оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.</p>

	<p>Раздел 2. Гидравлика и гидравлические машины /Тема 2.7. Насосы, дымососы и вентиляторы энергетических предприятий</p>	<p><i>Практическое задание:</i> Требуется подать воду на высоту h по водопроводу диаметром d и длиной l. Необходимо обеспечить при отборе воды свободный напор $h_{св} = 4$ м. На трубопроводе имеется одна задвижка коэффициентом местного сопротивления $\zeta_1 = 44,01$. с высотой перекрытия $a/d = 0,3$ и три резких поворота на 90° с $\zeta_2 = 1,1$. Скорость движения воды V.</p> <p>Коэффициент гидравлического трения по длине $\lambda=25$.</p> <p>Определить полный напор насоса H и требуемую мощность электродвигателя насоса, если КПД насоса $0,65$, подача Q.</p> <p>Текст задания: выполнить практическое задание</p> <p>Цель: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знания на практике.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: повторить изученную тему, внимательно прочитайте условие задачи.</p> <p>Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.</p> <p>оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.</p>
--	---	---

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1	Раздел 1. Теоретические основы теплотехники	31,32,33,34,35, 39 У1, У2, У3, У4,У5, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04, З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06	Практические задания Лабораторные занятия контрольная работа; тестирование;	Критерии оценки приведены ниже
2	Раздел 2. Гидравлика и гидравлические машины	36,37,38, 39 У6,У7,У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06	Практические задания Лабораторные занятия контрольная работа; тестирование;	Критерии оценки приведены ниже

Критерии оценки практического задания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Критерии оценки лабораторного занятия:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Критерии оценки тестирования:

За правильно выполненное действие, задание выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильно выполненное действие, задание выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки контрольной работы:

«5» (отлично): заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой.

«4» (хорошо): выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки при выполнении работы.

«3» (удовлетворительно): выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«2» (не зачтено): выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Теоретические основы теплотехники и гидравлики» - экзамен.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
31,32,33,34,35,36,37,38, 39, З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, З ₀ 09.06 У1, У2, У3, У4,У5,У6,У7, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , У09.06, З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, У ₀ 09.06	Практическое задание По горизонтальному трубопроводу длиной $l = 150$ м и диаметром $d = 200$ мм движется жидкость плотностью $\rho = 950$ кг/м ³ , имеющая кинематический коэффициент вязкости $\nu = 15$ сСт. Трубы бесшовные стальные, бывшие в эксплуатации. Определить среднюю по живому сечению скорость движения жидкости, если перепад давлений в начале и конце участка трубопровода составляет $\Delta p = 12$ кПа. Местные потери напора не учитывать. Перечень вопросов к экзамену: 1. Понятие о термодинамической системе. 2. Основные параметры состояния рабочего тела 3. Характеристики идеального газа, законы идеальных газов. 4. Газовая постоянная. Газовые смеси. 5. Параметры состояния смеси, законы газовых

	<p>смесей.</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Понятие о теплоемкости и ее виды. Зависимость теплоемкости от температуры. 7. Равновесные и обратимые процессы. Первый закон термодинамики. 8. Количество теплоты и внутренняя энергия рабочего тела. 9. Второй закон термодинамики. Коэффициент полезного действия. 10. Понятие об энтальпии и энтропии. 11. Процессы изменения состояния рабочего тела. 12. Графическое изображение термодинамических процессов в диаграммах PV и TS. 13. Понятие о круговом процессе или цикле. 14. Цикл Карно. Термический КПД цикла. 15. Циклы двигателей внутреннего сгорания, поршневого компрессора, газотурбинной установки. 16. Процесс парообразования, конденсации и сублимации; параметры состояния водяного пара. 17. TS- и hS-диаграммы водяного пара, таблицы термодинамических свойств водяного пара и воды. 18. Процессы изменения состояния водяного пара. Истечение и дросселирование водяного пара. 19. Цикл Ренкина и способы повышения его термического КПД. 20. Цикл с вторичным перегревом пара. Регенеративный цикл паросиловой установки. 21. Теплофикационный цикл паросиловой установки. Расход пара и топлива на выработку энергии. 22. Циклы парогазовой установки. 23. Виды передачи теплоты. 24. Теплопроводность в твердом теле. 25. Конвективный теплообмен, теплоотдача между стенкой и жидкостью. 26. Основы теории теплопередачи. 27. Назначение и основные типы теплообменных аппаратов. Параметры теплоносителя, схемы движения теплоносителей. 28. Тепловые балансы теплообменных аппаратов различных типов. 29. Физические свойства жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. 30. Закон Паскаля. Гидравлический пресс. Силы гидростатического давления. 31. Гидравлические характеристики потока жидкости. 32. Уравнение Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости. Режимы движения жидкости, число Рейнольдса. 33. Классификация трубопроводов, задачи и методика гидравлического расчета простого и сложного трубопровода. 34. Гидравлические характеристики трубопроводной сети, "кавитация" и "гидравлический удар" в трубопроводах. 35. Классификация, типы, характеристики гидравлических машин, термины и определения
--	---

	<p>согласно действующей нормативной документации.</p> <p>36. Динамические и объемные машины.</p> <p>37. Конструкция, основные характеристики и принцип действия поршневых гидравлических машин: насосов, компрессоров, воздуходувок.</p> <p>38. Назначение, классификация, типы, конструктивные особенности, принцип действия центробежных гидравлических машин.</p> <p>39. Подача, напор, мощность, КПД, допустимая высота всасывания насоса.</p> <p>40. Назначение, основные типы насосов и тягодутьевых установок, применяемых в котельных цехах энергетических предприятий, системах теплоснабжения.</p> <p>41. Насосы, применяемые в системах топливоснабжения.</p>
--	--

Критерии оценки экзамена

– «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.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Диалоговые технологии (В.С. Библер)	Целью диалоговой технологии является диалог как создание диалогического взаимодействия, представляющего собой близкую естественной деятельности ситуацию, мешающих им проявить себя	Развитие диалоговой культуры учащегося, предполагающего обогащение коммуникативной компетентности	Технология организации и проведения дискуссии 1. Организационно-содержательный этап: - постановка проблемы - осознание трудностей, связанных с обсуждаемой проблемой; актуализация ранее полученных знаний 2. Организационно-коммуникативный этап (организация взаимодействия в подгруппе) - выполнение коллективной задачи - согласованность в обсуждении проблемы и выработанного общего подхода 3. Результативный этап: - переработанная информация для убедительного положения - представление своей точки зрения - выбор и

				взвешивание подходов к решению 4.Рефлексивный этап: -суммирование, обзор того, что уже обсуждено, и вопросов, подлежащих дальнейшему обсуждению
2	Проблемное обучение (Т. В. Кудрявцев, Кудрявцев В. Т., И. Я. Лернер, М. Н. Скаткин) /проблемная лекция, анализ конкретной ситуации, работы по сбору материала.	создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности обучающихся по их разрешению	формирование общих и профессиональных компетенций, творческое овладение знаниями, умениями, развиваются мыслительные способности.	Преподаватель создает проблемную ситуацию. Обучающиеся: анализируют проблемную ситуацию, предлагают решение проблемной ситуации проверяют правильности решения.
3	Технология сотрудничества/ работа в микрогруппах (авторы Р. и Д. Джонсон, (Баранова Н.М., Змушко А.А.)/ выполнение лабораторных и практических работ.	создать условия для активной совместной учебной деятельности обучающихся в разных учебных ситуациях, создавая условия для развития у учащихся способности усвоения нового опыта, вовлекая их в поисковую, групповую или коллективную деятельность.	Формирование социальной активности, критического мышления, формирование профессиональных компетенций	объединения обучающихся в микрогруппы для совместного выполнения определенных заданий.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	в форме практической подготовки	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1. Теоретические основы теплотехники		22/14	14	
Тема 1.1. Основные положения технической термодинамики	Практическое занятие 1. Расчет параметров рабочего тела в процессах изменения его состояния.	2		У2
	Практическое занятие 2. Вычисление теплоемкости рабочего тела.	2		У2
Тема 1.2. Законы термодинамики. Термодинамические процессы. Энтальпия и энтропия как параметры состояния рабочего тела.	Практическое занятие 3. Вычисление количества подведенной (отведенной) теплоты в процессах изменения состояния рабочего тела.	2		У2, У5,
	Практическое занятие 4. Изображение процессов изменения состояния в термодинамических диаграммах.	2		У2, У5,
	Лабораторная работа 1. Определение теплового эквивалента электрической энергии.	4	4	У2, У5
Тема 1.3. Газовые циклы	Практическое занятие 5. Расчет параметров рабочего тела в характерных точках цикла, вычисление термического КПД циклов.	2		У2
Тема 1.4. Реальные газы. Водяной пар и его свойства	Практическое занятие 6. Определение параметров водяного пара по h-S диаграмме и таблицам термодинамических свойств водяного пара и воды.	2		У2, У4,
	Практическое занятие 7. Построение процессов изменения состояния водяного пара в h-S диаграмме. Определение количества подведенной (отведенной) теплоты в процессах изменения состояния	2		У2
	Лабораторная работа 2. Исследование зависимости температуры насыщения от давления	4	4	У2

	Лабораторная работа 3. Исследование процесса дросселирования водяного пара.	2	2	У2
	Лабораторная работа 4. Исследование процесса истечения водяного пара.	2	2	У2
Тема 1.5. Циклы паросиловых установок	Практическое занятие 8. Построение циклов паросиловых установок в диаграмме h-S, определение параметров пара в характерных точках цикла.	2		У1,У2,У3
	Практическое занятие 9. Расчет термических КПД циклов паросиловых установок, определение расхода пара и топлива на выработку энергии.	2		У1,У2,У3
Тема 1.6. Основные положения теории теплообмена	Практическое занятие 10. Решение задач по расчету различных видов теплообмена	2		У4
Тема 1.7. Теплообменные аппараты	Практическое занятие 11. Составление уравнений теплового баланса, расчет площади поверхности нагрева теплообменного аппарата по заданным расходам теплоты.	2		У1, У2,У5,
	Лабораторная работа 5. Испытание теплообменного аппарата типа "труба в трубе"	2	2	У1, У2,У5,
Раздел 2. Гидравлика и гидравлические машины		16/22	22	
Тема 2.1. Гидростатика	Практическое занятие 12. Решение задач на определение величины гидростатического давления, напора, сил, действующих на различные поверхности.	4		У6,У7
	Лабораторная работа 6. Изучение физических свойств жидкостей	2	2	У6,У7
Тема 2.2. Гидродинамика	Практическое занятие 13. Решение задач с применением основных законов гидродинамики. Расчет гидравлического сопротивлений трубопровода.	2		У6,У7
	Лабораторная работа 7. Построение напорной и пьезометрической линий по результатам испытаний трубопроводов переменного сечения.	4	4	У6,У7
	Лабораторная работа 8. Определение числа Рейнольдса по опытными данным при ламинарном и турбулентном режимах	4	4	У6,У7

	движения жидкости.			
	Лабораторная работа 9. Экспериментальное определение местных потерь напора в трубопроводе переменного сечения	4	4	У6,У7
Тема 2.3. Гидравлический расчет трубопроводов	Практическое занятие 14. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов.	4		У6,У7
Тема 2.5. Поршневые гидравлические машины	Практическое занятие 15. Изучение поршневых гидравлических машин по макетам, мультимедийным материалам	2		У6,У7
Тема 2.6. Центробежные гидравлические машины	Практическое занятие 16. Построение универсальной характеристики насоса и гидравлической сети, определение рабочей точки насоса.	2		У7
	Лабораторная работа 10. Исследование работы центробежного насоса. Снятие универсальной характеристики насоса.	4	4	У7
	Лабораторная работа 11. Исследование работы центробежных насосов при параллельном и последовательном их включении	4	4	У7
ИТОГО		72	36	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
			№1	Раздел 1. Теоретические основы теплотехники
№2	Раздел 2. Гидравлика и гидравлические машины	36,37,38, 39 У6,У7,У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, У ₀ 09.06, З ₀ 09.06	Контрольная работа №2	1. Теоретические вопросы 2. Практическое задание 3. Практические лабораторные работы
Промежуточная аттестация	Экзамен	31,32,33,34,35,36,37,38, 39, З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, З ₀ 01.06, З ₀ 09.06 У1, У2, У3, У4,У5,У6,У7, У ₀ 01.01, У ₀ 01.03, У ₀ 01.04 , У ₀ 09.06, З ₀ 01.02, З ₀ 01.05, У ₀ 09.06	Экзаменационные билеты	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практические задания