

Приложение 2.23
к ОПОП-П по специальности
13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Рабочая программа дисциплины
«ОП.01 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И ГИДРАВЛИКИ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	3
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	3
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	3
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П	3
2. Структура и содержание дисциплины	4
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	4
2.2. Содержание дисциплины	4
3. Условия реализации дисциплины	10
2.3. Материально-техническое обеспечение	10
2.4. Учебно-методическое обеспечение	10
3. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Теоретические основы теплотехники и гидравлики»: формирование способностей разрабатывать и использовать графическую документацию в соответствии с имеющимися стандартами и инструкциями.

Дисциплина «Теоретические основы теплотехники и гидравлики» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

<i>Код ПК, ОК</i>	<i>Уметь</i>	<i>Знать</i>	<i>Владеть навыками</i>
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	– выполнять теплотехнические расчёты – термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок; – выполнять теплотехнические расчёты: расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии; коэффициентов полезного действия тепловых двигателей и теплосиловых установок; – выполнять теплотехнические расчёты: потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования; – выполнять теплотехнические расчёты тепловых и материальных балансов, площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов; – определять параметры теплоносителей при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов; – строить характеристики насосов и тягодутьевых машин	– параметры состояния термодинамической системы, единицы их 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 тягодутьевых машин	

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

<i>№№ п/п</i>	<i>Дополнительные знания, умения, навыки (если указаны ПК)</i>	<i>№, наименование темы</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Обоснование включения в рабочую программу</i>
1.			130	По запросу работодателя

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

<i>Наименование составных частей дисциплины</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>В т.ч. в форме практической подготовки</i>
Учебные занятия	178	178
лекции	78	78
практические занятия	62	62
курсовой проект (работа)	30	30
промежуточная аттестация в форме экзамена	8	8
Самостоятельная работа	80	46
Консультации	8	8
Всего	266	232

2.2. Содержание дисциплины

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий</i>	<i>Объем, ак. ч.</i>	<i>В том числе в форме практической подготовки, ак. ч.</i>	<i>Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы</i>
1	2	3	4	5
Раздел 1. Теоретические основы теплотехники (начало)		50	41	ОК 01– ОК 03, ОК 09
Тема 1.1 Основные положения технической термодинамики	Содержание	16	13	ОК 01– ОК 03, ОК 09
	1. Введение. Понятие о термодинамической системе, основные параметры состояния рабочего тела	6	6	
	2. Характеристики идеального газа, законы идеальных газов. Газовая постоянная. Газовые смеси. Параметры состояния смеси, законы газовых смесей			
	3. Понятие о теплоемкости и ее виды. Зависимость теплоемкости от температуры			
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	4	
	4. Практическое занятие 1. Расчет параметров рабочего тела в процессах изменения его состояния			
	5. Практическое занятие 2. Вычисление теплоемкости рабочего тела			
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Анализ технической, технологической и нормативной документации. Подготовка сообщений и презентаций.	6	3	
Тема 1.2 Законы термодинамики и Термодинамические	Содержание	24	20	ОК 01– ОК 03, ОК 09
	6. Равновесные и обратимые процессы. Первый закон термодинамики. Количество теплоты и внутренняя энергия рабочего тела	12	12	
	7. Второй закон термодинамики. Коэффициент полезного действия			
	8. Коэффициент полезного действия			

процессы. Энтальпия и энтропия как параметры состояния рабочего тела	10.	Понятие об энтальпии и энтропии. Процессы изменения состояния рабочего тела.			
	11.	Графическое изображение термодинамических процессов в диаграммах PV и TS			
	В том числе практических и лабораторных занятий		4	<u>4</u>	
	12.	Практическое занятие 3. Вычисление количества подведенной (отведенной) теплоты в процессах изменения состояния рабочего тела			
	13.	Практическое занятие 4. Изображение процессов изменения состояния в термодинамических диаграммах			
Тема 1.3 Газовые циклы	В том числе самостоятельная работа обучающихся Анализ технической, технологической и нормативной документации. Подготовка сообщений и презентаций.		8	<u>4</u>	OK 01– OK 03, OK 09
	Содержание		10	<u>8</u>	
	14.	Понятие о круговом процессе или цикле. Цикл Карно. Термический КПД цикла	4	<u>4</u>	
	15.	Циклы двигателей внутреннего сгорания, поршневого компрессора, газотурбинной установки			
	В том числе практических и лабораторных занятий		2	<u>2</u>	
	16.	Практическое занятие 5. Расчет параметров рабочего тела в характерных точках цикла, вычисление термического КПД циклов			
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Анализ технической, технологической и нормативной документации. Подготовка сообщений и презентаций.		4	<u>2</u>	

Раздел 1. Теоретические основы теплотехники (продолжение)			52	<u>40</u>	OK 01– OK 03, OK 09
Тема 1.4 Циклы паросиловых установок	Содержание		21	<u>16</u>	OK 01– OK 03, OK 09
	17.	Цикл Ренкина и способы повышения его термического КПД	8	<u>8</u>	
	18.	Цикл с вторичным перегревом пара. Регенеративный цикл паросиловой установки			
	19.	Теплофикационный цикл паросиловой установки. Расход пара и топлива на выработку энергии			
	20.	Циклы парогазовой установки			
	В том числе практических и лабораторных занятий		4	<u>4</u>	
	21.	Практическое занятие 8. Построение циклов паросиловых установок в диаграмме h-S, определение параметров пара в характерных точках цикла.			
	22.	Практическое занятие 9. Расчет термических КПД циклов паросиловых установок, определение расхода пара и топлива на выработку энергии.			

	В том числе самостоятельная работа обучающихся Анализ технической, технологической и нормативной документации. Подготовка сообщений и презентаций.	9	<u>4</u>	
Тема 1.5 Основные положения теории теплообмена	Содержание	17	<u>13</u>	OK 01– OK 03, OK 09
	23. Введение. Виды передачи теплоты. Теплообмен излучением	8	<u>8</u>	
	24. Теплопроводность в твердом теле			
	25. Конвективный теплообмен, теплоотдача между стенкой и жидкостью			
	26. Основы теории теплопередачи			
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	<u>2</u>	
	27. Практическое занятие 10. Решение задач по расчету различных видов теплообмена			
Тема 1.6 Теплообменные аппараты	В том числе самостоятельная работа обучающихся Анализ технической, технологической и нормативной документации. Подготовка сообщений и презентаций.	7	<u>3</u>	OK 01– OK 03, OK 09
	Содержание	14	<u>11</u>	
	28. Назначение и основные типы теплообменных аппаратов. Параметры теплоносителя, схемы движения теплоносителей	6	<u>6</u>	
	29. Тепловые балансы теплообменных аппаратов различных типов.			
	30. Задачи и методика расчет площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов			
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	<u>2</u>	
	31. Практическое занятие 11. Составление уравнений теплового баланса, расчет площади поверхности нагрева теплообменного аппарата по заданным расходам теплоты			
Тема 2.1 Гидростатика	В том числе самостоятельная работа обучающихся Анализ технической, технологической и нормативной документации. Подготовка сообщений и презентаций.	6	<u>3</u>	OK 01– OK 03, OK 09
	Содержание	16	<u>14</u>	
	1. Введение. Физические свойства жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики	4	<u>4</u>	
	2. Закон Паскаля. Гидравлический пресс. Силы гидростатического давления			
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	<u>8</u>	
	3. Практическое занятие 1. Решение задач на определение величины гидростатического давления, напора, сил, действующих на различные поверхности			
	4. Практическое занятие 2. Анализ задач на определение величины гидростатического давления, напора, сил, действующих на различные поверхности			
Раздел 2. Гидравлика и гидравлические машины		164	<u>151</u>	OK 01– OK 03, OK 09
Тема 2.1 Гидростатика	Содержание	16	<u>14</u>	OK 01– OK 03, OK 09
	1. Введение. Физические свойства жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики	4	<u>4</u>	
	2. Закон Паскаля. Гидравлический пресс. Силы гидростатического давления			
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	<u>8</u>	
	3. Практическое занятие 1. Решение задач на определение величины гидростатического давления, напора, сил, действующих на различные поверхности			
	4. Практическое занятие 2. Анализ задач на определение величины гидростатического давления, напора, сил, действующих на различные поверхности			
	5. Практическое занятие 3. Анализ задач на определение величины гидростатического давления, напора, сил, действующих на различные поверхности			

	В том числе самостоятельная работа обучающихся Анализ технической, технологической и нормативной документации. Подготовка сообщений и презентаций.		4	<u>2</u>	
Тема 2.2 Гидродинамика	Содержание		34	<u>30</u>	<i>OK 01– OK 03, OK 09</i>
	7.	Гидравлические характеристики потока жидкости. Виды потоков жидкости. Уравнение неразрывности для потока жидкости	10	<u>10</u>	
	8.				
	9.	Уравнение Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости. Режимы движения жидкости, число Рейнольдса			
	10.				
	11.	Гидравлические сопротивления. Истечение жидкости			
	В том числе практических и лабораторных занятий		16	<u>16</u>	
	12.	Практическое занятие 3. Решение задач с применением основных законов гидродинамики. Расчет гидравлического сопротивления трубопровода			
	13.				
	14.	Практическое занятие 4. Построение напорной и пьезометрической линий по результатам испытаний трубопроводов переменного сечения			
	15.				
	16.	Практическое занятие 5. Расчет числа Рейнольдса по опытным данным при ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости			
	17.				
	18.	Практическое занятие 6. Определение местных потерь напора в трубопроводе переменного сечения			
	19.				
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Анализ технической, технологической и нормативной документации. Подготовка сообщений и презентаций.		8	<u>4</u>	
Тема 2.3 Гидравлический расчет трубопроводов	Содержание		11	<u>9</u>	<i>OK 01– OK 03, OK 09</i>
	20.	Классификация трубопроводов, задачи и методика гидравлического расчета простого и сложного трубопровода	4	<u>4</u>	
	21.	Гидравлические характеристики трубопроводной сети, "кавитация" и "гидравлический удар" в трубопроводах			
	В том числе практических и лабораторных занятий		4	<u>4</u>	
	22.	Практическое занятие 7. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов			
	23.				
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Анализ технической, технологической и нормативной документации. Подготовка сообщений и презентаций.		3	<u>1</u>	
Тема 2.4 Общие сведения о гидравлических машинах	Содержание		5	<u>5</u>	<i>OK 01– OK 03, OK 09</i>
	24.	Классификация, типы, характеристики гидравлических машин, термины и определения согласно действующей нормативной документации	4	<u>4</u>	
	25.	Динамические и объемные машины			

	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка сообщений и презентаций.	1	<u>1</u>	
Тема 2.5 Поршневые гидравлические машины	Содержание	8	<u>7</u>	OK 01– OK 03, OK 09
	26. Конструкция, основные характеристики и принцип действия поршневых гидравлических машин: насосов, компрессоров, воздухоудовок	2	<u>2</u>	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	<u>4</u>	
	27. Практическое занятие 8. Изучение поршневых гидравлических машин по макетам,			
	28. мультимедийным материалам			
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Анализ технической, технологической и нормативной документации. Подготовка сообщений и презентаций.	2	<u>1</u>	
Тема 2.6 Центробежные гидравлические машины	Содержание	27	<u>23</u>	OK 01– OK 03, OK 09
	29. Назначение, классификация, типы, конструктивные особенности, принцип действия центробежных гидравлических машин	8	<u>8</u>	
	30. Подача, напор, мощность, КПД, допустимая высота всасывания насоса			
	31. Универсальная характеристика насоса. Работа насоса в гидравлической сети, определение рабочей точки насоса			
	32. Основные характеристики тягодутьевых машин теплоэнергетических установок			
	В том числе практических и лабораторных занятий	12	<u>12</u>	
	33. Практическое занятие 9. Построение универсальной характеристики насоса и гидравлической сети, определение рабочей точки насоса			
	34. Практическое занятие 10. Анализ работы центробежного насоса. Снятие универсальной характеристики насоса			
	35. Практическое занятие 11. Расчет работы центробежных насосов при параллельном и последовательном их включении			
	36. Практическое занятие 11. Расчет работы центробежных насосов при параллельном и последовательном их включении			
	37. Практическое занятие 11. Расчет работы центробежных насосов при параллельном и последовательном их включении			
	38. Практическое занятие 11. Расчет работы центробежных насосов при параллельном и последовательном их включении			
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Анализ технической, технологической и нормативной документации. Подготовка сообщений и презентаций.	7	<u>3</u>	
Тема 2.7 Насосы, дымососы и вентиляторы энергетических предприятий	Содержание	2	<u>2</u>	OK 01– OK 03, OK 09
	39. Назначение, основные типы насосов и тягодутьевых установок, применяемых в котельных цехах энергетических предприятий, системах теплоснабжения. Насосы, применяемые в системах топливоснабжения	2	<u>2</u>	
Курсовое проектирование	Содержание	45	<u>45</u>	OK 01– OK 03, OK 09
	1. Основы курсового проектирования.	30	<u>30</u>	
	2. Содержание курсового проекта			
	3. Описание котлового агрегата			
	4. Характеристика режима работы котла			
	4. Характеристика используемого топлива			

	5.	Расчет тепловых нагрузок для характерных режимов работы котельной. Выбор числа устанавливаемых котлов			
	6.	Расчет горения топлива			
	7.	Расчет потерь теплоты и КПД-брутто в котле			
	8.	Расчет расхода топлива, сжигаемого в котельном агрегате			
	9.	Правила оформления курсового проекта. Правила оформления пояснительной записки, в соответствии с содержанием			
	10.	Составление доклада к защите курсового проекта			
	В том числе самостоятельная работа обучающихся 1-13. Выполнение расчета КП. 14-15. Составление доклада и защита КП.		15	<u>15</u>	
Промежуточная аттестация			8	<u>8</u>	ОК 01– ОК 03, ОК 09
Консультации			8	<u>8</u>	ОК 01– ОК 03, ОК 09
Всего:			266	232	

Целью курсового проектирования является обучение студентов применению теоретических знаний на практике, решению реальных задач и развитию навыков критического мышления и анализа. Проектирование помогает обучающимся увидеть, как приобретённые знания могут быть использованы для разработки эффективных решений и реализации идей в теплотехнике.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья)
- рабочее место преподавателя
- доска меловая/маркерная/интерактивная
- сетевой фильтр
- компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации)
- наглядные плакаты по соответствующим тематикам дисциплины.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Смирнова, М. В. Теоретические основы теплотехники : учебник для среднего профессионального образования / М. В. Смирнова. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 237 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12210-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587848>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Быстрицкий, Г. Ф. Основы теплотехники и энергосилового оборудование промышленных предприятий : учебник для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 305 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12281-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587698>
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, 2026. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06943-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586618>
3. 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, 2026. — 308 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06945-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586614>
4. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 395 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06939-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586620>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знает: – параметры состояния термодинамической системы, единицы их 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 тягодутьевых машин	«Отлично» - теоретическое содержание курса дисциплины освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	– тестирование на знание терминологии учебной дисциплины; – фронтальный опрос; – индивидуальные задания; – проверочные работы; – подготовка сообщений и презентаций; – подготовка к выполнению практических работ
Умеет: – выполнять теплотехнические расчёты – термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок; – выполнять теплотехнические расчёты: расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии; коэффициентов полезного действия тепловых двигателей и теплосиловых установок; – выполнять теплотехнические расчёты: потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования; – выполнять теплотехнические расчёты тепловых и материальных балансов, площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов; – определять параметры теплоносителей при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов; – строить характеристики насосов и тягодутьевых машин	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса дисциплины 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 дисциплины не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	– решение ситуационных задач – наблюдение и оценка деятельности в процессе выполнения практических работ