

ОГБПОУ ДнТЭК	РП учебной дисциплины	стр. 1 из 31
	ОП.06 Теоретические основы теплотехники и гидравлики	

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Областное государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Димитровградский технико-экономический колледж»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины ОП 06. Теоретические основы  
теплотехники и гидравлики  
(индекс, наименование)

Специальность 13.02.02. Теплоснабжение и теплотехническое  
оборудование  
(код, наименование)

Димитровград 2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

**РАССМОТРЕНА**

Методической цикловой комиссией  
обще профессиональных дисциплин и  
профессиональных модулей  
теплоэнергетической отрасли  
(Протокол от 30.08 2021 г. № 1)  
Председатель И.Ю.Сидорова

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УР  
ОГБПОУ ДИТЭК  
Н.В. Дергунова  
30.08 2021 года

Автор-разработчик:

Ворогушина Ираида Антоновна - преподаватель обще профессиональных дисциплин и профессиональных модулей высшей категории  
(Ф.И.О., должность)

**СОГЛАСОВАНО**

И.Ю.Сидорова  
(должность, наименование организации)

И.Ю.Сидорова  
(подпись, инициалы, фамилия)

20 г.



<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины	стр. 3 из 32
	ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И ГИДРАВЛИКИ»</b>	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ ГИДРАВЛИКИ»</b>	8
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И ГИДРАВЛИКИ»</b>	29
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И ГИДРАВЛИКИ»</b>	30

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 4 из 32

## **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Теоретические основы теплотехники и гидравлики**

#### **1.1. Область применения примерной программы**

##### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (квалифицированных рабочих, служащих) в соответствии с ФГОС СПО по специальности (профессии) Рабочая программа учебной дисциплины «Теоретические основы теплотехники и гидравлики» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальностям среднего профессионального образования 13.02.02. Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) с целью обновления умений, знаний в рамках специальности.

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

Учебная дисциплина «Теоретические основы теплотехники и гидравлика» по специальности среднего профессионального образования 13.02.02. Теплоснабжение и теплотехническое оборудование является общепрофессиональной дисциплиной и принадлежит к профессиональному циклу.

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

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

##### **уметь:**

- 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;

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 5 из 32

- 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;

**знать:**

- 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

**1.4 Содержание дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций:**

**Общие компетенции (ОК):**

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

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

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

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

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

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

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 6 из 32

### **Профессиональные компетенции (ПК):**

ПК 1.1. Осуществлять пуск и останов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 1.2. Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 1.3. Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 3.1. Участвовать в наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

### **Личностные результаты**

ЛР 7. Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.

ЛР 13. Способный в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей; стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 20. Способный в цифровой среде проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающей информации.

ЛР 32. Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, предопределенные психофизиологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности.

ЛР 41. Способный формировать проектные идеи и обеспечивать их ресурсно-программной деятельностью

ЛР 49. Умеющий применять компьютерные программы в пределах своих компетенций

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 7 из 32

### 1.5 Использование часов вариативной части ОПОП

№ п/п	Дополнительные знания, умения	Номер, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	<p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять теплотехнические расчёты: термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок;</li> <li>расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии; коэффициентов полезного действия термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок;</li> <li>потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования;</li> <li>тепловых и материальных балансов, площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов;</li> <li>определять параметры при гидравлическом расчёте трубопроводов, воздухопроводов;</li> <li>строить характеристики насосов и вентиляторов</li> </ul>	<p>Тема 1.1. Основные положения технической термодинамики</p> <p>Тема 1.4. Водяной пар.</p> <p>Тема 1.5. Истечение и дросселирование газов и паров</p> <p>Тема 1.6. Идеальные циклы тепловых двигателей и энергетических установок</p> <p>Тема 2.4. Сложный теплообмен.</p> <p>2.5 Теплообменные аппараты</p> <p>Тема 3.1. Двигатели внутреннего сгорания.</p> <p>Тема 3.2. Паровые турбины.</p> <p>Тема 3.3. Газотурбинные установки.</p> <p>Тема 4.7. Трубопроводы и их гидравлический расчёт.</p> <p>Тема 5.5. Насосы и вентиляторы энергетических предприятий.</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>8</p>	<p>Внесение изменений в РП дисциплины с целью расширения практического опыта, обеспечивающего их освоение; ПС «Работник по эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, котлов и трубопроводов пара» Приказ Минтруда России от 24.12.2015г. № 1129н РН 569 код 40.106</p>

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 8 из 32

### 1.6. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 214 часов,

в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 143 часа;

самостоятельной работы студента 71 час.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>214</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>143</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>54</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	89
лабораторные работы	28
практические занятия	26
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено для специальностей)</i>	-
контрольная работа <i>(если предусмотрено)</i>	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>71</b>
в том числе:	
- индивидуальное проектное задание	4
- оформление индивидуальных заданий в ручной и машинной графике	4
- самостоятельная работа по решению практических заданий	12
<b>Промежуточная аттестация</b>	экзамен



<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06 «Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 9 из 32

## 2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОП.06 Теоретические основы теплотехники и гидравлики

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы теплотехники</b>		<b>60/40/22/8/10</b>	
<b>Тема 1.1. Основные положения технической термодинамики.</b>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи на газовые законы;</li> <li>- решать задачи на определение молекулярной массы;</li> <li>- решать задачи на определение средней, истинной теплоёмкости;</li> <li>- решать задачи на определение количества теплоты</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- параметры состояния термодинамической системы, единицы измерения и соотношения между ними;</li> </ul> <p><b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9 ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,41,49</p>	15/10	
Тема 1.1. 1. Понятия и определения технической термодинамики	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2
	Занятие №1 Общие понятия и определения технической термодинамики Основные параметры состояния газа Единицы измерения параметров состояния газа.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> «Техническая термодинамика» - древо понятия;	1	
Тема 1.1.2. Газовые законы. Газовые смеси	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2
	Занятие №2 Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Газовые смеси.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b>	2	

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 10 из 32

	Газовые законы - решение задач		
Тема 1.1.3. Теплоёмкость. Теплота	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Занятие №3 Газовые смеси. Теплоемкость Количество теплоты		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Проработка учебного материала	1	
	<b>Практические занятия:</b>	4	
	Занятие №4 ПЗ № 1. Решение задач на газовые законы.	2	
	Занятие №5 ПЗ № 2. Построение графиков зависимости теплоёмкости от температуры	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> ПЗ №1,ПЗ№2-оформить отчёт ПЗ №1,ПЗ№2- защита отчёта.	1	
<b>Тема 1.2. Первый закон термодинамики. Основные законы идеального газа</b>	<b>Уметь:</b> - выполнять теплотехнические расчёты - строить термодинамические процессы в P-V диаграмме <b>знать:</b> - параметры состояния термодинамической системы, единицы измерения и соотношения между ними; <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ЛР 7,13,20,41,49	4	
Тема 1.2. 1. Термодинамические процессы	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2
	Занятие №6 Понятие о термодинамических процессах. Внутренняя энергия. Работа сжатия и расширения рабочего тела.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Построение термодинамических процессов в P-V диаграмме- решение задач;	1	
Тема 1.2.2.Первый закон термодинамики.	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2
	Занятие Первый закон термодинамики.		

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 11 из 32

	№7	Энтальпия газа. Процессы изменения состояния идеального газа.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Первый закон термодинамики- тесты		1	
<b>Тема 1.3. Второй закон термодинамики. Циклы.</b>	<b>Уметь:</b> - выполнять теплотехнические расчёты двигателей и теплосиловых установок; -пользоваться T-s диаграммой. <b>знать:</b> - основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды; <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3 ЛР 7,13,20,41,49		2	
	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	Занятие №8	Круговые процессы. Цикл Карно Энтропия газа. T-s диаграмма. Сущность второго закона термодинамики.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> «Расчёт и построение цикла с использованием T-s диаграммы- расчётная работа		1	
<b>Тема 1.4. Водяной пар.</b>	<b>Уметь:</b> - выполнять теплотехнические расчёты - пользоваться P-V, h-s диаграммами. <b>знать:</b> - основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды; <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13,20,41,49		21/14	
Тема 1.4.1. Уравнение состояния для реальных газов.	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	Занятие №9	Уравнение состояния для реальных газов. Процессы парообразования в P-V и T-s, h-s диаграммах. Определение параметров по таблицам термодинамических свойств воды и пара.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Решение задач		2	

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 12 из 32

Тема 1.4.2. Исследование термодинамических процессов	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	Занятие №10	Изобарный, изохорный, процессы изменения состояния водяного пара Их исследование		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Исследование термодинамических процессов водяного пара- сообщение		1	
Тема 1.4.3. Исследование термодинамических процессов	<b>Содержание учебного материала</b>		2	3
	Занятие №11	Изотермический и адиабатный процессы изменения состояния водяного пара. Их исследование		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Исследование термодинамических процессов водяного пара- сообщение		2	
	<b>Практические занятия:</b>		<b>4</b>	
	Занятие №12	ПЗ № 3. Определение зависимости между давлением и температурой насыщенного пара.	2	
	Занятие №13	ПЗ № 4. Определение степени сухости и энтальпии влажного насыщенного пара.	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> ПЗ №3,ПЗ№4-оформить отчёт		1	
	<b>Лабораторные работы:</b>		<b>4</b>	
	Занятие №14*	ЛР № 1. Исследование теплоты парообразования	2	
	Занятие №15	ЛР № 2. Исследование термодинамических процессов водяного пара.	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> ЛР №1,ЛР №2- оформление вывода в отчётах.		1	

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 13 из 32

<b>Тема 1.5. Истечение и дросселирование газов и паров</b>	<b>Уметь:</b> - выполнять теплотехнические расчёты -пользоваться P-V, h-s диаграммами <b>знать:</b> - основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды; <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13,20,41,49		9/6	
	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
Тема 1.5.1 Истечение и дросселирование газов и паров	Занятие №16	Истечение идеальных газов из сопла. Сопло Лаваля Кинетическая энергия струи и работа проталкивания. Дросселирование газов и паров.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Истечение и дросселирование газов и паров – мультимедийная презентация		2	
<b>Лабораторные работы:</b>			<b>4</b>	
	Занятие №17*	ЛР № 3. Исследование процесса истечения водяного пара из сопла	2	
	Занятие №18*	ЛР № 4. Исследование процесса дросселирование водяного пара	2	
<b>Самостоятельная работа студентов:</b> ЛР №3,ЛР №4- оформление вывода в отчётах			1	
<b>Тема 1.6. Идеальные циклы тепловых двигателей и энергетических установок</b>	<b>Уметь:</b> - выполнять теплотехнические расчёты - решать задачи на циклы газовых турбин; - решать задачи расчёту циклов Д.В.С., циклу Ренкина. <b>знать:</b> - основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды; <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 13,20		4	
	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 14 из 32

	Занятие №19	Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания Цикл паротурбинной установки Термический к.п.д. паротурбинной установки. Основы теплофикации		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Поршневые двигатели внутреннего сгорания- эссе Циклы газовых турбин- решение задач		<b>2</b>	
	<b>Практические занятия:</b> Поршневые двигатели внутреннего сгорания- эссе		<b>2</b>	
	Занятие №20	ПЗ № 5. Построение цикла паротурбинной установки	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> ПЗ №5 - оформление и защита отчёта		1	
<b>Раздел 2. Основы теплопередачи</b>			<b>42/28/14/8/6</b>	
<b>Тема 2.1. Теплообмен теплопроводностью.</b>	<b>Уметь:</b> - решать задачи на теплообмен теплопроводностью <b>Знать:</b> -Механизм теплообмена теплопроводностью <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13,20,41,49		9/6	
	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	Занятие №21	Способы передачи теплоты. Передача теплоты теплопроводностью через одно- и многослойную стенку		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Теплообмен теплопроводностью- решение задач		<b>2</b>	
	<b>Практические занятия:</b>		<b>4</b>	
	Занятие №22	ПЗ № 6. Определение коэффициента теплопроводности изоляционного материала	4	
	Занятие	ПЗ №7. Определение передачи теплоты теплопроводностью		

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 15 из 32

	№23			
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> ПЗ №6, ПЗ №7 - оформление отчётов и подготовка к их защите		1	
<b>Тема 2.2. Конвективный теплообмен.</b>	<b>Уметь:</b> - решать задачи на конвективный теплообмен. <b>Знать:</b> - основные законы конвективной теплопередачи <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13,20		18/12	
Тема 2.2.1. Конвективный теплообмен	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	Занятие №24	Коэффициент теплоотдачи. Его определение. .Теплоотдача при кипении жидкости и конденсации пара.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Конвективный теплообмен - решение задач		2	
Тема 2.2.2Теплообмен при вынужденном движении жидкости	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	Занятие №25	Теплоотдача при продольном обтекании гладких труб в турбулентном режиме		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Проработка учебного материала -конспект занятия;		1	
Тема 2.2.3Теплообмен при кипении жидкости	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	Занятие №26	Процесс теплоотдачи при поперечном обтекании труб. Процесс кипения жидкостей в ограниченном объёме (в трубе)		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Теплообмен при кипении жидкости-эссе		1	
	<b>Практические занятия:</b>		2	
	Занятие №27	ПЗ № 8. Определение коэффициента теплоотдачи при свободном движении воздуха.	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> ПЗ № 8- оформление отчёта и подготовка к их защите		1	
	<b>Лабораторные работы:</b>		4	

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 16 из 32

	Занятие №28	ЛР № 5. Исследование зависимости коэффициента теплоотдачи	2	
	Занятие №29	ЛР № 6. Исследование процесса кипения жидкости и конденсации пара.	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> ЛР №5, ЛР №6 - оформление и защита отчётов		1	
<b>Тема 2.3. Лучистый теплообмен.</b>	<b>Уметь:</b> - решение задач на лучистый теплообмен; <b>Знать:</b> - основные законы теплопередачи лучистым теплообменом <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13,20		2	
	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	Занятие №30	Свойства теплового излучения. Взаимное облучение тел Экраны .Излучение газов.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> «Практическое использование различных способов передачи теплоты на практике»- доклад		1	
<b>Тема 2.4. Сложный теплообмен.</b>	<b>Уметь:</b> - решение задач на сложный теплообмен; <b>Знать:</b> - основные законы сложного теплообмена <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13,20		4	
	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	Занятие №31	Теплопередача через плоскую стенку.Теплопередача через цилиндрическую стенку.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Теплообмен излучением- решение задач Теплообмен излучением -сообщение		2	
	<b>Лабораторные работы:</b>		2	



<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 17 из 32

	<b>Занятие №32*</b>	<b>ЛР № 7. Исследование процессов теплообмена в котельных установках</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 2.5. Теплообменные аппараты.</b>	<b>Уметь:</b> - решать задачи на теплообменные аппараты. <b>Знать:</b> -циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок; - основные законы теплопередачи <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,41,49 <b>Содержание учебного материала:</b>		6/4	
	Занятие №33	Типы теплообменников. Характеристика теплоносителей. Схемы движения теплоносителей. Уравнение теплового баланса теплообменника и теплопередачи. Средний температурный напор при различных схемах движения теплоносителей	2	2
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Определение среднего температурного напора- решение задач схематичным изображением		<b>2</b>	
	<b>Практические занятия:</b>		<b>2</b>	
	Занятие №34	ПЗ № 9. Расчёт теплообменного аппарата конвективного типа.	2	
<b>Раздел 3. Тепловые двигатели и тепловые электрические станции.</b>			<b>12/8/6/0/2</b>	
<b>Тема 3.1. Двигатели внутреннего сгорания.</b>	<b>Уметь:</b> - применять коэффициенты полезного действия термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок <b>Знать:</b> - циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок; <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13,20 <b>Содержание учебного материала:</b>		3/2	
			2	2

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 18 из 32

	Занятие №35	Виды двигателей внутреннего сгорания Основные характеристики д.в.с. мощность двигателей, расход топлива. Тепловой баланс д.в.с. Регулирование мощности.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Двигатели внутреннего сгорания- разработка тестов		1	
<b>Тема 3.2. Паровые турбины.</b>	<b>Уметь:</b> - применять коэффициенты полезного действия термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок <b>Знать:</b> - циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок; <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13,20		6/4	
	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	Занятие №36	Понятие паровой турбины.Классификация паровых турбин. Принцип действия паровых турбин Расход пара в паровой турбине. Регулирование мощности паровых турбин.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Алгоритм построения цикла паротурбинной установки- опорный конспект		<b>2</b>	
	<b>Практические занятия:</b>		<b>2</b>	
	Занятие №37	ПЗ № 10. Построение цикла паротурбинной установки.	2	
<b>Тема 3.3. Газотурбинные установки.</b>	<b>Уметь:</b> - применять коэффициенты полезного действия термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок <b>Знать:</b> - циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок; <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13,20,41,49		3/2	
	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 19 из 32

	Занятие №38	Характеристика газотурбинных установок. Схемы работы ГТУ Конструктивные элементы ГТУ.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Паротурбинные установки и их характеристики презентация		1	
<b>Раздел 4. Основы гидравлики.</b>			<b>66/44/30/4/10</b>	
<b>Тема 4.1. Общие сведения о жидкостях.</b>	<b>Уметь:</b> - определять параметры при гидравлическом расчете - применять физические свойства жидкостей и газов; <b>Знать:</b> - физические свойства жидкостей и газов; <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13,20		4	
	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	Занятие №39	Понятие жидкости. Виды жидкости. Механические характеристики жидкости .Единицы измерения Силы действующие на жидкость. Понятие о многофазных системах.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Виды жидкостей- эссе		<b>1</b>	
	<b>Лабораторные работы:</b>		<b>2</b>	
	Занятие №40*	ЛР № 8.Исследование физических свойств различных жидкостей.	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> ЛР № 8- оформление и защита отчёта		2	
<b>Тема 4.2. Основы гидростатики.</b>	<b>Уметь:</b> - определять параметры при гидравлическом расчете - решать задачи по гидростатике. <b>Знать:</b> - физические свойства жидкостей и газов; - основы гидростатики. <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9 ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13,20,41,49		21/14	

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 20 из 32

Тема 4.2.1. Гидростатическое давление	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	Занятие №41	Понятие о гидростатическом давлении. Его свойства Общее уравнение равновесия жидкости		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> «Гидравлика», «Гидростатика»»Гидродинамика»- древа понятия		2	
Тема 4.2.2. Основное уравнение гидростатики	Занятие №42	Уравнение Эйлера.Основное уравнение гидростатики.	2	2
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Решение задач		2	
Тема 4.2.3 Измерение давления. Закон Паскаля	Занятие №43	Измерение давления. Виды давления.Закон Паскаля Абсолютное ,избыточное давления. Вакуум Приборы для измерения давления жидкостей и газов.Решение задач	2	2
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Давление жидкости на плоскую стенку Давление жидкости на цилиндрическую поверхность Закон Архимеда. Плавание тел.Условия плавучести тел		1	
Тема 4.2.4 Давление жидкости на различные поверхности.	Занятие №44	Давление жидкости на плоскую стенку Давление жидкости на цилиндрическую поверхность Закон Архимеда. Плавание тел.Условия плавучести тел	2	2
Тема 4.2.5.Гидростатические машины.	Занятие №45	Гидравлический пресс .Принцип работы Гидравлические аккумуляторы. Принцип работы Гидравлический домкрат. Принцип работы	2	2
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> «Практическое применение гидростатических машин»- мультимедийная презентация		2	
<b>Лабораторные работы:</b>			4	
	Занятие №46*	ЛР № 9. Определение гидростатического давления	2	
	Занятие №47*	ЛР № 10. Исследование работы приборов для измерения давления жидкостей и газов.	2	
<b>Тема 4.3. Основные понятия гидродинамики жидкости.</b>	<b>Уметь:</b> - определять параметры при гидравлическом расчете		3/2	

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 21 из 32

	<b>Знать:</b> - физические свойства жидкостей и газов; - основные понятия гидродинамики <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13,20,41,49 <b>Содержание учебного материала:</b>		
	Занятие №48   Виды движения жидкостей. Гидравлические параметры движущейся жидкости.	2	2
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Виды движения жидкостей-сообщение	1	
<b>Тема 4.4. Режимы движения жидкостей.</b>	<b>Уметь:</b> - определять параметры при гидравлическом расчете - решать задачи по теме режимам движения жидкостей. <b>Знать:</b> - законы гидростатики и гидродинамики; - режимы движения жидкостей. <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13,20 <b>Содержание учебного материала:</b>	6/4	
	Занятие №49   Режимы движения жидкостей. Их характеристика. Опыты Рейнольдса. Число Рейнольдса. Его определение.	2	2
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> решение задач по теме	1	
	<b>Лабораторные работы:</b>	2	
	Занятие №50*   ЛР № 11. Определение числа Рейнольдса при различных режимах движения жидкости.	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> ЛР №11- вывод по работе, защита отчёта	1	
<b>Тема 4.5. Уравнение Бернулли.</b>	<b>Уметь:</b> - определять параметры при гидравлическом расчете - применять уравнение Бернулли для жидкости	9/6	

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 22 из 32

	<b>Знать:</b> - законы гидростатики и гидродинамики; - смысл уравнения Бернулли. <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13,20,41,49			
	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	Занятие №51	Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Энергетический и геометрический смысл уравнения Бернулли Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Применение уравнения Бернулли в технике.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> «Д.И.Бернулли- его вклад в развитие гидродинамики»- доклад		2	
	<b>Практические занятия:</b>		2	
	Занятие №52	ПЗ № 11.Решение задач	2	
	<b>Лабораторные работы:</b>		2	
	Занятие №53*	ЛР № 12. Снятия энергетических линий для трубопровода переменного сечения.	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b>		1	
	ПЗ №11,ЛР№12-оформление отчётов и их защита			
<b>Тема 4.6. Гидравлические сопротивления.</b>	<b>Уметь:</b> - определять параметры при гидравлическом расчете <b>Знать:</b> - законы гидростатики и гидродинамики; -принцип гидравлического сопротивления. <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13		6/4	
Тема 4.6.1.Линейные потери напора	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	Занятие №54	Понятие о гидравлических сопротивлениях. и потерях напора .Их виды Потери напора линейные.Кэффициент гидравлического сопротивления.		

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 23 из 32

		Его определение для различных режимов течения жидкости.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Линейные потери напора- - решение задач;		1	
Тема 4.6.2. Местные потери напора	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	Занятие №55	Местные потер напора. Их определение. Эквивалентная длина.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Местные потери напора- решение задач;		1	
<b>Тема 4.7. Трубопроводы и их гидравлический расчёт.</b>	<b>Уметь:</b> - определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, <b>Знать:</b> - основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов; <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13,20,41,49		9/6	
	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
Тема 4.7.1 Трубопроводы и их гидравлический расчёт	Занятие №56	Классификация трубопроводов. Основное расчётное уравнение простого трубопровода. Модуль расхода Основные расчётные задачи. Основы расчёта газопроводов.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Классификация трубопроводов- разработка тестов;		1	
Тема 4.7.2. Кавитация. Гидравлический удар	Занятие №57	Кавитация. Сущность. Причины возникновения. Способы устранения. Гидравлический удар. Причины возникновения. Способы устранения. Формула Жуковского.	2	2
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Гидравлический удар в тепловых сетях-сообщение		1	
	<b>Практические занятия:</b>		2	
	Занятие №58	ПЗ №12. Решение задач по расчету сложного трубопровода	2	

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 24 из 32

	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> ПЗ №12- оформление отчёта.		1	
<b>Тема 4.8. Истечение жидкостей и газов через отверстия и насадки.</b>	<b>Уметь:</b> - определять параметры при гидравлическом расчете жидкостей и газов истекающих через отверстия и насадки <b>Знать:</b> - основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов; - Истечение жидкости через отверстие в стенке - коэффициенты скорости, расхода и сжатия <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13,20,41,49		6/4	
	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
Тема 4.8.1.Истечение жидкости из отверстий	Занятие №59	Истечение жидкости через отверстие в тонкой стенке. Истечение жидкости через отверстие в толстой стенке Коэффициенты скорости, расхода и сжатия. Примеры решения задач		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Определение расхода жидкости при истечении жидкости через отверстия.. решение задач		1	
Тема 4.8.2.Истечение жидкости из насадок	Занятие №60	Определение расхода жидкости при истечении жидкости через отверстия. Насадки. Виды. Истечение жидкости через насадки. Примеры решения задач	2	2
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Определение расхода жидкости при истечении жидкости из насадок решение задач		1	
<b>Раздел 5. Насосы и вентиляторы.</b>			33/22/16/2/4	
<b>Тема 5.1. Общие сведения о нагнетателях. Классификация насосов.</b>	<b>Уметь:</b> - строить характеристики насосов и вентиляторов; <b>Знать:</b>		3/2	



<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 25 из 32

	- виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13 <b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
Тема 5.1.1.Насосы. Классификация. Технические характеристики	Занятие №61	Классификация гидравлических машин Технические показатели работы гидравлических машин.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Классификация гидравлических машин - презентация		1	
<b>Тема 5.2. Поршневые гидравлические машины.</b>	<b>Уметь:</b> - строить характеристики насосов и вентиляторов; <b>Знать:</b> - виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 <b>Содержание учебного материала:</b>		3/2	
	Тема 5.2.1.Поршневые насосы		2	2
	Занятие №62	Виды поршневых насосов. Технические показатели работы поршневых машин. Графики подачи Индикаторная диаграмма поршневых насосов. Характеристики насосов.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Устройство, принцип работы поршневых насосов – опорный конспект		1	
<b>Тема 5.3. Центробежные насосы</b>	<b>Уметь:</b> - строить характеристики центробежных насосов - строить универсальную характеристику насоса и гидравлической сети. -определять рабочую точку насоса <b>Знать:</b> - виды, устройство центробежных насосов - характеристики насосов. Их виды <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,20,41,49 <b>Содержание учебного материала:</b>		15/10	
	Тема 5.3.1.Основы теории центробежных насосов		2	2
	Занятие	Классификация центробежных насосов. Треугольники скоростей.		

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 26 из 32

	№63	Уравнение Эйлера. Устройство центробежных насосов. Принцип работы Технические показатели работы центробежных насосов. Характеристики насосов. Их виды. Закон подобия		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Конструкция центробежного насоса-эскиз		1	
Тема 5.3.2.Осевая сила. Кавитационная характеристика.Устойчивость работы	Занятие №64	Характеристики насосов. Осевая сила .Кавитационная характеристика. Регулирование подачи. Способы. Устойчивость работы насоса и системы. Параллельная работа насосов Последовательная работа насосов. Подбор насосов.	2	2
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Схемы подключения насосов- доклад		2	
	<b>Практические занятия:</b>		2	
	Занятие №65	ПЗ №13.Построение универсальной характеристики насоса и гидравлической сети. Определение рабочей точки насоса.	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> ПЗ №13- оформление отчётов и их защита		1	
	<b>Лабораторные работы:</b>		4	
	Занятие №66*	ЛР № 13.Снятие универсальной характеристики центробежного насоса.	2	
	Занятие №67*	ЛР № 14. Исследование работы насосов при параллельном и последовательном включении	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> ЛР №13,ЛР№14-оформление отчётов и их защита		1	
<b>Тема 5.4. Вентиляторы.</b>	<b>Уметь:</b> - строить характеристики насосов и вентиляторов; <b>Знать:</b> - виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов - технические показатели работы вентиляторов <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13,20,41,49		4	

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 27 из 32

Тема 5.4.1.Вентиляторы.Типы.Назначе ние	<b>Содержание учебного материала:</b>		3/2	2
	Занятие №68	Классификация вентиляторов. Радиальные вентиляторы Устройство. Принцип работы. Осевые вентиляторы. Устройство .Принцип работы.		
Тема 5.4.2 Технические показатели работы вентиляторов. Регулирование	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	Занятие №69	Технические показатели работы вентиляторов.Характеристики вентиляторов. Способы регулирования подачи Подбор вентиляторов. Мощность электродвигателя Примеры решения задач		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Устройство и принцип работы вентиляторов- презентация		1	
<b>Тема 5.5. Насосы и вентиляторы энергетических предприятий.</b>	<b>Уметь:</b> - строить характеристики насосов и вентиляторов предприятий; <b>Знать:</b> - виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов - насосное и вентиляционное оборудование энергетического предприятия. <b>Коды формируемых компетенций:</b> ОК 1-5, 9ПК 1.1 – 1.3, ПК 3.1 ЛР 7,13,20		6/4	
Тема 5.5.1.Конструкции и применение насосов различных видов	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	Занятие №70	Питательные насосы энергетических предприятий. Сетевые, циркуляционные, конденсатные, ХВО насосы. Параметры. Особенности Насосы атомных электрических станций. Насосы специального назначения. Их характеристики		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Применение сетевых и циркуляционных насосов в котельных- доклад		1	
Тема 5.5.2.Конструкции и применение насосов и тягодутьевых машин	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	Занятие №71	Вакуумные насосы. Применение. Характеристики. Схематичное изображение. Струйные насосы Применение. Характеристики. Схематичное изображение. Тягодутьевые машины энергетических предприятий.		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b>		1	

<b>ОГБПОУ ДиТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 28 из 32

	Насосы специального назначения- доклад			
Подведение итогов	Занятие №72	Контрольно-учётное занятие	1	3
<b>Всего</b>			<b>214/143/89/54</b>	

Занятие №17*	ЛР № 3. Исследование процесса истечения водяного пара из сопла
Занятие №18*	ЛР № 4. Исследование процесса дросселирование водяного пара
Занятие №32*	ЛР № 7. Исследование процессов теплообмена в котельных установках
Занятие №40*	ЛР № 8.Исследование физических свойств различных жидкостей.
Занятие №46*	ЛР № 9. Определение гидростатического давления
Занятие №47*	ЛР № 10. Исследование работы приборов для измерения давления жидкостей и газов.
Занятие №50*	ЛР № 11. Определение числа Рейнольдса при различных режимах движения жидкости.
Занятие №53*	ЛР № 12. Снятия энергетических линий для трубопровода переменного сечения.
Занятие №66*	ЛР № 13.Снятие универсальной характеристики центробежного насоса.
Занятие №67*	ЛР № 14. Исследование работы насосов при параллельном и последовательном включении

<b>ОГБПОУ ДыТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 29 из 32

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «**Теоретические основы теплотехники и гидравлики**»

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- нормативно-справочные документы
- инструкционно-технологические карты для выполнения лабораторных и практических работ и занятий;
- рабочие тетради;
- справочная литература;
- лабораторный стенд «Капелька»
- натурные макеты насосов: центробежного, винтового, шестерённого, поршневого;
- натурные макеты вентиляторов: центробежного, осевого.
- плакаты;
- раздаточный материал.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### 3.2.1. Основные источники:

1. Основы гидравлики и теплотехники :учебник для студентов сред.проф.образования /О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. – М.: Издательский центр «Академия»,2017.-240с.
2. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: Учебник/ О.Н. Брюханов, --- В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. –М.: ИНФРА-М,2017.-254с (Среднее профессиональное. образование)

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Образовательный портал.Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
2. Образовательный портал. Режим доступа:<http://znanium.com/bookread2.php?book=76480>.
3. Образовательный портал. Режим доступа:<http://www.techgidravlika.ru/>.
4. Образовательный портал. Режим доступа:<http://helpeng.ru/programs/heating/gidravlika.php>.
5. <http://lib-tec.com/?cat=24>
6. [http://kaftgv.vstu.edu.ru/files/rtischeva-a.s.-teoreticheskie-osnovy-gidravliki-i-teplotehniki-\(2007\).pdf](http://kaftgv.vstu.edu.ru/files/rtischeva-a.s.-teoreticheskie-osnovy-gidravliki-i-teplotehniki-(2007).pdf)
7. <http://bi-knigi.ru/2012/09/30/osnovy-gidravliki-teplotexniki-i-aerodinamiki-2.html>

<b>ОГБПОУ ДыТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 30 из 32

### 3.2.3. Дополнительная:

1. Техническая термодинамика с основами теплопередачи и гидравлики /Учебное пособие для студентов сре.проф.образования., Лашутина Н.Г. и др.С-П.: Машиностроение,2010.-336с
2. Гидравлика и насосы .Жабо В.В., Уваров В.В. - М.: Энергоиздат, 2012.
3. Насосы, вентиляторы, компрессоры Черкасский В.М.. - М.: Энергоатомиздат, 2014.
4. Насосы и насосные станции Лобачёв П.В. –М.: Издательство литературы по строительству.; 2012.
5. Сборник лекций по дисциплине «Теоретические основы теплотехники и гидравлики», Ворогушина И.А., ОГБПОУ ДМТТМП,2018.
6. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ по разделу «Гидравлика с использованием портативного лабораторного стенда «Капелька», Ворогушина И.А , ОГБПОУ ДМТТМП,2018.
7. ГОСТ Р 52743-2007 Насосы и агрегаты насосные для перекачки жидкостей. Общие требования безопасности ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ Москва Стандартиформ 2008
8. ГОСТ 17398-82. Насосы. Термины и определения.
9. ГОСТ 9725-76. Вентиляторы центробежные.

### 3.3 Реализация учебной дисциплины.

Учебная дисциплина ОП. 06 Теоретические основы теплотехники гидравлики, реализуется путем непосредственного взаимодействия педагогического работника со студентом и/или с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Реализация учебной дисциплины ОП. 06 Теоретические основы теплотехники гидравлики с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может осуществляться на 86%

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b> - выполнять теплотехнические расчёты: термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок;	- Экспертная оценка выполнения лабораторных работ № и практических занятий №3, №5, №6, №10 Экспертная оценка демонстрации презентации и индивидуальных заданий по теме. - зачёт по диаграммам; - тестирование; - письменные опросы; - защита задач;

<b>ОГБПОУ ДыТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 31 из 32

	- ответы на вопросы самоконтроля;
- расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии;	- Экспертная оценка выполнения практических занятий№5;; Экспертная оценка демонстрации презентации и защиты творческих работ.  - письменная самостоятельная работа; - фронтальный опрос по вопросам темы; Защита творческих работ.
- коэффициентов полезного действия термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок;	- тестирование; - Экспертная оценка выполнения лабораторных работ № и практических занятий№6, №10; Экспертная оценка демонстрации презентации - письменная самостоятельная работа.
- потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования;	Экспертная оценка выполнения лабораторных работ №5,№6,№7 и практических занятий№6, №10; - письменная самостоятельная работа; - защита творческих работ; - тестирование.
- тепловых и материальных балансов, площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов;	- Экспертная оценка выполнения лабораторных работ №5-7 и практических занятий№6-8; - письменная самостоятельная работа; - тестирование;
-определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов;	- ответы на вопросы самоконтроля; - тестирование; - Экспертная оценка практических занятий№12 - устный опрос.
- строить характеристики насосов и вентиляторов;	- Экспертная оценка выполнения лабораторных работ №№13-14 и практических занятий№13; - тестирование; - защита графических работ;
<b>знать:</b> -параметры состояния термодинамической системы, единицы измерения и соотношения между ними;	- Экспертная оценка выполнения практических занятий№3,№4; проверочная письменная работа; - тестирование; -устный опрос.
- основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды;	- Экспертная оценка выполнения лабораторных работ №1-4 и практических занятий№3 №4; - письменная самостоятельная работа; - тестирование.
- циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок;	- Экспертная оценка выполнения лабораторных работ № и практических занятий№3, №5; - письменная самостоятельная работа; - устный опрос;
- основные законы теплопередачи;	Экспертная оценка выполнения лабораторных работ №5-7 и практических занятий№6, №7,№8;

<b>ОГБПОУ ДыТЭК</b>	Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06«Теоретические основы теплотехники и гидравлики»	стр. 32 из 32

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос;</li> <li>- письменная самостоятельная работа;</li> <li>- тестирование.</li> </ul>
- физические свойства жидкостей и газов;	Экспертная оценка выполнения лабораторных работ №8 и практических занятий №2; <ul style="list-style-type: none"> <li>- письменная самостоятельная работа;</li> <li>- защита творческих работ;</li> <li>- тестирование.</li> </ul>
-законы гидростатики и гидродинамики;	Экспертная оценка выполнения лабораторных работ №9-12 и практических занятий №4; <ul style="list-style-type: none"> <li>- защита творческих работ;</li> <li>-устный опрос.</li> </ul>
-основные задачи и порядок гидравлического расчёта трубопроводов;	Экспертная оценка выполнения лабораторных работ №3-4 <ul style="list-style-type: none"> <li>- письменная самостоятельная работа;</li> <li>Фронтальный опрос</li> </ul>
-виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Экспертная оценка выполнения лабораторных работ №13, №14 и практических занятий №13;</li> <li>Экспертная оценка демонстрации презентации</li> <li>- письменная самостоятельная работа;</li> </ul>
Промежуточная аттестация	Экзамен