


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КОЛЛЕДЖ БИЗНЕСА И ТЕХНОЛОГИЙ

СОГЛАСОВАНО

Директор колледжа

 / Л.Ф. Пелевина
« 12 » 05 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
методической работе

 / В.Г. Шубаева
« 14 » 05 2021 г.



ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 Теоретические основы теплотехники и гидравлики

Специальность 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Форма обучения – очная

Уровень образования: основное общее образование

Вид подготовки: базовый

Год набора: 2021

Санкт-Петербург
2021

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

Организация-разработчик: Колледж бизнеса и технологий ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

Разработчик:
Тулинцева Л.Н., преподаватель
Колледжа бизнеса и технологий
ФГБОУ ВО «СПбГЭУ»


подпись

Рецензент:
Лепяхова Г.С., преподаватель
Колледжа бизнеса и технологий
ФГБОУ ВО «СПбГЭУ»


подпись

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии ОПОП по спец. 13.02.02
Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Протокол № 9 от 11.05 2024 г.

Председатель ЦК  / Лепяхова Г.С.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
5. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	12

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы теплотехники и гидравлики

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, укрупнённая группа специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика.

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании для повышения квалификации и переподготовки специалистов специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина входит в профессиональный учебный цикл «Общепрофессиональные дисциплины».

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- ✓ выполнять теплотехнические расчеты;
- ✓ термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок;
- ✓ расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии;
- ✓ коэффициентов полезного действия термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок;
- ✓ потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования;
- ✓ тепловых и материальных, балансов, площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов;
- ✓ определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов;
- ✓ строить характеристики насосов и вентиляторов;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **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 расчета трубопроводов;
- ✓ виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов

Техник-теплотехник должен обладать общими компетенциями:

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.

Техник-теплотехник должен обладать профессиональными компетенциями:

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.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 238 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 160 часов;

самостоятельной работы обучающегося 78 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	238
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	160
в том числе:	
лабораторные работы	6

практические занятия	54
контрольные работы	-
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	78
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено)	-
<i>Итоговая аттестация в форме</i>	<i>3 сем. – контр. работа, 4 сем. - экзамен</i>

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1.				2
Тема 1. Основные физические свойства жидкостей	Содержание учебного материала		4	
	1	Основы гидравлики: Определение жидкостей. Сжимаемость и термическое расширение жидкостей. Вязкость жидкостей, закон Ньютона о силе внутреннего трения жидкостей. Аномальные жидкости. Многофазные системы		
Тема 2. Основы гидростатики	Содержание учебного материала		6	2
	1	Общие уравнение равновесие. Равновесие в поле силы тяжести. Закон Паскаля. Давление жидкости на плоские стенки. Давление жидкости на цилиндрические поверхности. Центр давления. Закон Архимеда.		
	Практические занятия 1 Определение плотности, объема и температуры жидкостей.		4	3
	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка к занятию		4	3
Тема 3. Основы законы движения жидкости	Содержание учебного материала		6	2
	1	Расход и средняя скорость жидкости. Понятие живого сечения жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли для потока жидкости.		
	Практические занятия 2. Практические примеры по определению гидравлического радиуса трубопровода		6	3
	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка к занятию		4	3
Тема 4. Гидравлические сопротивления	Содержание учебного материала			
	1	Виды гидравлических сопротивлений. Режимы движения жидкостей. Общие потери напора на трение. Турбулентное движение жидкости в трубах. Местные гидравлические сопротивления. Потери напора при изменении сечения потока.	6	2
	Практические занятия 3 Решения практических задач по определению расхода воды для конкретного диаметра трубопровода		4	3
	Практические занятия 4 Определения потери напора при внезапном расширении и сужении трубы.		4	
	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка к занятию		6	3
Тема 5. Гидравлический расчет т трубопроводов	Содержание учебного материала			
	1	Трубопроводы и их виды. Гидравлический расчет короткого и длинного трубопровода, гидроудар.	8	2
	Практические занятия 5 Определение диаметра трубы для подачи воды на расстоянии с ограниченным расходом жидкости .		4	3
	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка к занятию		6	3

Тема 6. Истечение жидкости через отверстия и насадки	Содержание учебного материала			
	1	Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение жидкости через насадки.	6	2
	Практические занятия 6 Определение напора для различной высоты сосуд.		4	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка к занятию		6	3
Тема 7. Насосы	Содержание учебного материала			
	1	Общие понятия и классификация насосов. Поршневые и струйные насосы и их основные характеристики.	8	3
	Практические занятия 7 Определения геометрическую высоту всасывания насосов.		4	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка к занятию		4	3
Раздел 2				
Тема 8 Рабочее тело и основные законы идеального газа	Содержание учебного материала			
	1	Рабочее тело и параметры его состояния. Основные законы идеального газа: закон Бойля – Мариотта, Гей – Люссака, Шарля и Авогадро. Уравнение состояния газа.	6	2
	Практические занятия 8 Применение законов идеального газа: определении давления, объема, температуры газов.		4	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка к занятию		6	3
Тема 9 Первый закон термодинамики	Содержание учебного материала			
	1	Понятие о термодинамическом процессе, теплоте, внутренней энергии и работе газа. Термодинамические процессы: энтальпия газа, изменение состояния газа	8	2
	Практические занятия 9 Решения задач по определению количества теплоты, теплоемкости жидкостей.		6	3
	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка к занятию		6	3
Тема 10 Второй закон термодинамики. Водяной пар.Процесс парообразования	Содержание учебного материала			
	1	Понятие о круговом процессе, учебный цикл Карно. Второй закон термодинамики. Понятие о энтропии газа и $T - s$ диаграмма. Водяной пар: особенности, $p - v$, $i - s$ диаграммы водяного пара.	8	3
	Практические занятия 10 Определения КПД цикла Карно при данной температуре.		4	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка к занятию		6	3
Тема 11 Основные положения теории теплообмена	Содержание учебного материала			
	1	Виды теплообмена. Распределения теплоты. Основной закон теплопроводности. Конвективный теплообмен, теплообмен с излучением. Коэффициент теплопередачи. Тепловая изоляция.	8	2
	Практические занятия 11 Определение интенсивности излучения стенки и теплового потока.		4	3
	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка к занятию		6	3
Раздел 3				
Тема 12 Основные законы аэродинамики	Содержание учебного материала			
	1	Закон сохранения массы. Уравнение расхода. Закон сохранения энергии. Уравнение Бернулли для газов. Скорость распространения конечных бесконечно малых возмущений. Число Маха. Истечение газа из	10	2

		резервуара под большим давлением. Скорость звука в идеальном газе.		
		Лабораторная работа Определения массового расхода газов.	4	2
		Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка к занятию	6	3
		Содержание учебного материала		
Тема 13 Аэродинамический расчет воздухопроводов и газопроводов	1	Каналы и воздухопроводы естественной вентиляции. Гидравлический расчет вентиляционных воздухопроводов и газопроводов при разных перепадах давления.	8	3
		Практические занятия 12 Расчеты по определению разности давления вентиляционных воздухопроводов в многоэтажных домах.	4	2
		Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка к занятию	6	3
		Содержание учебного материала		
Тема 14 Вентиляторы	1	Центробежные и осевые вентиляторы. Подача, давление, потребляемая мощность и КПД вентиляторов. Аэродинамические характеристики вентиляторов.	8	2
		Практические занятия 13 Определение давлении в центробежном вентиляторе.	4	3
		Лабораторная работа Определение давлении в центробежном вентиляторе.	2	3
		Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка экзамену	12	3
Итого			238	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Ауд.1316 Кабинет теплотехники и гидравлики

Учебная мебель на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая-1шт., шкаф книжный-4шт. Макет котла типа ДЕ 16-14 ГМ; Макет теплообменного аппарата типа «труба в трубе»; Макет спирального теплообменного аппарата; Макет пароводяного теплообменного аппарата; Макет водоводяного теплообменного аппарата; Макет сильфонного компенсатора; Макет экономайзера; Запорная арматура(вентили, задвижки, краны) насос, фильтр газовый, клапан запорный газовый; Натрий-катионитовый фильтр. Компьютер преподавателя Lenovo Intel Core i3-2100 CPU 3.1GHz с монитором Acer V193; Проектор SANYO с проекционным экраном Media; Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г, Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г), 7-Zip (freeware).

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во. экз. в библ. СПбГЭУ	Электронные ресурсы
Кудинов, В. А. Техническая термодинамика и теплопередача : Учебник / Кудинов В. А., Карташов Э. М., Стефанюк Е. В. — 4-е изд., пер. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 454 с.	осн		ЭБС Юрайт
Брюханов, О. Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : Учебник : Среднее профессиональное образование1Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА- М", 2020-254 с.(Среднее профессиональное образование)	осн		ЭБС ZnaniUM
Гусев, А. А. Основы гидравлики : Учебник Для СПО / Гусев А. А. — 3-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 218 с.	осн		ЭБС Юрайт
Крестин Е.А. Основы гидравлики и теплотехники .:Москва : КноРус, 2020-343с.	доп		ЭБС BOOK.ru
Ерофеев, В. Л. Теплотехника. Практикум : Учебное пособие: Для СПО / под ред. Ерофеева В.Л., Пряхина А.С.	доп		ЭБС Юрайт

Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2019-395 с. (Профессиональное образование)			
---	--	--	--

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 обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Уметь: выполнять теплотехнические расчеты: термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок; расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии; коэффициентов полезного действия термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок; потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования; тепловых и материальных балансов, площади поверхности нагрева теплообменных аппаратов; определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов; строить характеристики насосов и вентиляторов	Проверка практических и лабораторных работ, устная оценка
Знать: параметры состояния термодинамической системы, единицы измерения и соотношения между ними	Тестирования
основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды	устный опрос
циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок; основные законы теплопередачи	устный опрос
физические свойства жидкостей и газов; законы гидростатики и гидродинамики;	Тестирование
основные задачи и порядок гидравлического расчета трубопроводов; виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов	Тестирование

5. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья КБ иТ обеспечивает:

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.