


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

СОГЛАСОВАНО

Директор колледжа

 / Л.Ф. Пелевина
« 22 » 04 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
методической работе

 / В.Г. Шубаева
« 22 » 04 2020 г.



ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 Теоретические основы теплотехники и гидравлики

Специальность 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Форма обучения – заочная

Уровень образования: среднее общее образование

Вид подготовки: базовый

Год набора: 2020

Санкт-Петербург

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:

Усуфов М.М., 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. 15.02.07 Автоматизация технологических процессов (по отраслям), 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

Протокол № 9 от 26.04 2020г.

Председатель ЦК  / Л.Н. Тулинцева

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
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 22 часов;

самостоятельной работы обучающегося 216 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	238
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	22
в том числе:	
лабораторные работы	4
практические занятия	4
контрольные работы	-
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	216
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрено)</i>	-
<i>Итоговая аттестация в форме</i>	<i>1 сем. – итог. письм. контр. работа, 2 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	2
Тема 1. Основные физические свойства жидкостей	Содержание учебного материала			
	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	Общие уравнение равновесие. Равновесие в поле силы тяжести. Закон Паскаля. Давление жидкости на плоские стенки. Давление жидкости на цилиндрические поверхности. Центр давления. Закон Архимеда.		2	2
	Практические занятия 1.Определение плотности, объема и температуры жидкостей.		2	3
	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка к занятию		26	3
Тема 3. Основы законы движения жидкости	Содержание учебного материала Расход и средняя скорость жидкости. Понятие живого сечения жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли для потока жидкости. Практические примеры по определению гидравлического радиуса трубопровода 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. Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка к занятию		2	2
Тема 4. Гидравлические сопротивления				

Тема 5. Гидравлический расчет т трубопроводов	Содержание учебного материала Трубопроводы и их виды. Гидравлический расчет короткого и длинного трубопровода, гидроудар. Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение жидкости через насадки. Общие понятия и классификация насосов. Поршневые и струйные насосы и их основные характеристики.	4	3
Тема 6. Истечение жидкости через отверстия и насадки	Практические занятия 2 Определение гидравлического радиуса трубопровода	2	3
Тема 7. Насосы	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка к занятию	40	3
Раздел 2			
Тема 8 Рабочее тело и основные законы идеального газа	Содержание учебного материала Рабочее тело и параметры его состояния. Основные законы идеального газа: закон Бойля – Мариотта, Гей – Люссака, Шарля и Авогадро. Уравнение состояния газа. Применение законов идеального газа: определении давления, объема, температуры газов. Понятие о термодинамическом процессе, теплоте, внутренней энергии и работе газа. Термодинамические процессы: энтальпия газа, изменение состояния газа 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. Лабораторная работа 1. Решения задач по определению количества теплоты, теплоемкости жидкостей. Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка к занятию	6	2
Тема 9 Первый закон термодинамики		2	
Тема 10 Второй закон термодинамики. Водяной пар.Процесс парообразования			
		40	3
Тема 11 Основные положения теории теплообмена	Содержание учебного материала Виды теплообмена. Распределения теплоты. Основной закон теплопроводности. Конвективный теплообмен, теплообмен с излучением. Коэффициент теплопередачи. Тепловая изоляция.	2	3

	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка к занятию	22	3
Раздел 3			
Тема 12 Основные законы аэродинамики	Содержание учебного материала Закон сохранения массы. Уравнение расхода. Закон сохранения энергии. Уравнение Бернулли для газов. Скорость распространения конечных бесконечно малых возмущений. Число Маха. Истечение газа из резервуара под большим давлением. Скорость звука в идеальном газе. Каналы и воздухопроводы естественной вентиляции. Гидравлический расчет вентиляционных воздухопроводов и газопроводов при разных перепадах давления.	2	3
Тема 13 Аэродинамический расчет воздухопроводов и газопроводов	Лабораторная работа 2 Определения массового расхода газов.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка к занятию	30	3
Тема 14 Вентиляторы	Содержание учебного материала Центробежные и осевые вентиляторы. Подача, давление, потребляемая мощность и КПД вентиляторов. Аэродинамические характеристики вентиляторов.	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с литературой. Подготовка экзамену	20	3
Итого	Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) Самостоятельная работа обучающегося (всего)	22 / 216	

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

Таблица 1 – Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во. экз. в библиот. 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
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
Кудинов, В. А. Теплотехника : Учебное пособие .— Москва ; Москва : ООО "КУРС" : ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2015 .— 424 с.	доп		ЭБС ZNANIUM

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 техникум 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.