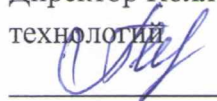


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КОЛЛЕДЖ БИЗНЕСА И ТЕХНОЛОГИЙ

СОГЛАСОВАНО

Директор Колледжа бизнеса и
технологий

 / Л.Ф. Пелевина
« 28 » 02 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

  В.Г. Шубаева
« 28 » 02 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.15 Энергосберегающие технологии

Специальность 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Форма обучения – очная

Уровень образования: среднее профессиональное образование
(на базе основного общего образования)

Вид подготовки: базовый

Год набора: 2023

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: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»


Разработчик (и):
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 № 7 от 02.02 2023 г.

Председатель ЦК  / Г.С. Лепяхова

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.15 Энергосберегающие технологии

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью 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 образовательной программы: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- выполнять работы по повышению энергоэффективности теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения;
- планировать и оценивать результаты организационно-технических мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности производства, транспорта и распределения тепловой энергии;
- выполнять оценку эффективности реализации программ энергосбережения;
- обосновать необходимость внедрения в процессы производства, транспорта и распределения тепловой энергии автоматизированных систем учёта и контроля;
- рассчитывать и анализировать результаты:
осуществления производственных, научных, технических, организационных, экономических и правовых мер, направленных на достижение экономически обоснованного значения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов;
мероприятий по модернизации теплоэнергетического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
внедрения централизованных систем учета и регулирования тепловой энергии и энергоресурсов в процессах производства, транспорта и распределения тепловой энергии.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- передовые технологии повышения энергоэффективности теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения;
- методы планирования организационно-технических мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности производства, транспорта и распределения тепловой энергии;
- законодательную базу по внедрению в процессы производства, транспорта и распределения тепловой энергии автоматизированных систем учёта и контроля;
- требования нормативной документации к внедрению в процессы производства, транспорта и распределения тепловой энергии автоматизированных систем учёта и контроля;
- правила и места установки автоматизированных систем учёта и контроля потребления энергоресурсов и теплоносителей.

Техник-теплотехник должен обладать общими компетенциями:

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

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

Техник-теплотехник должен обладать профессиональными

компетенциями:

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

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

ПК 4.1. Планировать и организовывать производственную деятельность обслуживающего персонала теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 72 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 72 часа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
лабораторные работы	18
практические занятия	20
контрольные работы	
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	0
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрено)</i>	
<i>Итоговая аттестация в форме (указать)</i>	7 сем. - диф. зачет

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.15 Энергосберегающие технологии

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
1. Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и мире			
Тема 1.1 Основы государственного управления энергосбережением.	Содержание учебного материала		
	Основные принципы государственного управления в сфере энергосбережения. Разработка энергосберегающей политики государства и осуществление государственного надзора за эффективным использованием энергетических ресурсов.	2	1
	Практические занятия		
	ПЗ 1 Тест на тему «энергосберегающая политика»	2	3
2. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения			
Тема 2.1 Энергосбережение как энергетический ресурс Полезное применение энергии.	Содержание учебного материала		
	Основные критерии эффективности использования ТЭР. Их виды и краткая характеристика.	2	1
	Термодинамические критерии эффективности использования энергии. Энергетический КПД.	2	1
	Практические занятия		
	ПЗ 2 Расчет экономических показателей от внедрения энергосберегающих технологий.	2	3
Тема 2.2 Нормирование потребления энергоресурсов.	Содержание учебного материала		
	Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов.	2	1
	Практические занятия		
	ПЗ 3 Ориентировочные величины и способы экономии энергоносителей	2	3
Тема 2.3 Распределение основных потоков потребляемой энергии на промышленном предприятии.	Содержание учебного материала		
	Энергетический баланс здания и его основные составляющие.	2	1
	Лабораторные работы		
	ЛР 1 Измерение коэффициента естественной освещенности	2	2
	ЛР 2 Измерение влажности воздуха в помещении	2	2
	ЛР 3 Измерение температуры воздуха и внутренних поверхностей в помещении	2	2
	Практические занятия		

	ПЗ 4 Составление энергобаланса теплотехнической установки.	2	3
3. Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии.			
Тема 3.1 Виды источников тепловой энергии.	Содержание учебного материала		
	Виды тепловых электрических станций, их КПД. Способы повышения энергетической эффективности ТЭС.	2	2
	Практические занятия		
	ПЗ 5 Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий при распределении тепловой энергии.	2	3
Тема 3.2 Энергосбережение в системах транспорта и распределения тепловой энергии.	Содержание учебного материала		
	Общие сведения о передаче тепловой энергии. Рациональное энергоиспользование в системах производства и распределения энергоносителей.	2	1
	Тепловые сети. Их виды и основные элементы. Основные виды потерь энергии и ресурсов в тепловых сетях.	2	1
	Лабораторные работы		
	ЛР 4 Определение годовой экономии в денежном выражении от мероприятия «Промывка трубопроводов системы отопления. Снижение тепловых и гидравлических потерь за счёт удаления внутренних отложений с поверхностей радиаторов и разводящих трубопроводов»	2	2
	ЛР 5 Определение годовой экономии в денежном выражении от мероприятия «Теплоизоляция (восстановление теплоизоляции) внутренних трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения (ГВС) в неотапливаемых подвалах и чердаках»	2	2
	Практические занятия		
	ПЗ 6 Составление тепловой схемы для учета тепловой энергии на предприятии.	2	3
Тема 3.3. Вторичные энергетические ресурсы.	Содержание учебного материала		
	Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Их виды и краткая характеристика.	2	1
	Экономия энергии при утилизации ВЭР. Принципиальные возможности использования вторичных энергоресурсов.	2	1
	Лабораторные работы		
	ЛР 6 Измерение и определение параметров и показателей режима работы теплового насоса	2	2
	ЛР 7 Определение зависимости коэффициента преобразования теплового насоса от температуры среды источника тепла низкого уровня	2	2
	ЛР 8 Измерение и определение параметров и показателей режима работы теплового насоса с помощью компьютера	2	2
	Практические занятия		

	ПЗ 7 Тест на тему «Вторичные энергетические ресурсы»	2	3
	ПЗ 8 Выбор тепловых насосов по характеристикам и требованиям	2	3
Тема 3.4 Энергосбережение в теплотехнологиях. Промышленные печи.	Содержание учебного материала		
	Промышленные печи. Оптимальный выбор типа печи, интенсивности ее работы (напряжения пода) и системы отопления.	2	1
	Глубокое использование теплоты уходящих продуктов сгорания.	2	1
	Практические занятия		
	ПЗ 9 Расчет тепла уходящих дымовых газов	2	3
Тема 3.5 Учет энергетических ресурсов. Значение учета энергетических ресурсов.	Содержание учебного материала		
	Приборы учета тепловой энергии. Состав теплосчетчика. Учет тепловой энергии и теплоносителя в открытых и закрытых системах теплоснабжения.	2	1
	Учет электрической энергии. Приборы учета тепловой энергии и теплоносителя.	2	1
	Автоматизация освещения в местах общего пользования.	2	1
	Выбор средств измерений для измерения температуры, давления, расхода, количества	2	2,3
	Лабораторные работы		
	ЛР 9 Определение годовой экономии в денежном выражении от мероприятия «Автоматизация освещения в местах общего пользования»	2	2
Тема 3.6. Энергетические обследования промышленных предприятий.	Содержание учебного материала		
	Виды энергетического обследования, основные этапы организации и проведения работ по экспресс-обследованию и углубленному обследованию энергохозяйств предприятий и организаций.	2	1
	Практические занятия		
	ПЗ 10 Составление энергетического паспорта предприятия.	2	2
Всего		72	

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 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. Макет котла типа ДЕ 16-14 ГМ. Компьютер преподавателя Lenovo Intel Core i3-2100 CPU 3.1GHz с монитором Acer V193; Проектор SANYO с проекционным экраном Media.

Ауд. 1317 Лаборатория эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования

Учебная мебель на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая-1шт., шкаф платяной -1шт., шкаф металлический-1шт. Комплект учебного лабораторного оборудования «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии-Тепловой насос» -НВИЭ1-ТН-С-к; Комплект учебно-лабораторного оборудования «Автоматизированный тепловой пункт» АТП-01-ВС-Эл; Лабораторная установка «Определение теплопроводимости воздуха методом нагретой нити»; лабораторная установка «Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении методом протока»; лабораторная установка «Исследование теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе круглого сечения при ее охлаждении в условиях естественной конвекции»; лабораторная установка «Унифицированная установка для изучения теплообмена при различных режимах кипения жидкости»; лабораторная установка «Изучение теплообмена излучением»; лабораторная установка «Изучение современного пластинчатого теплообменника». Компьютер преподавателя Lenovo Intel Core i3-2100 CPU 3.1GHz с монитором Acer V193; Проектор SANYO с проекционным экраном Media.

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	Электронны е ресурсы
Климова, Г. Н. Электрические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для спо /	осн		ЭБС Юрайт

Г. Н. Климова. 2-е изд. Москва : Юрайт, 2022. 179 с.			
Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика : учебное пособие для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / Г.Ф.Быстрицкий. 3-е изд., стер. Москва : КноРус, 2021. 293 с. : ил., табл.	осн	25	
Ерофеев, В.Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : Учебник Для СПО / Ерофеев В. Л., Пряхин А. С., Семенов П. Д. ; под ред. Ерофеева В.Л., Пряхина А.С. Москва : Юрайт, 2021. 199 с.	осн		ЭБС Юрайт
Ерофеев, В.Л. Теплотехника. Практикум : Учебное пособие Для СПО / под ред. Ерофеева В.Л., Пряхина А.С. Москва : Юрайт, 2021. 395 с.	осн		ЭБС Юрайт

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	
Уметь:	
выполнять работы по повышению энергоэффективности теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения;	Практическая работа Лабораторная работа Тестирование
планировать и оценивать результаты организационно-технических мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности производства, транспорта и распределения тепловой энергии;	Практическая работа Лабораторная работа Тестирование
выполнять оценку эффективности реализации программ энергосбережения;	Практическая работа Лабораторная работа
обосновать необходимость внедрения в процессы производства, транспорта и распределения тепловой энергии автоматизированных систем учёта и контроля;	Практическое задание лабораторная работа
рассчитывать и анализировать результаты: осуществления производственных, научных, технических, организационных, экономических и правовых мер, направленных на достижение экономически обоснованного значения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов; мероприятий по модернизации теплоэнергетического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;	Практическая работа Лабораторная работа

внедрения централизованных систем учета и регулирования тепловой энергии и энергоресурсов в процессах производства, транспорта и распределения тепловой энергии.	
Знать:	
передовые технологии повышения энергоэффективности теплотехнического оборудования котельных и систем тепло- и топливоснабжения	Практическое задание лабораторная работа
методы планирования организационно-технических мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности производства, транспорта и распределения тепловой энергии;	Практическое задание лабораторная работа
законодательную базу по внедрению в процессы производства, транспорта и распределения тепловой энергии автоматизированных систем учёта и контроля;	Тестирование Практическое задание лабораторная работа
требования нормативной документации к внедрению в процессы производства, транспорта и распределения тепловой энергии автоматизированных систем учёта и контроля;	Тестирование
правила и места установки автоматизированных систем учёта и контроля потребления энергоресурсов и теплоносителей.	Тестирование

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

Обучение лиц 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 Колледж 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.