

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого

 О.Д.Асенчик

06.07.2015

Регистрационный № УД-52-04уч.

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УСТАНОВКИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1 – 43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»

2015

Учебная программа составлена на основе:

образовательных стандартов ОСВО 1-43 01 03-2013;

учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности «Электроснабжение (по отраслям)» № I 43-1-19/уч от 17.09.2013, № I 43-1-22/уч от 12.02.2014, № I 43-1-39/уч от 20.09.2013, № I 43-1-44/уч от 21.09.2013.

СОСТАВИТЕЛИ:

Д.С. Трошев, старший преподаватель кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.О. Добродей, заведующий кафедрой «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук;

А.И. Матюнин, начальник отдела ОПШР филиала РУП Гомельэнерго Гомельские тепловые сети.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и экология» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» *УД-УП-2-0057*

(протокол № 6 от 25.05.2015);

Научно-методическим советом энергетического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 9 от 26.05.2015);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 04.06.2015); *УД-061-20у*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 04.07.2015).

УДЗ-061-20у

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Теплотехнические процессы и установки» изучает методы получения преобразования, передачи и использования теплоты, а также принципы действия и конструктивные особенности тепловых машин, аппаратов и устройств.

Целью преподавания данной дисциплины является получение знаний студентами в области теплофикации, получения, преобразования и передачи тепла, овладения навыками грамотной эксплуатации современного теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения, максимальной экономии топлива и материалов, интенсификации современных энерготехнологических процессов, а также использования вторичных энергоресурсов.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) выработка навыков в расчетах и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и установок, использующих тепло в технологических и энергетических процессах;
- 2) умение применить теоретические знания в процессе эксплуатации современного теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения;
- 3) умение рационально расходовать теплоэнергетические ресурсы.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста

Данная дисциплина формирует у студента знания и умения работы с теплоэнергетическим оборудованием, которые необходимы при работе на должностях энергетика и главного энергетика.

Связи с другими учебными дисциплинами

В процессе обучения студент должен использовать знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Теоретические основы теплотехники».

Полученные знания и умения могут быть использованы при изучении следующих дисциплин: «Экология энергетики», «Энергосбережение», «Системы производства и распределения энергоносителей».

Требования к знаниям и умениям студентов после изучения дисциплины

Студент после изучения данной дисциплины должен знать:

- топливо- и теплоиспользующие машины и установки;
- устройство и принцип действия нагнетателей;
- принципиальные схемы котельных;
- принципиальные схемы ТЭЦ;
- устройство и принцип действия холодильных установок;
- схемы подключения абонентских установок к тепловой сети;

- системы теплоснабжения и эксплуатации тепловых сетей.
уметь:
- осуществлять подбор теплоэнергетического оборудования согласно техзаданиям;
- эксплуатировать системы теплоснабжения;
- осуществлять рациональное использование промышленного оборудования, оценивать его режимы работы.

Также после прохождения дисциплины у студента должны формироваться следующие компетенции:

- АК-1 должен уметь применять базовые научно-технические знания для решения теоретических и практических задач;
- АК-7 должен иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, , управлением информацией и работой с компьютером;
- АК-9 должен уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение жизни;
- СЛК-6 должен уметь работать в команде;
- ПК-38 должен уметь готовить доклады, материалы к презентациям и представлять их на них.

Количество часов по формам получения образования:

- дневная форма получения образования: всего 170 ч из них 64 ч аудиторной нагрузки;
- заочная форма получения образования: всего 170 ч из них 14 ч аудиторной нагрузки;
- заочная форма получения образования на основе среднеспециального: всего 170 ч из них 12 ч аудиторной нагрузки.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Специальность, форма получения образования	Курс	Семестр	Количество аудиторного времени, ч				
			Лекции	Практ.	Лабор.	Ауд.	Зач. ед.
«Электроснабжение (по отраслям)» (дневная форма)	3	5	32	16	16	64	4,5
«Электроснабжение (по отраслям)» (заочная форма)	3,4	6,7	6	4	4	14	4,5
«Электроснабжение (по отраслям)» (заочная форма на основе среднеспециального)	2,3	4,5	6	2	4	12	4,5

Специальность, форма получения образования	Формы текущей аттестации, семестр			
	Экз.	Зачет	Тест	Курсовая РАБОТА
«Электроснабжение (по отраслям)» (дневная форма)	5	-	-	5
«Электроснабжение (по отраслям)» (заочная форма)	7	-	-	7
«Электроснабжение (по отраслям)» (заочная форма на основе среднеспециального)	5	-	-	5

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Модуль 1. Системы производства тепловой и электрической энергии

Тема 1. Топливо и процессы горения

Определение энергетического топлива. Классификация топлив. Состав топлив. Характеристика основных видов. Особенности горения газообразного, жидкого и твердого топлив. Альтернативные топлива.

Тема 2. Котельные установки

Основные элементы и принцип работы. Назначение и классификация котельных установок. Конструкции котлоагрегатов (паровых, водогрейных). Котельно-вспомогательное оборудование. Тепловые схемы и компоновка котельных. Тепловой баланс и КПД котлоагрегата, определение расхода топлива.

Тема 3. Паровые и газовые турбины

Определение. Классификация. Принцип работы газовых турбин. Принцип работы паровых турбин. Цикл Ренкина. Регенеративный цикл ПТУ. Построения циклов ГТУ и ПТУ. Определение основных параметров турбин.

Тема 4. Тепловые электрические станции

Общие сведения. Классификация ТЭС. Схемы тепловых электростанций. Конденсационные ТЭС. ТЭС с газовыми турбинами. ТЭС с паровыми турбинами. ТЭЦ с парогазовым циклом.

Модуль 2. Системы транспорта и потребления тепловой энергии

Тема 5. Теплообменные аппараты

Конструкция и основные виды. Рекуперативные, регенеративные и смешительные теплообменные аппараты. Расчет и подбор теплообменных аппаратов.

Тема 6. Насосы, компрессоры, вентиляторы

Общие сведения. Принцип действия и классификация нагнетателей. Основные типы насосов, компрессоров, вентиляторов. Выбор вентиляторов. Выбор насосов. Выбор компрессоров.

Тема 7. Тепловые сети

Водяные тепловые сети. Паровые тепловые сети. Схемы подключения абонентов. Способы прокладки тепловых сетей. Конструктивные элементы тепловых сетей. Тепловые пункты (назначение и состав оборудования).

Тема 8. Системы отопления и вентиляции и горячего водоснабжения
Устройство, принцип действия. Расчет потребности тепла на отопления и вентиляцию по укрупненным показателям. Расчет потребности воды и тепла на горячее водоснабжение.

Тема 9. Холодильные установки

Устройство, принцип действия компрессионных и абсорбционных установок. Холодильный коэффициент. Тепловые насосы, коэффициент преобразования. Расчет цикла парокомпрессионных установок и подбор оборудования.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Сухомин

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Тема курсовой работы: "Теплоснабжение жилого района от ТЭЦ".

Цель курсовой работы по данной дисциплине состоит в приобретении студентами навыков по расчету тепловых нагрузок на отопление, вентиляцию и ГВС жилых и общественных зданий, выбора схем присоединения абонентов к тепловой сети, подбора основного и вспомогательного оборудования ТЭЦ, построения графиков теплопотребления, расчета тепловой схемы ТЭЦ. Построение процесса расширения пара в турбине (h-s диаграмма). 40%, 1 док. ед.

Примерный объем и ориентировочное время выполнения в часах

№ п/п	Наименование раздела курсовой работы	Примерный объем раздела в %-х
1.	Курсовая работа выполняется в следующем объеме: Расчет тепловых нагрузок на отопление, вентиляцию и ГВС.	20%
2.	Расчет тепловой схемы котельной. Выбор количества и мощности котлов.	35%
3.	Выбор нагнетателей котельной.	15%
4.	Выбор теплообменного оборудования и деаэраторов.	15%
5.	Компоновка котельной.	15%
	Итого:	100%

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Электроснабжение (по отраслям)»
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля зна- ний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Модуль 1. Системы произ- водства тепловой и элек- трической энергии	14	6		2			
1	Топливо и процессы горения	2			2			Экз.
2	Котельные установки	4	4					Экз.
3	Паровые и газовые турбины	4	2					Экз.
4	Тепловые электрические станции	4						Экз.
	Модуль 2. Системы транс- порта и потребления теп- ловой энергии	18	10		14			
5	Теплообменные аппараты	2	2		2			Экз.
6	Насосы, компрессоры, вен- тиляторы	4	4		6			Экз.
7	Тепловые сети	4						Экз.
8	Системы отопления и венти- ляции и горячего водоснаб- жения	4	2		4			Экз.
9	Холодильные установки	4	2		2			Экз.
	ВСЕГО	32 ✓	16 ✓		16 ✓			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Электроснабжение (по отраслям)»
(Заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля зна- ний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Котельные установки	2						Экз.
2	Тепловые электрические станции	2						Экз.
3	Насосы, компрессоры, вентиляторы	4	4		4			Экз.
	ВСЕГО	6 ✓	4 ✓		4 ✓			

Библиотека ГГТУ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Электроснабжение (по отраслям)»**

(Заочная форма получения образования на основе среднеспециального)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Котельные установки	2						Экз.
2	Тепловые электрические станции	2						Экз.
3	Насосы, компрессоры, вентиляторы	4	4		2			Экз.
	ВСЕГО	6 ✓	4 ✓		2 ✓			

Библиотека ГГТУ

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Теплотехника (курс общей теплотехники) : учебник для вузов / под общ. ред. И. Н. Сушкина . - Изд. 2-е. - Москва : Metallurgy, 1973 - 479 с.
2. Теплотехника : учебник для вузов / В. Н. Луканин [и др.] ; под ред. В. Н. Луканина. - Москва : Высшая школа, 1999 - 672 с
3. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника : справочник / под общ. ред. А. В. Клименко, В. М. Зорина. - 3-е изд.. - Москва : МЭИ, 2004 - 630 с. - (Теплоэнергетика и теплотехника).
4. Соколов Е. Я. Теплофикация и тепловые сети : учебник для вузов. - 7-е изд., стер.. - Москва : МЭИ, 2001 - 472с.
5. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника. Справочник. Под общ. Ред. В.А. Григорьева и В.М. Зорина. Книга 4 , М.: Энергоатомиздат, 1991 г.
6. Промышленные тепловые электростанции. Под общ. ред. Соколова Е.Я.- М.: Энергия, 1979 г.

Учебно-методические комплексы

7. Якимченко, В. Г. Теплотехнические процессы и установки : электронный учебно-методический комплекс дисциплины / В. Г. Якимченко ; кафедра "Промышленная теплоэнергетика и экология". - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012. Режим доступа elib.gstu.by.

Дополнительная литература

8. Практическое руководство "Теплоснабжение жилого района от ТЭЦ" к курсовой работе по дисциплине "Теплотехнические процессы и установки" для студентов спец. Т. 01. 01. 00 "Электроэнергетика" / А. Б. Танцурич. - Гомель : ГГТУ, 2002 - 51 с.
9. Теплотехника : учебник для ст-ов инж.-техн. спец. вузов / под ред. А. П. Баскакова. - 2-е изд.. - Москва : Энергоатомиздат, 1991 - 224 с
10. Теплотехника. Под ред. В.И.Крутова. М.: Машиностроение, 1986 г.
11. Черкасский , В. М. Насосы, вентиляторы, компрессоры : учебник для вузов / В. М. Черкасский. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва : Энергоатомиздат, 1984 - 415 с.
12. Голубков Б.Н., Початков Б.И., Романова Т.М. Кондиционирование воздуха, отопление и вентиляция. – М.: Энергоиздат, 1982 г.
13. Нагнетатели и тепловые двигатели : учебник для вузов / В. М. Черкасский и др.. - Москва : Энергоатомиздат, 1997 - 383 с
14. Вакулович М.П., Новиков И.И. Техническая термодинамика. – М.: Энергия, 1968 г.
15. Нащокин, В. В. Техническая термодинамика и теплопередача : учебное пособие для неэнергет. спец. вузов / В. В. Нащокин. - 3-е изд.. - Москва : Высшая школа, 1980 - 469 с.

16. Панкратов Г.П. Сборник задач по теплотехнике : Учеб.пособие для ст-ов не-энергет. спец. вузов. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высшая школа, 1995 - 238с.

17. Ерофеев В. Л. Теплотехника : учебник для вузов. - Москва : Академкнига, 2008 - 488 с.

18. Лариков , Н. Н. Теплотехника : учеб. для вузов / Н. Н. Лариков. - 3-е изд. - Москва : Стройиздат, 1985 - 432 с.

Список литературы сверен Л. - ассистентом В. С.

Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

19. Теплотехнические процессы и установки : лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-43 01 03 "Электроснабжение (по отраслям)" дневной и заочной форм обучения / В. Г. Якимченко ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Промышленная теплоэнергетика и экология". - Гомель : ГГТУ, 2012 - 42 с.



Примерный перечень лабораторных работ:

1. Определение температуры вспышки нефтепродуктов.
2. Определение коэффициента теплопередачи рекуперативных теплообменников.
3. Снятие характеристик центробежного нагнетателя.
4. Изучение конструкции и испытание компрессора.
5. Определение коэффициента теплоотдачи отопительных приборов.
6. Испытание пароконденсационной холодильной установки.

Примерный перечень практических занятий:

1. Расчет тепловых схем котельных установок. Выбор количества и типа котлов.
2. Построение циклов паровых и газовых турбин и определение основных характеристик.
3. Расчет и выбор вентиляторов и компрессоров.
4. Расчет и выбор насосов.
5. Определение коэффициента теплопередачи и подбор теплообменных аппаратов.
6. Расчет тепловых нагрузок отопления, вентиляции и ГВС.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Теоретические основы теплотехники	ПТЭ и Э	О.В. Овсянник	25.05.2015 № 6
2. Системы производства и распределения энергоносителей промпредприятий	ПТЭ и Э	О.В. Овсянник	25.05.2015 № 6
3. Экология энергетики	Электро-снабжение	нет 	11.05.2015 № 11
4. Энергосбережение	Электро-снабжение	нет 	11.05.2015 № 11

Зав. кафедрой ПТЭ и Э,
к.т.н., доцент



А.В. Овсянник

Зав. кафедрой Электроснабжение,
к.т.н.



А.О. Добродей