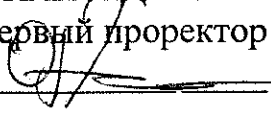


Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого

 О.Д. Асенчик

04.12.2016

Регистрационный № УД- 52-21 /уч.

НАЛАДКА И ИСПЫТАНИЕ СИСТЕМ И УСТАНОВОК
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»

Учебная программа составлена на основе:

образовательного стандарта ОСВО 1– 43 01 05-2013; учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», регистрационные номера:

I 43-1-20/уч от 17.09.2013, I 43-1-40/уч от 20.09.2013, I 43-1-23/уч от 13.02.2014

СОСТАВИТЕЛЬ:

И.И. Мацко, старший преподаватель кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»;

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Г.И. Стрельский, начальник Западного района тепловых сетей филиала «Гомельские тепловые сети» РУП «Гомельэнерго»;

А.О. Добродей, заведующий кафедрой «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», к.т.н., доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и экология» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 11 от 26.10.2016);

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

(протокол № 3 от 29.11.2016);

УОЭ - УПТ - 2 - 0072

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

(протокол № 2 от 01.12.2016);

УОЭ - 085 - 2016

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

(протокол № 2 от 06.12.2016).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины заключается в формировании у студентов четких знаний об организации наладки энергетического оборудования и систем теплоснабжения, о разработке и внедрении комплекса технических и организационных мероприятий, обеспечивающих подачу расчетного количества теплоносителя в каждую систему теплоснабжения и отдельные ее элементы, а также экономичность, надежность и безопасность эксплуатации оборудования источника теплоты и каждого звена системы теплоснабжения как при их работе, так и при их остановке.

Задачи изучения дисциплины состоят в:

- освоении основных принципов разработки и внедрения в централизованных системах теплоснабжения рациональных тепловых и гидравлических режимов, методов и способов наладки систем теплоснабжения
- освоении технических и организационных мероприятий, обеспечивающих максимальную экономичность работы этих систем, высокую эффективность и надежность их эксплуатации, а также нормальный микроклимат в жилых, общественных и производственных помещениях
- изучении технологии промывки систем теплоснабжения, внутренних систем теплоснабжения и методик испытаний тепловых сетей.
- выработке умений выполнять расчеты оборудования, элементов и режимов работы систем теплоснабжения с использованием современных математических методов и ЭВМ.

При изучении дисциплины используются знания и навыки, полученные при изучении дисциплин: «Гидрогазодинамика», «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен», «Нагнетатели и тепловые двигатели», «Котельные установки промышленных предприятий», «Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий».

Требования к знаниям и умениям студентов после изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Наладка и испытания систем и установок теплоснабжения» студент должен:

знать:

- основные принципы организации и наладки систем теплоснабжения, исходные данные для наладки, мероприятия по наладке;
- требования, предъявляемые к наладке и эксплуатации элеватора;
- способы дросселирования и определение расходов теплоносителя по отдельным стоякам (ветвям) системы отопления;

- способы регулирования теплоотдачи нагревательных приборов по высоте (вертикальной регулировки) стояка в двухтрубных и однетрубных системах отопления;

- методику промывки тепловых сетей и систем отопления;
- технологию очистки водонагревателей горячего водоснабжения;
- принципы автоматизации отпуска теплоты на тепловых пунктах;
- организацию приемки в эксплуатацию новых тепловых пунктов и сетей;
- организацию учета тепловой энергии в тепловых пунктах;
- требования, предъявляемые к гидравлическому режиму в водяных тепловых сетях;

- виды испытаний тепловых сетей;

уметь:

- выполнять необходимые расчеты технологических схем теплоисточников, тепловых сетей и внутренних систем теплоснабжения для повышения эффективности наладки, рациональной эксплуатации, повышения надежности и эффективности работы этих систем и входящего в их состав оборудования;

- применять полученные знания по основам наладки и испытания теплоэнергетического оборудования при проектировании теплоисточников, систем теплоснабжения и теплоснабжения;

владеть:

- методиками расчета основных элементов систем теплоснабжения;
- принципами проектирования и конструирования систем теплоснабжения;
- методами испытаний систем теплоснабжения.

Требования к академическим компетенциям:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Владеть навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- СЛК-3. Владеть способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста:

Специалист должен быть способен:

Производственно-технологическая и ремонтно-эксплуатационная деятельность

- ПК-3. В составе группы специалистов разрабатывать технологические режимные карты эксплуатации теплоэнергетических и теплотехнологических установок и систем, принимать участие в создании и развитии автоматизированных систем управления технологическими процессами этих систем для повышения качества и надежного их функционирования.

- ПК-4. Составлять энергетические балансы энергетических и технологических объектов и систем, определять потери топливно-энергетических ресурсов, разрабатывать организационные и технические мероприятия по повышению энергетической эффективности теплотехнологий.

Проектная и научно - исследовательская деятельность

- ПК-9. В составе группы специалистов по проектированию теплотехнических объектов и систем или самостоятельно разрабатывать перспективный план развития промышленных теплоэнергетических и теплотехнологических систем, выполнять технико-экономическое обоснование вариантов сооружения или реконструкции теплоэнергетического и теплотехнологического объекта в энергетике, промышленности и других отраслях народного хозяйства.

Монтажно-наладочная деятельность

- ПК-18. Используя строительный проект теплоэнергетического и теплотехнологического объекта (системы) и техническую документацию, организовывать работы по его монтажу и наладке в соответствии с действующими правилами и нормами.

Организационно-управленческая деятельность

- ПК-27. На основе правил, норм, технической документации и информации о техническом состоянии теплоэнергетических и теплотехнологических установок, составлять график периодичности планово-предупредительного ремонта, определять объемы ремонтных работ и потребности в материалах и запасных частях.

- ПК-33. Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемого теплотехнологического оборудования и энергоэффективных технологий.

Количество часов по специальностям и формам получения образования:

- дневная форма получения образования: всего 160 ч из них 64 ч аудиторной нагрузки;

- заочная форма получения образования: всего 160 ч из них 14 ч аудиторной нагрузки.

- заочная форма получения образования на основе среднего специального: всего 160 ч из них 12 ч аудиторной нагрузки.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Специальность, форма получения образования	Курс	Се-местр	Количество аудиторного времени, ч				
			Лекции	Практ.	Лабор.	Ауд.	Зач. ед.
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (дневная форма)	5	9	48	16	–	64	4
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (заочная форма)	5, 6	10, 11	8	6	–	14	4
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (заочная форма на основе среднего специального)	3,4	6, 7	8	4	–	12	4

Специальность, форма получения образования	Формы текущей аттестации, семестр
	Экз.
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» дневная форма)	9
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (заочная форма)	11
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (заочная форма на основе среднего специального)	7

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Основные принципы организации наладки систем теплоснабжения.

Важность наладки теплоэнергетического оборудования, систем теплоснабжения и теплопотребления с целью повышения эффективности их работы в народно-хозяйственном комплексе страны. Основные этапы наладки и их особенности.

Тема 2. Исходные данные для наладки.

Объем исходных данных для наладки централизованных систем теплоснабжения. Уточнение исходных данных о нагрузках, тепловой схеме, составе и характеристиках оборудования теплоисточника, тепловых сетей и систем теплопотребления и т.д. на основе анализа проектной, исполнительной документации и непосредственного обследования объекта наладки. Составление расчетных схем, определение расчетных нагрузок. Разработка мероприятий по наладке оборудования и систем на основе исходных данных и их реализация.

Тема 3. Мероприятия по наладке.

Разработка мероприятий по наладке оборудования и систем на основе исходных данных в необходимом объеме и их реализация.

Тема 4. Наладка и эксплуатация элеватора.

Конструкция элеватора. Основные требования к изготовлению и монтажу элеватора. Недостатки, влияющие на качество работы элеватора. Определение диаметра отверстия сопла и коэффициента смещения элеватора при наладке системы отопления здания. Выбор элеватора, основные соотношения.

Тема 5. Дросселирование.

Назначение дроссельных шайб. Определение диаметра отверстия дроссельной шайбы, требования, предъявляемые к ним, места и способы установки.

Тема 6. Распределение расхода теплоносителя по отдельным стоякам (ветвям) системы отопления.

Распределение расчетного расхода воды по каждому стояку. Способы увязки гидравлических сопротивлений по отдельным стоякам системы и устранение перегрева отдельных помещений.

Тема 7. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов по высоте стояка (при вертикальной разрегулировке) в двухтрубных и однострубных системах.

Особенности регулирования теплоотдачи отопительных приборов отдельных помещений отапливаемого здания при их перегреве или недогреве.

Тема 8. Наладка систем горячего водоснабжения.

Особенности наладки систем горячего водоснабжения. Определение циркуляционного расхода в системе ГВС.

Тема 9. Промывка тепловых сетей.

Технология промывки тепловых сетей. Схемы промывки, оборудование для промывки. Условия оптимальности проведения промывки тепловых сетей.

Тема 10. Промывка систем отопления.

Технология промывки систем отопления. Схемы промывки, оборудование для промывки. Условия оптимальности проведения промывки систем отопления.

Тема 11. Очистка водонагревателей горячего водоснабжения.

Технология очистки водонагревателей ГВС от отложений на поверхностях теплообмена. Оборудование и материалы, применяемые для очистки водонагревателей. Контроль качества и продолжительность промывки водонагревателя.

Тема 12. Автоматизация отпуска теплоты на тепловых пунктах.

Особенности отпуска теплоты на тепловых пунктах. Основные причины перерасхода теплоты при отсутствии автоматизации этого процесса. Величина экономии теплоты при автоматизации ее отпуска на нужды отопления и ГВС. Способы и методы регулирования отпуска теплоты на отопление.

Тема 13. Приемка в эксплуатацию новых тепловых пунктов и сетей.

Особенности приемки в эксплуатацию законченных строительством тепловых пунктов и тепловых сетей комиссией. Объем оборудования, подлежащего промежуточной приемке. Обкатка и испытания принимаемых в эксплуатацию оборудования тепловых сетей и тепловых пунктов. Объем технической и исполнительной документации, представляемый приемочной комиссией при приемке оборудования. Мероприятия, проводимые строительно-монтажной организацией при приемке сдаваемого в эксплуатацию объекта.

Тема 14. Требования к технической документации тепловых пунктов.

Объем и содержание технической документации тепловых пунктов.

Тема 15. Учет тепловой энергии в тепловых пунктах.

Методы учета потребляемой теплоты на тепловых пунктах в зависимости от категории потребителя. Особенности учета теплоснабжения в закрытых и открытых системах теплоснабжения.

Тема 16. Гидравлический режим в водяных тепловых сетях.

Задача динамического режима в системе теплоснабжения и требования, предъявляемые к нему. Обеспечение динамического режима. Задача статического режима и требования, предъявляемые к нему. Обеспечение статического режима. Пьезометрические графики.

Тема 17. Испытания тепловых сетей на плотность.

Цель и технология проведения испытания тепловых сетей и оборудования тепловых пунктов на плотность. Составление рабочей программы испытаний и объем подготовительных работ. Параметры теплоносителя, длительность проведения испытания. Проверка результатов испытания.

Тема 18. Испытания тепловых сетей на расчетную температуру теплоносителя.

Цель и технология проведения испытания тепловых сетей на расчетную температуру теплоносителя. Составление рабочей программы испытаний и объем подготовительных работ. Параметры теплоносителя, длительность проведения испытания. График изменения температуры воды в подающем трубопроводе котельной. Конструкция фиксатора температурных перемещений. Проверка результатов испытания.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»
(Дневная форма получения образования)

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	Основные принципы организации наладки систем теплоснабжения.	2						экзамен
2	Исходные данные для наладки.	2						экзамен
3	Мероприятия по наладке.	2						экзамен
4	Наладка и эксплуатация элеватора.	3	1					экзамен
5	Дросселирование.	2						экзамен
6	Распределение расхода теплоносителя по отдельным стоякам (ветвям) системы отопления.	3	2					экзамен
7	Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов по высоте стояка (при вертикальной разрегулировке) в двухтрубных и однострубных системах.	3	2					экзамен
8	Наладка систем горячего водоснабжения.	2	1					экзамен
9	Промывка тепловых сетей.	2	2					экзамен
10	Промывка систем отопления.	2	2					экзамен
11	Очистка водонагревателей горячего водоснабжения.	2	2					экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	Автоматизация отпуска теплоты на тепловых пунктах.	4	2					экзамен
13	Приемка в эксплуатацию новых тепловых пунктов и сетей.	4						экзамен
14	Требования к технической документации тепловых пунктов.	4						экзамен
15	Учет тепловой энергии в тепловых пунктах.	2	2					экзамен
16	Гидравлический режим в водяных тепловых сетях.	4						экзамен
17	Испытания тепловых сетей на плотность.	2						экзамен
18	Испытания тепловых сетей на расчетную температуру теплоносителя.	3						экзамен
	ВСЕГО	48	16					

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»
(Заочная форма получения образования)

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	Основные принципы организации наладки систем теплоснабжения.						2	экзамен
2	Исходные данные для наладки.						2	экзамен
3	Мероприятия по наладке.	0,5					3	экзамен
4	Наладка и эксплуатация элеватора.	0,5	2				3	экзамен
5	Дросселирование.						3	экзамен
6	Распределение расхода теплоносителя по отдельным стоякам (ветвям) системы отопления.						3	экзамен
7	Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов по высоте стояка (при вертикальной разрегулировке) в двухтрубных и однострубных системах.						3	экзамен
8	Наладка систем горячего водоснабжения.	1					3	экзамен
9	Промывка тепловых сетей.	1	1				3	экзамен
10	Промывка систем отопления.						1	экзамен
11	Очистка водонагревателей горячего водоснабжения.	1					3	экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	Автоматизация отпуска теплоты на тепловых пунктах.	1	2				3	экзамен
13	Приемка в эксплуатацию новых тепловых пунктов и сетей.	1					3	экзамен
14	Требования к технической документации тепловых пунктов.	1					3	экзамен
15	Учет тепловой энергии в тепловых пунктах.		1				3	экзамен
16	Гидравлический режим в водяных тепловых сетях.	0,5					3	экзамен
17	Испытания тепловых сетей на плотность.	0,5					3	экзамен
18	Испытания тепловых сетей на расчетную температуру теплоносителя.						3	экзамен
	ВСЕГО	8	6				50	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»
 (Заочная форма получения образования на основе среднего специального)

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	Основные принципы организации наладки систем теплоснабжения.						3	экзамен
2	Исходные данные для наладки.						3	экзамен
3	Мероприятия по наладке.	0,5					3	экзамен
4	Наладка и эксплуатация элеватора.	0,5	1				3	экзамен
5	Дросселирование.						3	экзамен
6	Распределение расхода теплоносителя по отдельным стоякам (ветвям) системы отопления.						3	экзамен
7	Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов по высоте стояка (при вертикальной разрегулировке) в двухтрубных и однострубных системах.						3	экзамен
8	Наладка систем горячего водоснабжения.	1					3	экзамен
9	Промывка тепловых сетей.	1	1				3	экзамен
10	Промывка систем отопления.						1	экзамен
11	Очистка водонагревателей горячего водоснабжения.	1					3	экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	Автоматизация отпуска теплоты на тепловых пунктах.	1	1				3	экзамен
13	Приемка в эксплуатацию новых тепловых пунктов и сетей.	1					3	экзамен
14	Требования к технической документации тепловых пунктов.	1					3	экзамен
15	Учет тепловой энергии в тепловых пунктах.		1				3	экзамен
16	Гидравлический режим в водяных тепловых сетях.	0,5					3	экзамен
17	Испытания тепловых сетей на плотность.	0,5					3	экзамен
18	Испытания тепловых сетей на расчетную температуру теплоносителя.						3	экзамен
	ВСЕГО	8	4				52	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: справочник / В. И. Манюк [и др.]. - 3-е изд. - Москва: Стройиздат, 1988. - 432 с.
2. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов / Е. Я. Соколов. - 7-е изд., стер. - Москва: МЭИ, 2001. - 472 с.
3. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов / Е. Я. Соколов. - 5-е изд., перераб. - Москва: Энергоиздат, 1982. - 360 с.
4. Справочник по наладке и эксплуатации водяных тепловых сетей. - Москва: Стройиздат, 1977. - 272 с.

Дополнительная литература

5. Апарцев, М. М. Наладка водяных систем централизованного теплоснабжения: справочно-методическое пособие / М. М. Апарцев.- Москва: Энергоатомиздат, 1983. -204 с.
6. Витальев, В. П. Эксплуатация тепловых пунктов и систем теплоснабжения: справочник / В. П. Витальев, В. Б. Николаев, Н. Н. Сельдин. - Москва: Стройиздат, 1988. - 623 с.
7. Мадорский, Б. М. Эксплуатация центральных тепловых пунктов, систем отопления и горячего водоснабжения /Б. М. Мадорский, В. А. Шмидт.- Москва: Стройиздат, 1971. - 168 с.
8. Методические указания по испытаниям водяных тепловых сетей на расчетную температуру теплоносителя. МУ 34-70-150-86.- Москва: СТО "Союзтехэнерго", 1987.
9. Переверзев, В. А. Справочник мастера тепловых сетей / В. А. Переверзев, В. В. Шумов. - Ленинград: Энергия, 1980. - 248 с.
10. Эстеркин, Р. И. Эксплуатация, ремонт, наладка и испытания теплотехнического оборудования: учебник для техникумов/ Р. И. Эстеркин. —3-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Энергоатомиздат, Санкт-Петербургское отделение, 1991. —304 с.

Электронные учебно-методические комплексы

1. Устиненко, С. И. Наладка и испытание систем и установок теплоснабжения: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / С. И. Устиненко, И. Р. Погарцев; кафедра "Промышленная теплоэнергетика и экология". - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012. - 1 папка + 1 электрон. опт. диск.- Режим доступа: elib.gstu.by

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

1. Наладка и испытание систем и установок теплоснабжения: курс лекций для студентов специальности 1-43 01 05 "Промышленная теплоэнергетика" / В. С. Малишевский, М. Н. Новиков; кафедра "Промышленная теплоэнергетика и экология". - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2007. - 53 с.
2. Программа Scheme 3.1.1. «Расчет тепловых схем ТЭС». Позволяет выполнять построение и расчет тепловой схемы ТЭС произвольной конфигурации. Роль редактора тепловой схемы выполняет мастер схем, который представлен в данной версии программы топологической матрицей связи. Программа осуществляет построение процесса расширения пара в турбине и позволяет выполнять расчет тепловых и материальных потоков на базе заданной электрической и тепловой мощности турбоустановки. Программа насчитывает около 40 типовых базовых элементов (котел, турбина, подогреватель поверхностного типа, конденсатор и т.д.). Имеется диагностика ввода исходных данных, процесса вычисления на предмет сходимости и анализ результатов вычислений. Результаты расчетов представляются в табличном и графическом виде с возможностью выполнения расчетов основных технико-экономических показателей. Сайт авторов программы: <http://enek.ru> (boikoe@fivt.krasn.ru). Размер программы: 9,7 МВ.
3. Программа для определения теплофизических свойств воды и водяного пара: «H-S диаграмма». Сайт авторов программы: <http://medsv.narod.ru/hs/HS-diagram.zip>;
4. Термодинамические свойства воды и водяного пара. Программа-справочник (Excell). Авторы справочника: С.Л. Ривкин, А.А. Александров. Автор программы: Греков Владимир (vlgrekov@yandex.ru; nhz@kis.ru). Размер программы: 615 КВ.
5. Электронный справочник ENEKcalc «Теплофизические свойства теплоносителей» (версия 3.0.7). Позволяет выполнять расчет теплофизических свойств (удельного объема, энтальпии, энтропии, теплоемкости, коэффициента теплопроводности и т.д.) различных теплоносителей, в частности: воды и водяного пара (IAPWS-IF97 formulations), воздуха и дымовых газов (нормативный метод). Сайт авторов программы: <http://enek.ru> (boikoe@fivt.krasn.ru). Размер программы: 1,9 МВ.

Этот дисклетераатура сверен М. (Мисова и.В.)

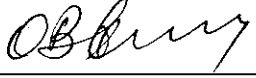


Примерный перечень тем практических занятий:

1. Наладка и эксплуатация элеватора.
2. Распределение расхода теплоносителя по отдельным стоякам (ветвям) системы отопления.
3. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов по высоте стояка (при вертикальной разрегулировке) в двухтрубных и однетрубных системах.
4. Наладка систем горячего водоснабжения.
5. Промывка тепловых сетей.
6. Промывка систем отопления.
7. Очистка водонагревателей горячего водоснабжения.
8. Автоматизация отпуска теплоты на тепловых пунктах.
9. Учет тепловой энергии в тепловых пунктах.

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- защита выполненных практических работ;
- защита выполненных лабораторных работ;
- доклады с презентацией;
- проведение тестов;
- сдача экзаменов.

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. Газодинамика	ПТЭ и Э		26.10.2016 № 11
2. Тепломассообмен	ПТЭ и Э		26.10.2016 № 11
3. Топливо и теория горения	ПТЭ и Э		26.10.2016 № 11

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент



А.В. Овсянник

Библиотека ГГТУ