

Департамент образования Вологодской области
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Вологодской области
«ВОЛОГОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к практическим работам
по дисциплине ОП.15. Энергосберегающие технологии

Специальность 43.02.08 Сервис домашнего и коммунального хозяйства

Рассмотрено на заседании предметной цикловой комиссии общепрофессиональных, специальных дисциплин и дипломного проектирования по специальностям 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», 08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции», 43.02.08 «Сервис домашнего и коммунального хозяйства» и рекомендована для внутреннего использования, протокол № 11 от «13» июня 2017г

Данные методические указания предназначены для студентов обучающихся по специальности 43.02.08 Сервис домашнего и коммунального хозяйства БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж» при выполнении практических работ.

Объем практической работы по дисциплине ОП.15. Энергосберегающие технологии составляет 20 часов.

Перечень практических работ соответствует содержанию программы. Практическая работа студентов повышает интеллектуальный уровень обучающихся, формирует умение находить нужную информацию, систематизировать, обобщать, что необходимо для профессиональной подготовки будущего специалиста.

Методические указания могут быть рекомендованы к использованию студентами и преподавателями БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж».

Автор: Е.Н. Зорина, преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	стр 4
ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	5
ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	6
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	6
Практическая работа №1	7
Практическая работа №2	8
Практическая работа №3	9
Практическая работа №4	9
Практическая работа №5	10
Практическая работа №6	11
Практическая работа №7	11
Практическая работа №8	13
Практическая работа №9	14
Практическая работа №10	15

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина ОП.15. Сервисная деятельность входит в профессиональный учебный цикл программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 43.02.08 Сервис домашнего и коммунального хозяйства.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- ориентироваться на рынке предлагаемых теплоизоляционных материалов и технологий по повышению энергоэффективности зданий и сооружений;
- подбирать типоразмер приборов контроля и учета ресурсов;
- заполнять энергетический паспорт.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- задачи энергосбережения, основные законодательные и нормативные документы по энергосбережению;
- виды энергетических обследований объектов ЖКХ;
- энергосберегающие мероприятия и технологии при строительстве и реконструкции зданий, в инженерных системах зданий;
- общие понятия о приборном учете и требования к приборам учета.

В соответствии с учебным планом на изучение учебной дисциплины «Энергосберегающие технологии» отводится 66 часа, в том числе 20 часов – практические занятия.

Выполнение обучающимися практических заданий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование общих компетенций ОК 1-9;
- формирование профессиональных компетенций ПК 2.1; 2.2; 3.3; 4.1

Целью практических занятий является формирование практических умений, необходимых в последующей учебной и профессиональной деятельности.

Содержание практических занятий по учебной дисциплине ОП.15. Энергосберегающие технологии направлено на реализацию требований Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 43.02.08 Сервис домашнего и коммунального хозяйства.

Контроль и оценка результатов выполнения обучающимися работ, заданий на практических занятиях направлены на проверку освоения умений, практического опыта, развития общих и формирование профессиональных компетенций, определенных программой учебной дисциплины.

Оценки за выполнение заданий на практических занятиях выставляются по пятибалльной системе и учитываются как показатели текущей успеваемости обучающихся.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема программы	Тема практической работы	Кол-во часов
1.	Раздел 3 Энергетическое обследование объектов ЖКХ	№1 Технические характеристики приборов для проведения энергетического обследования	2
		№2 Заполнение энергетического паспорта здания	2
		№3 Заполнение энергетического паспорта теплоэнергетического предприятия	2
		№4 Методологическое и приборное обеспечение энергетических обследований	2
		№5 Сбор информации при проведении энергетических обследований. Энергосберегающие мероприятия в организациях бюджетной сферы.	2
2.	Раздел 4. Основные направления энергосбережения на объектах ЖКХ	№6 Ознакомление с актами допуска в эксплуатацию узла учета тепловой энергии на источнике теплоты и у потребителя	2
		№7 Журналы учета тепловой энергии на источнике теплоты и у потребителя	2
3.	Раздел.5. Приборный контроль и учет энергопотребления	№8 Выбор типоразмера прибора (водосчетчика). Монтажные схемы установки.	2
		№9 Выбор типоразмера прибора (газового счетчика). Монтажные схемы установки.	2
		№10 Повышение теплозащиты здания.	2

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

При выполнении практических работ надо придерживаться следующих правил:

1. При подготовке к выполнению практической работы необходимо проработать лекционный материал по соответствующей теме и теоретический материал, содержащийся в настоящем пособии.
2. Практическую работу следует выполнять в специальной тетради для практических работ.
3. На обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия студента, его инициалы, номер специальности и группы, название дисциплины.
4. В заголовке каждой практической работы должны быть указаны номер практической работы, тема практической работы, номер варианта.
5. Материал по практической работе излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу работы.
6. По окончании работы сделать обобщающий вывод.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники:

1. Посашков М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Посашков М.В., Немченко В.И., Титов Г.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29799.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Стрельников Н.А. Энергосбережение [Электронный ресурс]: учебник/ Стрельников Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 174 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47729.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительные источники:

1. Методические указания к практическим работам по дисциплине ОП.15.Энергосберегающие технологии, 2017г.
2. Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине ОП.15.Энергосберегающие технологии, 2017г.
3. Павлова Л.В. Современные энергосберегающие ограждающие конструкции зданий. Стены [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павлова Л.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20519.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Практическая работа №1

Тема: «Технические характеристики приборов для проведения энергетического обследования»

Цель работы: познакомиться с приборами для проведения энергетических обследований, с их областью применения и техническими характеристиками.

Теоретическая часть:

Энергетическое обследование проводят специалисты центров энергоэффективности. Целью такого обследования являются: сбор сведений об объеме расходов Топливо Энергетического Ресурса, классификация предприятия по степени энергоэффективности, определение возможности роста энергоэффективности и разработка программ, способствующих энергосбережению. Энергетическое обследование (энергоаудит) необходимо для оценки соответствия строения нормам и требованиям энергоэффективности и определения его класса в данной области. Результатом такого аудита должен быть паспорт, в котором указывается, помимо других сведений, информация о проведенных аудиторских мероприятиях. Не на все объекты распространяются требования об обязательном энергоаудите. Энергетическому обследованию зданий и сооружений с помощью технических средств (согласно требований Закона) подвергают:

1. административные здания;
2. строения производственных предприятий;
3. жилые многоквартирные дома;
4. прочие жилые здания;
5. здания общественного назначения.

Практическая часть:

1. Ознакомиться с обязательным и полным перечнем приборов для проведения энергетических обследований зданий и сооружений.
2. Познакомиться с областью применения приборов для проведения энергетических обследований зданий и сооружений.
3. Познакомиться с техническими характеристиками приборов для проведения энергетических обследований зданий и сооружений.
4. В табличной форме, кратко изложить полученную информацию.

Пример заполнения таблицы

№п/п	Наименование прибора	Область применения	Основные технические характеристики
1	Ультразвуковой	Используется для	D – 130-1500мм

	расходомер	замеров расхода воды и других жидкостей	t - до 200°C Встроенный аккумулятор и т.д.
...			

Практическая работа №2

Тема: «Заполнение энергетического паспорта здания»

Цель работы: Ознакомиться с формой Энергетического паспорта здания и принципом его заполнения.

Теоретическая часть:

В настоящее время в проектах жилых и общественных зданий предусмотрена разработка раздела «Энергоэффективность». В составе раздела «Энергоэффективность» основным документом является энергетический паспорт.

Энергетический паспорт жилого и общественного здания, составленного на основании проектной документации, должен содержать следующую информацию:

- общую информацию о здании;
- расчетные условия, характеризующие тепло-влажностный режим района застройки;
- местоположение и климатические характеристики района строительства, включая данные об отопительном периоде, включая продолжительность и среднюю температуру отопительного периода;
- сведения о функциональном назначении, типе, архитектурно-планировочном решении здания, его этажности и размещении в застройке;
- данные об объемно-планировочном решении здания с указанием его геометрических характеристик и ориентации, площади ограждающих конструкций и пола отапливаемых помещений;
- проектные данные по теплозащите здания, включающие сопротивления теплопередаче всех видов ограждающих конструкций;
- расчетные теплоэнергетические показатели здания, включающие теплотехнические показатели и показатели энергоэффективности;
- сведения о сопоставлении проектных теплоэнергетических показателей с установленными для них нормативными значениями и, при необходимости, рекомендации по достижению требуемого класса энергетической эффективности здания;
- расчетные проектные теплоэнергетические характеристики здания, включая удельный расход тепловой энергии на его отопление в течение отопительного периода по отношению к 1 м² отапливаемой площади (или 1 м³ отапливаемого объема) и градусо-суткам отопительного периода;
- оценку соответствия проекта здания нормативным требованиям.

Формы энергетического паспорта установлены в СНиП 23-02-2003 и приказе Министерства энергетики РФ от 19 апреля 2010 года №182

Практическая часть:

1. Ознакомиться с формой «Энергетического паспорта здания». Форма паспорта представлена в приложении №1.
2. Используя выданные данные заполнить «Энергетический паспорт здания».
3. Написать вывод.

Практическая работа №3

Тема: «Заполнение энергетического паспорта теплоэнергетического предприятия»

Цель работы: Ознакомиться с формой Энергетического паспорта теплоэнергетического предприятия и принципом его заполнения на примере теплового пункта.

Теоретическая часть:

Тепловой пункт (ТП) — комплекс устройств, расположенный в обособленном помещении, состоящий из элементов тепловых энергоустановок, обеспечивающих присоединение этих установок к тепловой сети, их работоспособность, управление режимами теплопотребления, преобразование, регулирование параметров теплоносителя и распределение теплоносителя по видам потребителей.

Основными задачами ТП являются: преобразование вида теплоносителя, контроль и регулирование параметров теплоносителя, распределение теплоносителя по системам теплопотребления, отключение систем теплопотребления, защита систем теплопотребления от аварийного повышения параметров теплоносителя, учет расходов теплоносителя и тепла.

Энергетические обследования тепловых пунктов состоит из:

1. Состав показателей для оценки эффективности функционирования тепловых пунктов (годовая и по месяцам),
2. Состав и основные этапы работ при энергетических обследованиях тепловых пунктов
3. Обобщение результатов энергетических обследований:
4. Составление технического отчета и энергетического паспорта (коррекция энергетического паспорта) теплового пункта.

Практическая часть:

1. Ознакомиться с формой «Энергетического паспорта здания». Форма паспорта представлена в приложении №2.
2. Используя выданные данные заполнить «Энергетический паспорт здания».
3. Написать вывод.

Практическая работа №4

Тема: «Методологическое и приборное обеспечение энергетических обследований»

Цель работы: Познакомиться с нормативно-правовой и информационно-методологической базой энергетических обследований. Ознакомиться с требованиями, предъявляемыми к приборам для проведения энергетических обследований.

Теоретическая часть:

Методологическая база для проведения энергетических обследований включает в себя нормативно-правовую и информационно-методологическую базу. К нормативно-правовой базе относятся законы РФ в области энергосбережения, правила проведения энергетических обследований организаций, законы субъектов РФ, строительные стандарты, стандарты на электроэнергию, правила учета различных видов энергии, нормы на электропотребление для бытовых приборов, стандарты на тепловую энергию.

Все обследования проводятся в соответствии с методиками. Региональные органы Ростехнадзора пользуются собственными методиками, а энергоаудиторы – методиками, применяемыми в органах Ростехнадзора, или своими методиками, согласованными с органами Ростехнадзора.

Перед проведением энергетического обследования составляется техническое задание на выполнение работ в соответствии с выбранной методикой и согласовывает ее с обследуемыми потребителями ТЭР.

Инструментальные измерения режимов энергопотребления и эксплуатации энергопотребляющего оборудования необходимы для обоснования полученных результатов и обеспечения их достоверности.

Практическая часть:

1. Ознакомиться с перечнем нормативно-правовой базы в области энергосбережения,
2. Ознакомиться с составом информационно-методологической базы,
3. Ознакомиться с требованиями, предъявляемыми к приборам для проведения энергетических обследований. Перечень приборов представлен в практической работе №1 данных методических указаний.
4. Написать вывод.

Практическая работа №5

Тема: «Сбор информации при проведении энергетических обследований. Энергосберегающие мероприятия в организациях бюджетной сферы.»

Цель работы: Познакомиться с принципом сбора первичной информации об объекте исследования и разработке энергосберегающих мероприятий в организациях бюджетной сферы.

Теоретическая часть:

Сбор документальной информации – сбор данных о потреблении энергоресурсов, выпуске продукции, выполнении работ и оказании услуг, о технических параметрах, технико-экономических показателях, климатических наблюдениях и других данных, которые необходимо учитывать при расчете эффективности энергетического объекта. В сборе информации на предварительном этапе участвуют как обследующая организация, так и обследуемое предприятие. Информация фиксируется в типовых формах.

Инструментальное обследование – измерение и регистрация членами СРО Энергоаудиторов характеристик энергопотребления с помощью стационарных и портативных приборов.

Анализ информации – определение показателей энергетической эффективности и резервов энергосбережения на основе собранной документальной информации и данных инструментального обследования.

Разработка рекомендаций по энергосбережению – обоснование экономических, организационных, технических и технологических усовершенствований, главным образом направленных на повышение энергоэффективности объекта, с обязательной оценкой возможностей их реализации, предполагаемых затрат и прогнозируемого эффекта в физическом и денежном выражении.

Мероприятия энергосбережения - целенаправленные организационно-технические мероприятия, направленные на уменьшение расходов на электро-тепло-водообеспечение.

Практическая часть:

1. Ознакомиться с приложением Стандарта, регламентирующего порядок проведения энергетических обследований членами СРО. Смотри приложение 3. Заполнить данные формы для сбора первичной информации об объекте исследования (задания выдаются преподавателем).

2. Ознакомиться с таблицей «Энергосберегающие мероприятия в организациях бюджетной сферы» приложение 4.
3. Составить перечень мероприятий по энергосбережению в данном учреждении бюджетной сферы.
4. Написать вывод.

Практическая работа №6

Тема: «Ознакомление с актами допуска в эксплуатацию узла учета тепловой энергии на источнике теплоты и у потребителя»

Цель работы: Рассмотреть виды актов допуска в эксплуатацию узла учета тепловой энергии на источнике теплоты и у потребителя и ознакомиться с способом их заполнения.

Теоретическая часть:

Узел учета тепла — это комплект приборов и устройств, обеспечивающий учет тепловой энергии, массы (объема) теплоносителя, а также контроль и регистрацию его параметров. «Центральным элементом» узла учета является теплосчетчик; кроме того, в состав узла входят различные вспомогательные, обеспечивающие работу счетчика, устройства.

Допуск в эксплуатацию узла учета – это процедура, определяющая готовность узла учета тепловой энергии к эксплуатации и завершающаяся подписанием Акта установленного образца.

При допуске теплового узла к эксплуатации проверяется соответствие заводского номера прибора учета, который указан в его паспорте и диапазона измерений установленных параметров теплосчетчика диапазону измеряемых показаний, а также наличие пломб и качество монтажа.

Эксплуатация теплового узла запрещена в следующих ситуациях: наличие врезок в трубопроводы, которые не предусмотрены проектной документацией; работа прибора учета за пределами норм точности; присутствие механических повреждений на приборе и его элементах; нарушение пломб на устройстве; несанкционированное вмешательство в работу теплового узла

Практическая часть:

1. Ознакомиться с видами и формой актов допуска в эксплуатацию узла учета тепловой энергии на источнике теплоты и у потребителя (приложение 5).
2. Заполнить все четыре формы акта согласно выданным заданиям преподавателя.
3. Написать вывод.

Практическая работа №7

Тема: «Журналы учета тепловой энергии на источнике теплоты и у потребителя»

Цель работы:

Теоретическая часть:

Практическая часть:

1. Ознакомиться с рекомендуемой формой журнала учета тепловой энергии на источнике теплоты
2. Заполнить таблицу ведомость учета суточного отпуска теплоносителя и тепловой энергии источником теплоты согласно выданному заданию преподавателем.
3. Написать вывод.

*Ведомость учета суточного отпуска теплоносителя и тепловой энергии источником
теплоты*

Показатель отпуска тепловой энергии	Номер (наименован ие) магистрала		Итого отпущено		
	паро -вой	водян ой	в паре	в сетево й воде	всего по источнику теплоты
Количество отпущенного пара, сетевой воды, т:					
За сутки					
С начала месяца					
Температура пара или воды в подающем трубопроводе, °С					
Давление пара, МПа (кгс/см ²)					
Количество возвращенного конденсата или обратной сетевой воды, т:					
За сутки					
С начала месяца					
Температура конденсата или обратной сетевой воды, °С					
Расход воды на подпитку. водяной тепловой сети, т					
За сутки					
С начала месяца					
Количество тепловой энергии в конденсате, ГДж (Гкал)					
Количество тепловой энергии в подпиточной воде, ГДж (Гкал)					

Температура воды в холодном источнике водоснабжения, °С					
Отпущено тепловой энергии с паром или сетевой водой, ГДж (Гкал)					
За сутки					
С начала месяца					
Расход тепловой энергии с паром, сетевой водой, ГДж (Гкал)					
Расход тепловой энергии на хозяйственные нужды источника теплоты, ГДж (Гкал)					
Всего выработано тепловой энергии (отпуск и хозяйственные нужды), ГДж (Гкал)					
За сутки					
С начала месяца					

Начальник производственного отдела _____

подпись, фамилия, инициалы

Дежурный инженер источника теплоты _____

подпись, фамилия, инициалы

Практическая работа №8

Тема: «Выбор типоразмера прибора (водосчетчика). Монтажные схемы установки.»

Цель работы: Научиться подбирать типоразмер общедомового прибора учета воды и познакомиться с требованиями, предъявляемыми при монтаже водомерного узла.

Теоретическая часть: Требования к подбору типоразмера водосчетчика и монтаж водомерного узла производиться в соответствии с СП 30.13330.2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий». Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85* согласно п.7.2..

Практическая часть:

1. Ознакомиться с пунктом 7.2 СП 30.13330.2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий».
2. Рассчитать основные расходы холодной воды для жилого здания (согласно заданию, выданному преподавателем).
3. Подобрать типоразмер водосчетчика.
4. Проверить правильность подбора водосчетчика.
5. Вычертить монтажную схему установки водомерного узла.

Практическая работа №9

Тема: «Выбор типоразмера прибора (газового счетчика). Монтажные схемы установки.»

Цель работы: Научиться подбирать типоразмер прибора учета газа и познакомиться с требованиями, предъявляемыми при монтаже газового оборудования в квартире.

Теоретическая часть: Счетчики существуют для того, чтобы учитывать объемы потребляемого природного газа с технологической и коммерческой целью. Существуют и такие виды счетчиков, которые учитывают и другие неагрессивные газы. Для области газоснабжения такие приборы необходимы, они являются востребованным типом оборудования. Счетчики газа могут быть различных моделей и устанавливаться как на улице, так и внутри жилого или промышленного помещения. Прибор для учета потребления газа способен точно измерить то количество газа в кубометрах, которое проходит через него. Независимо от того, в квартире или на даче поставлены счетчики газа, установка их поможет выполнить сразу две важные задачи: вести строгий учет энергоресурсов; стимулировать экономию, сократить финансовые затраты. На предприятиях, где используется природный газ, счетчики к тому же помогают обеспечить безопасность, позволяют контролировать потребляемые объемы, предупреждают об утечке.

В паспорте любого газового прибора обязательно указывается, сколько газа использует данное устройство (газовая плита, газовая колонка, газовый котел и т.д.).

Для того, чтобы окончательно определиться с выбором, необходимо обратить пристальное внимание на маркировку, которая покажет пропускную способность газового счетчика например обозначение:

- G 1,6 указывает, что данный счетчик пропускает от $0,016\text{ м}^3$ до $2,5\text{ м}^3$,
- G 2,5 указывает на пропускную способность в диапазоне от $0,025\text{ м}^3$ до 4 м^3 ,
- G 4 указывает на пропускную способность от 4 до 6 м^3 , и т.д..

Практическая часть:

6. Ознакомиться с перечнем газового оборудования и его паспортами (задание, выданное преподавателем). Паспорта смотри в приложении №
7. Рассчитать расход газа на квартиру.
8. Подобрать типоразмер газового счетчика.
9. Вычертить монтажную схему установки газового оборудования в квартире.

Практическая работа №10

Тема: «Повышение теплозащиты здания».

Цель работы: Ознакомиться с практическими методами повышения теплозащиты зданий (современными теплоизоляционными материалами, технологиями по повышению энергоэффективности зданий и сооружений).

Теоретическая часть: Практические методы повышения теплозащиты зданий: утепление плитными утеплителями, утепление методом напыления асбобинваты, утепление с применением вспененного утеплителя, напыление теплоизоляции, инъекция теплоизоляции, утепление оконных блоков, утепление деформационных швов. Здания с эффективным использованием энергии (классы энергоэффективности зданий).

Практическая часть:

1. Прослушать предварительно подготовленные доклады по каждому методу повышения теплозащиты зданий.
2. Выписать по каждому методу повышения теплозащиты зданий основные показатели.
3. Заполнить таблицу «Сравнительные характеристики методов повышения теплозащиты зданий».
4. Написать вывод.