

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра строительного материаловедения и технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе
_____ Е. И. Луковникова
« ____ » декабря 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

ФТД.В.01

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

08.03.01 Строительство

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

**Производство и применение строительных материалов,
изделий и конструкций**

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	5
4.3 Лабораторные работы.....	10
4.4 Практические занятия.....	11
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект,(курсовая работа) контрольная работа, РГР, реферат.....	11
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ..	13
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ	14
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	49
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	49
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	50
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	54
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	55
Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	56

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому и производственно-управленческому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение инновационных подходов к проблемам обеспечения энергоэффективности жилых и общественных зданий, выработке навыков творческого использования знаний при выборе и эксплуатации энергосберегающих технологий оборудования.

Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- рассмотрение нормативных и правовых основ энергосбережения в жилых и общественных зданиях;
- изучение научных основ энергетической паспортизации зданий и города;
- овладение методами разработки документов, входящих в базы данных управления теплотреблением и технологиями их представления в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- приобретение навыков организации подготовки документации для создания системы оценки влияния на энергоэффективность зданий энергосберегающих инноваций.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-7	способность проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по её повышению	знать: - основы технической и экономической эффективности в области энергосбережения уметь: - разрабатывать меры по повышению энергоэффективности жилых и общественных зданий владеть: - методами разработки критериев энергоэффективности для систем управления теплотреблением
ПК-8	владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	знать: - проблемы энергосбережения при освоении технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, инженерных систем, производства строительных материалов уметь: - решать задачи выбора энергосберегающих мероприятий, формулирования требований по применению энергосберегающих технологий при разработке проектной документации и контроля за их выполнением при возведении объектов владеть: - методикой составления установленной отчетности по утверждённым формам

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина ФГД.В.01 «Энергосберегающие технологии для жилых и общественных зданий» относится к факультативам.

Дисциплина «Энергосберегающие технологии для жилых и общественных зданий» базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как «Экология», «Технологические процессы в строительстве», «Безопасность жизнедеятельности», «Основы организации и управления в строительстве», «Управление проектами».

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, дисциплина «Энергосберегающие технологии для жилых и общественных зданий» представляет дополнение к успешному прохождению государственной итоговой аттестации.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	3	6	108	54	18	-	36	54	-	зачет
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			6
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	54	-	54
Лекции (Лк)	18	-	18
Практические занятия (ПЗ)	36	-	36
Групповые (индивидуальные) консультации*	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	54	-	54
Подготовка к практическим занятиям	45	-	45
Подготовка к зачету	9	-	9

III. Промежуточная аттестация зачет	+	-	+
Общая трудоемкость дисциплины час.	108	-	108
.....зач. ед.	3	-	3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий - для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Нормативно-правовой аспект энергосбережения зданий	14	9	-	5
2.	Энергосберегающие инновации в проектировании, строительстве и эксплуатации зданий	13	9	-	4
3.	Создание базы данных управления теплотреблением	81	-	36	45
3.1	Энергетический паспорт города	27	-	12	15
3.2	Энергетический паспорт жилых и общественных зданий	27	-	12	15
3.3	Показатели системы управления качеством сегментов теплотребления	27	-	12	15
	ИТОГО	108	18	36	54

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№ раздела и темы	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4
1.	Нормативно-правовой аспект энергосбережения зданий	Первым документом, в котором говорится о требованиях к повышению тепловой защиты зданий, является СНиП 23-02-2003 б «Тепловая защита здания». Настоящие строительные нормы и правила устанавливают требования к тепловой защите зданий в целях экономии энергии при обеспечении санитарно-гигиенических и оптимальных параметров микроклимата помещений и долговечности ограждающих конструкций зданий и сооружений. Энергетическая эффективность жи-	-

		<p>лых и общественных зданий устанавливается в соответствии с классом здания.</p> <ul style="list-style-type: none"> - А (очень высокий) - применение устройств нетрадиционной энергетики, вплоть до полного покрытия электрической и тепловой нагрузки; - В (высокий) - применение устройств нетрадиционной энергетики с учетом экономической целесообразности; - С (нормальный) - применение устройств нетрадиционной энергетики возможно, однако первоначальный этап тепловой модернизации зданий потребителей энергии не завершен; - D (низкий) – предлагается провести первоначальный этап реконструкции системы энергосбережения, в основе которого будут малозатратные мероприятия по повышению эффективности использования энергии; - Е (очень низкий) - введение системы учета параметров и расхода подачи энергоносителей, тепловая модернизация здания, создание нормативных условий обитания, при необходимости изменение архитектурно-планировочных решений здания и внутренних помещений. <p>Настоящие нормы затрагивают часть общей задачи энергосбережения в зданиях. Позже в 2009 году были издан Федеральный закон No261-ФЗ от 23 ноября 2009 года «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Целью закона является создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности. На основе 14 статьи данного закона издано постановление Правительства Российской Федерации от 31.12.2009 года No1225 «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности».</p> <p>Развитие рыночных отношений в области энергетики сопровождается обострением взаимоотношений между потребителями энергоресурсов и энергопоставляющими организациями (ЭСО). Имеет место нарастающий конфликт интересов, характеризующийся тем, что одни-потребители, - не могут жить по-старому, а другие - ресурсоснабжающие организации, - не могут перестроиться и перейти на новые условия отношений. Это обусловлено, с одной стороны, имеющимися недостатками нормативно-правовой базы, с другой стороны, - закостенелостью самих энергопоставляющих организаций. Необходимо сразу же оговориться, что все сказанное относится не ко всем ЭСО, а определено как обобщенная тенденция в целом. Эта закостенелость выражается прежде всего в диктате ЭСО по отношению к потребителям, что является следствием их монопольного положения.</p> <p>Что же касается нормативно-правовой базы, то во</p>	
--	--	--	--

		<p>многим утеряна даже та ее четкость и ясность, которая была еще в недалеком прошлом. Отменены правила пользования электрической и тепловой энергией, а разработанные вместо них правила электроснабжения и правила теплоснабжения так и не были приняты. С вводом в действие закона о техническом регулировании потеряли свою обязательность практически все СНиПы, их положения носят только рекомендательный характер. Правила и рекомендации, разработанные в свое время Госстроем, носят только ведомственный характер.</p> <p>В результате имеют место отношения между ЭСО и потребителем тепловой энергии, при которых ЭСО предъявляют к потребителям требования, зачастую не подкрепленные никакими нормами и правилами, заставляя их оплачивать не потребленную (некачественную) тепловую энергию и теплоноситель, нести необоснованные затраты на выполнение различных условий ЭСО.</p> <p>Отдельной, очень важной стороной в отношениях энергоснабжения являются проектные, монтажные, сервисные организации и на них отражаются все проблемы, возникающие между ЭСО и потребителями энергоресурсов. Конечно, основная цель этих организаций - получение прибыли от своей деятельности. Все понимают, что это возможно только при грамотном, добросовестном выполнении своей работы. Но как это обеспечить, если находишься между трех огней? С одной стороны, надо сделать все в соответствии с нормами и правилами для потребителя, с другой стороны, это надо доказать ЭСО и надзорным органам, которые выдвигают свои требования. И чтобы не поссориться, иногда приходится соглашаться с ними вопреки требованиям правил и интересам потребителя, иначе в следующий раз не согласуют проект, выбор прибора учета, запретят или не допустят в эксплуатацию системы теплоснабжения и учета и т.д.</p> <p>До 2003 года все разногласия между потребителями, ЭСО, проектными, монтажными, сервисными организациями решались органами Госэнергонадзора. Однако Постановлением Правительства Госэнергонадзор был ликвидирован. Вновь созданной Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) в соответствии с Постановлением Правительства от Госэнергонадзора перешла лишь одна функция - контроль безопасности в электроэнергетике. Таким образом, в настоящее время законодательно не определена государственная надзорная структура, осуществляющая надзорные функции в области теплоснабжения, - контроль за системами теплоснабжения и теплоснабжения (в том числе котельных, за исключением котлов, работающих под давлением выше 0,7 Мпа и температурой выше 15°C), узлами учета тепловой энергии и теплоносителя на ис-</p>	
--	--	--	--

		<p>точниках, экспертизу и согласование проектов, допуск теплопотребления, обучение и проверку знаний персонала, обслуживающего тепловые энергоустановки.</p> <p>Тем не менее на основы выше названных документов, а также постановления от 12.07.2010 № 1441 «О разработке и реализации муниципальной программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» возможна разработка долгосрочных целевых программ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в муниципальном образовании.»</p>	
2.	Энергосберегающие инновации в проектировании, строительстве и эксплуатации зданий	<p>Энергосбережение- это реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при соответствующем полезном эффекте. В Российской Федерации только в сфере ЖКХ потенциальные ресурсы энергосбережения составляют более 50%. Однако проблемы энергосбережения вот уже в течение двух последних десятилетий декларируются как важные, но практически не решаются. Для уменьшения затрат энергетических ресурсов здания должны быть энергоэффективными уже на стадии их проектирования и, естественно, при эксплуатации. Это зависит от эффективности инвестиционного проекта и инжиниринговых подходов.</p> <p>Рассмотрим основные организационные, технические и технологические мероприятия по энергосбережению, которые можно применять при проектировании строительстве и эксплуатации зданий.</p> <p>Организационные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности зданий состоят в следующем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - установление целевых показателей повышения использования энергетических ресурсов; - сбор и анализ информации об энергопотреблении зданий; - ранжирование зданий по уровню энергоэффективности и оценка потенциала энергосбережения; - повышение уровня оснащенности общедомовыми и квартирными приборами учета используемых энергетических ресурсов и воды, автоматизация расчетов за потребляемые энергетические ресурсы; - пропаганда реализации мер среди собственников по снижению пикового потребления энергии; - проведение энергетических обследований, включая диагностику структуры потребления энергетических ресурсов. <p>Технические и технологические мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности зданий базируются на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - повышении энергетической эффективности при проведении капитального ремонта зданий; - утепления зданий; - применении систем регулирования потребления 	

		<p>энергетических ресурсов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - повышении энергетической эффективности систем освещения (включая установку датчиков движения, установку энергоэффективных осветительных устройств); - использовании энергоэффективных электробытовых приборов; - сокращении потерь воды; -автоматизации потребления тепловой энергии; - улучшении тепловой изоляции трубопроводов и повышении энергетической эффективности оборудования тепловых пунктов; - восстановлении циркуляционных систем горячего водоснабжения; - прокладке новых электрических сетей с наименьшими потерями электрической энергии. <p>В настоящее время из всех проводимых мероприятий по энергосбережению наиболее популярно утепление ограждающих конструкций, так как из-за недостаточно высоких теплозащитных характеристик ограждающих конструкций жилых и гражданских зданий на нужды отопления нерационально расходуется значительное количество топлива.</p> <p>Формирование новых типов эффективных, общественных и жилых зданий основывается на системном подходе к зданию как единой энергетической системе. Оно определяет решение проблемы энергосбережения как совокупность энергосберегающих объёмно-планировочных и конструктивных решений с эффективными решениями инженерного обеспечения при оптимальном стоимостном балансе между затратами на теплозащиту здания и затратами на эксплуатацию инженерных систем.</p> <p>Энергосберегающими архитектурно-строительными решениями были приняты:</p> <ul style="list-style-type: none"> -форма архитектурного объёма (разработана методика определения влияния формы здания на величину теплопотерь через его внешнюю оболочку); -планировочные приемы организации теплозащитных зон, отделяющих помещения от наружного светопрозрачного ограждения и аккумулирующих теплопоступления солнечной радиации. Это остекленные коридоры вдоль наружного ограждения в производственных зданиях, зимние сады и атриумы общественных зданиях, остекленные лоджии в жилых зданиях; -планировочный прием центрального расположения инженерных систем при больших энергетических нагрузках производственных зданиях, приближение их к потребителю; -эффективная теплоизоляция ограждающих конструкций или аккумулирование тепла внутренними стенами, светопрозрачными конструкциями; - использование нетрадиционных источников энергии (солнечных коллекторов, тепла земли для отопления и охлаждения зданий пр.); 	
--	--	---	--

		<p>-максимальное использование естественного освещения и вентиляции из комплекса экологических требований и одновременно для экономии электрической энергии и снижения нагрузки в системах кондиционирования.</p> <p>Разработана методика определения энергосбережения светопрозрачных ограждений с учетом их теплотехнических и световых характеристик.</p> <p>Энергоэффективные здания- продукт совместного творчества архитекторов, конструкторов и инженеров. Основным направлением используемых инновационных решений систем инженерно-технического обеспечения микроклимата является применение технических решений оборудования и управления режимами их работы, позволяющих устранить или сократить избыточный нагрев, охлаждение и вентилирование обслуживаемых помещений. Разработанные решения эффективной локальной вентиляции с системы вентиляции с очисткой повторным использованием удаляемого воздуха, а также а вы системы с переменным расходом воздуха хорошо komponуются в предлагаемых энергоэффективных производственных и общественных зданиях научных инновационных центров. В то же время использование инновационных средств инженерно-технического обеспечения должно быть, по возможности, разумным дополнением к использованию естественной организации микроклимата внутри здания.</p> <p>В рамках федеральной целевой программы «Национальная технологическая база» в исследовательской работе «Концепция формирования новых типов энергосберегающих зданий» (2004) и в проектно-экспериментальных разработках 2002-2007 годов на концептуальном уровне был разработан типологический ряд экспериментальных энергоэффективных общественных и жилых зданий центрической композиции с перспективными архитектурно-строительными и инженерно-техническими решениями для научных инновационных центров.</p>	
--	--	---	--

4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисципли- ны</i>	<i>Наименование тем практических за- нятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в ин- терактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1.	3.	Энергетический паспорт города	12	-
2.	3.	Энергетический паспорт жилых и обще- ственных зданий	12	-
3.	3.	Показатели системы управления каче- ством сегментов теплопотребления	12	-
ИТОГО			36	-

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект, (курсовая работа) контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено.

**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К
ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ
ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>Компетенции</i> <i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетен- ции</i>		<i>Σ комп.</i>	<i>t_{ср} час</i>	<i>Вид учеб- ных за- нятий</i>	<i>Оценка результ- татов</i>
		<i>ПК</i>					
		<i>7</i>	<i>8</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Нормативно-правовой аспект энергосбережения зданий	14	+	-	1	14	Лк, СР	зачет
2. Энергосберегающие инновации в проектировании, строительстве и эксплуатации	13	-	+	1	13	Лк, СР	зачет
3. Создание базы данных управления теплотреблением	81	+	+	2	40,5	ПЗ, СР	зачет
<i>Всего часов</i>	108	54,5	53,5	2	54	-	-

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Инвестиционный инжиниринг: учебное пособие /О.П. Коробейников, В.А. Бочаров, А.Н. Крестьянов и др.; Министерство образования и науки РФ. Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННАГСУ). – Н. Новгород: ННАГСУ. 2013. – 109 с.: схем.,табл., ил. – Библиогр. в кн., – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427298>

2. Дмитриев, А.Н. Управление энергосберегающими инновациями в строительстве зданий: учебное пособие. /А.Н. Дмитриев; М.: АСВ 2000 г. – 320 с.

Тема: Энергосберегающие инновации в проектировании, строительстве и эксплуатации зданий.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Вислогузов, А.Н. Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий: учебное пособие. /А.Н. Вислогузов : Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь: СКФУ. 2016. – 173 с.: ил. - ., ил. – Библиогр. в кн., ; – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459322	Лк ПЗ	ЭР	1
2.	Инвестиционный инжиниринг: учебное пособие /О.П. Коробейников, В.А. Бочаров, А.Н. Крестьянов и др.; Министерство образования и науки РФ. Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННАГСУ). – Н. Новгород: ННАГСУ. 2013. – 109 с.: схем., табл., ил. – Библиогр. в кн.,; – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427298	Лк	ЭР	1
Дополнительная литература				
3.	Потапова Т.А. Инженерное обеспечение территории квартала (микрорайона): методические указания к выполнению курсовой работы, для практических занятий и самостоятельной работы студентов. /Т.А Потапова. - Братск: Изд-во БрГУ, 2015. - 27 с.; – URL: http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Потапова%20Т.А.Инженерное%20обеспечение%20территории%20квартала(микрорайона).МУ.2015.pdf	ПЗ	ЭР	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com>
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения, учебным планом предусмотрены лекции, практические занятия, самостоятельная работа, подготовка контрольной работы и сдача зачета.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течении семестра в ходе повседневной учебной работы. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Обучающийся, пользуясь рабочей программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс изучения дисциплины.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний: формирует необходимые профессиональные умения и научного и творческого познания конкретной дисциплины.

Основными формами такой работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- подготовка к практическим занятиям и зачету.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических занятий

Практическое занятие №1

Энергетический паспорт города

Цель работы:

Освоение методики разработки энергетического паспорта города.

Задание:

Определить, структуру базы данных потребителей тепловой энергии конкретного города.

Порядок выполнения:

1. Включить в базу данных потребителей тепловой энергии

2. Составить список источников теплоснабжения.
3. Собрать информацию по тепловым сетям города.

Форма отчетности:

Результаты выполнения работы оформляются в виде отчета по практическому занятию, состоящего из текста на 3-5 страницах формата А4.

Задания для самостоятельной работы:

Ознакомиться с концепцией долгосрочной целевой программы Иркутской области «Энергосбережение и повышение энергоэффективности на территории Иркутской области» на 2016-2020 годы.

Рекомендации по выполнению задания и подготовке к практическому занятию:

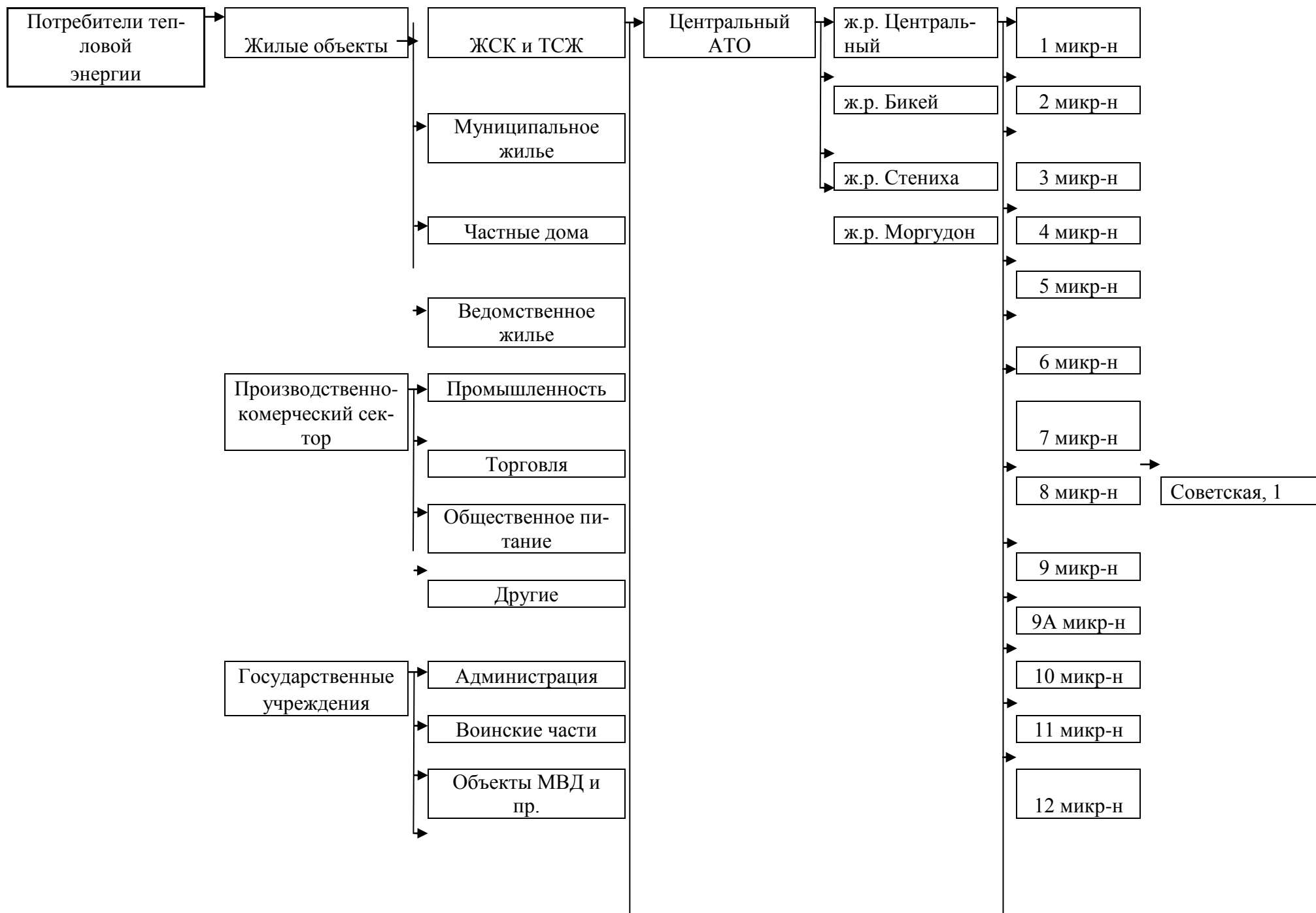
Энергетический паспорт содержит:

- базу данных потребителей тепловой энергии, включающую в себя энергетические паспорта жилых и общественных зданий;
- информацию об источниках теплоснабжения;
- информацию о тепловых сетях.

Так же возможно рассчитывать энергетические паспорта для жилых и общественных зданий.

База данных разрабатывалась с помощью программы Microsoft Office Access, а оболочка приложения при помощи программы Delphi 7.

База данных имеет иерархическую структуру и разработана по алгоритму, указанному на схемах (в соответствии с рисунками 3.1.1-3.4.1).



Исправительные
учр-я

Социальный сек-
тор

Образование

Здравохранение

Социальная защита

Коммунальное хоз-
во

Общественный
транспорт

Научно-исслед.
учр-я

Объекты культуры

13 микр-н

14 микр-он

15 микр-н

16 микр-н

Космонавтов,38

17 микр-н

18 микр-н

20 микр-н

21 микр-н

22 микр-н

23 микр-н

24 микр-н

25 микр-н

26 микр-н

Источники
теплоснабжения

Тепловые сети

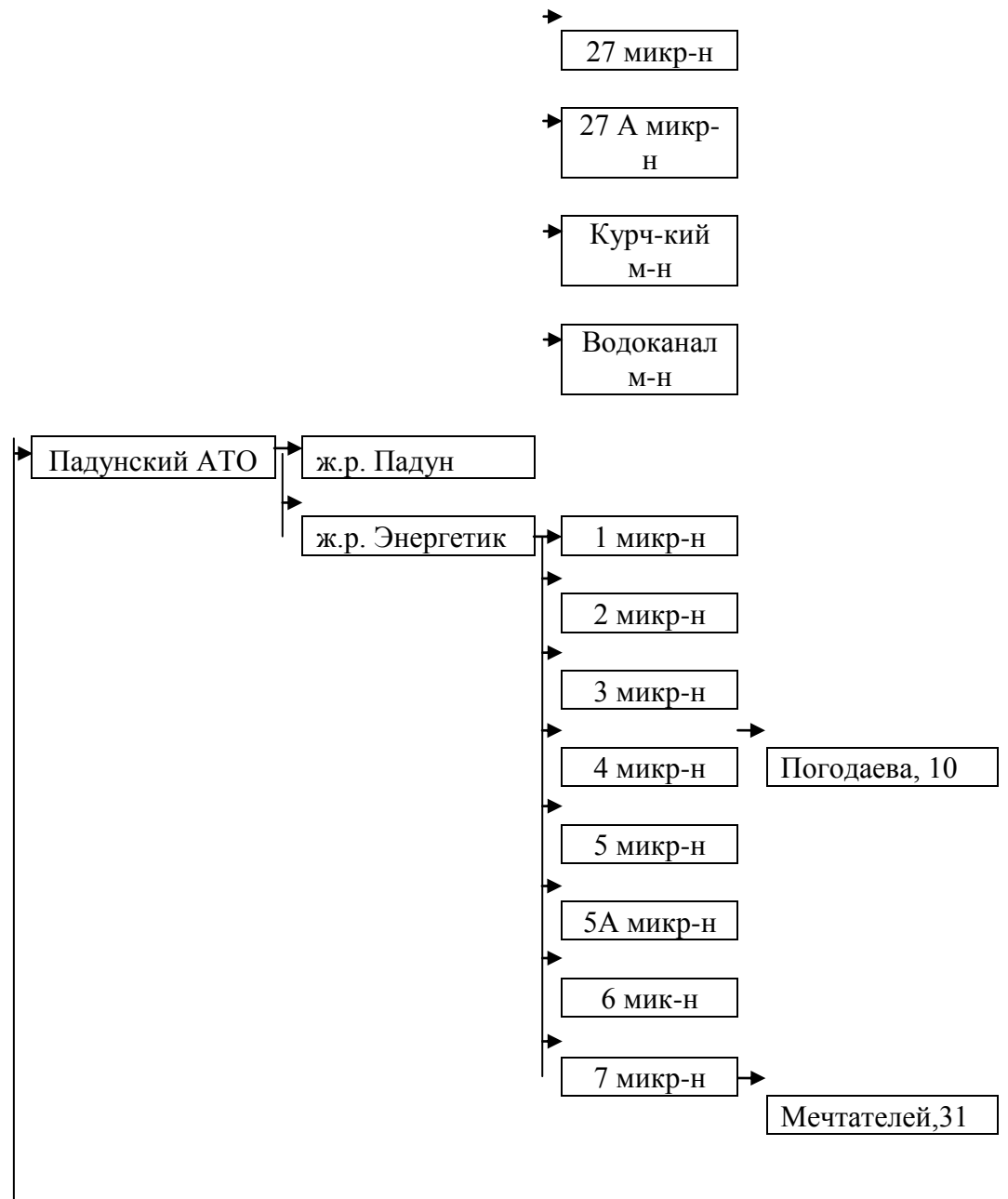




Рис. 3.4.1 - Структура базы данных (Жилые объекты)



Рис. 3.1.2 – Структура базы данных (производственно-коммерческий сектор)

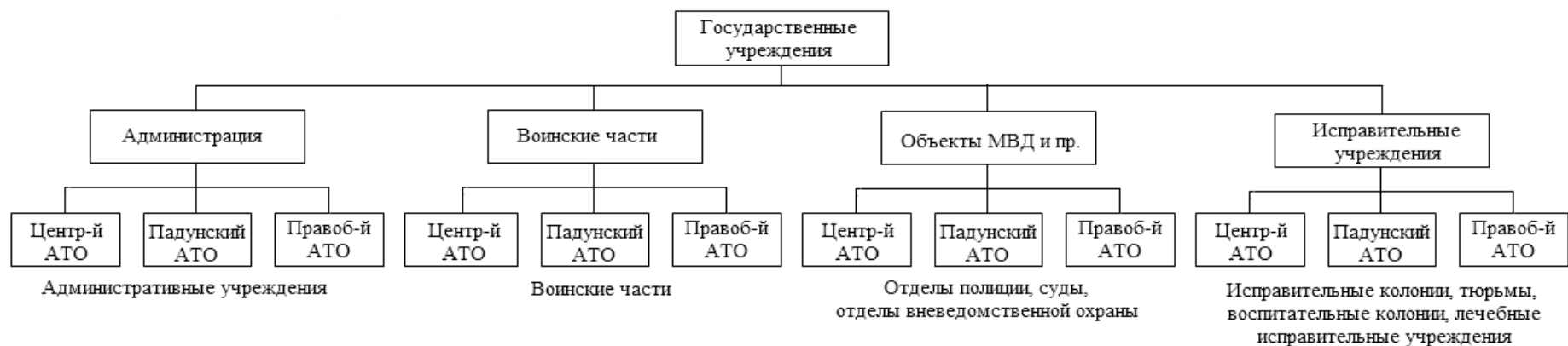


Рис. 3.1.3 – Структура базы данных (государственные учреждения)



Рис. 3.1.4 – Структура базы данных (Производственно-коммерческий сектор, государственные учреждения, социальный сектор)

Ниже подробнее рассмотрим работу приложения.
При открытии приложения Энергетический паспорт города появляется главное окно (в соответствии с рисунком 3.1.5)

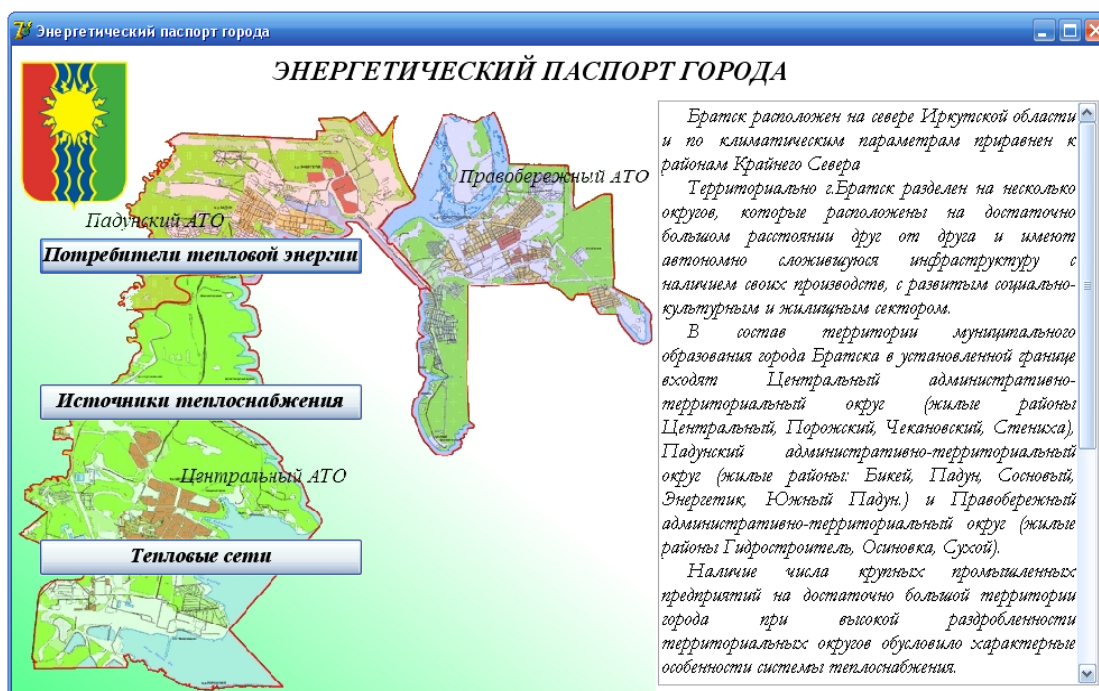


Рис. 3.1.5 – Главное окно приложения

В правой части окна расположено поле, в котором указана краткая информация о городе Братске. В левой части расположено 3 вкладки. При выборе вкладки «Потребители тепловой энергии» на экран выводится база данных по потребителям и окно расчета энергетического паспорта. При выборе вкладок «Источники теплоснабжения» и «Тепловые сети» в правой части главного окна выводится краткая информация по источникам теплоснабжения и тепловым сетям города Братска. Информация о городе, источниках и сетях не является закрепленной, и может легко изменяться путем внесения изменений в файл текстового формата doc, находящийся в системной папке.

Главная задача приложения, это рассчитывать и хранить энергетические паспорта жилых и общественных зданий, именно этому и уделено большее внимание.

Окно «Потребители тепловой энергии» имеет две основные вкладки: - «Данные», и «Расчетные данные».

Рассмотрим работу во вкладке «Данные» (в соответствии с рисунком 3.1.6).

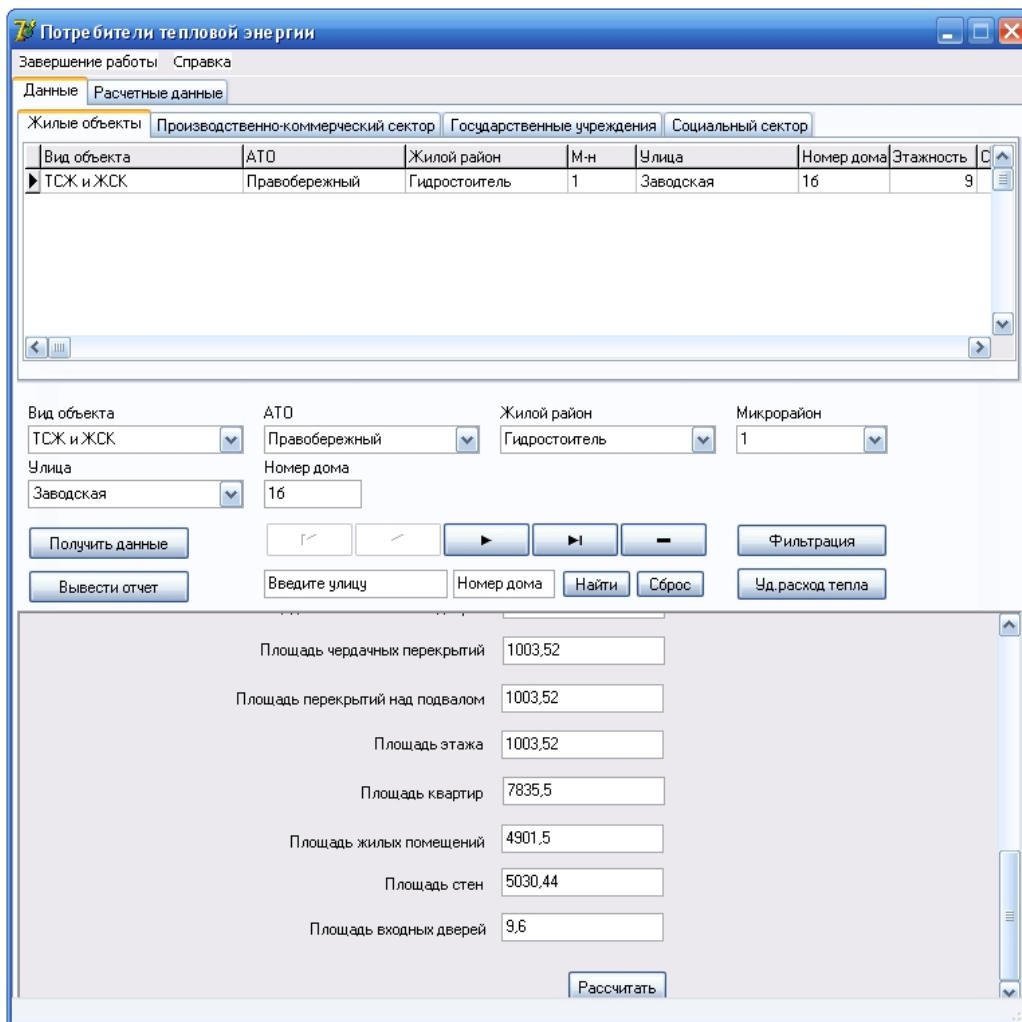


Рис. 3.1.6 – Окно «Данные»

Для начала необходимо выбрать один из четырех секторов: жилые объекты, производственно-коммерческий сектор, государственные учреждения или социальный сектор. Рассмотрим работу приложения на примере жилых объектов.

Визуально окно с данными можно разделить на 3 части:

1. Таблица базы данных, содержащая в себе все введенные и расчетные показатели (в соответствии с рисунком 3.1.7).

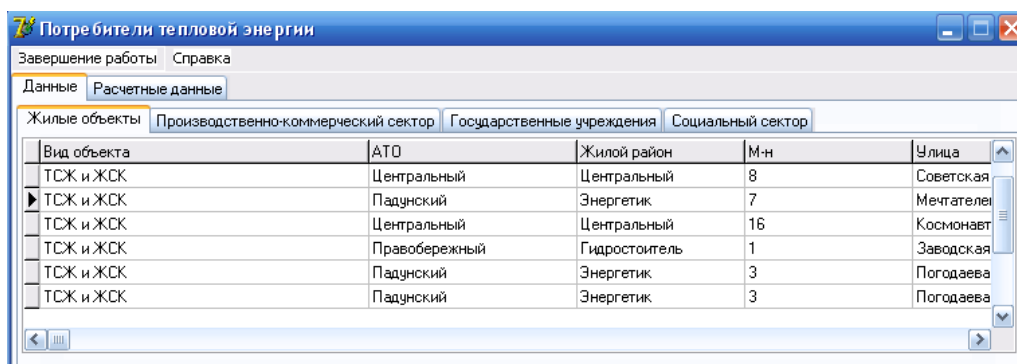


Рис. 3.1.7 – Таблица базы данных

1. Панель для работы с таблицей базы данных, необходима для просмотра существующих и внесения новых данных в базу (в соответствии с рисунком 3.1.8).

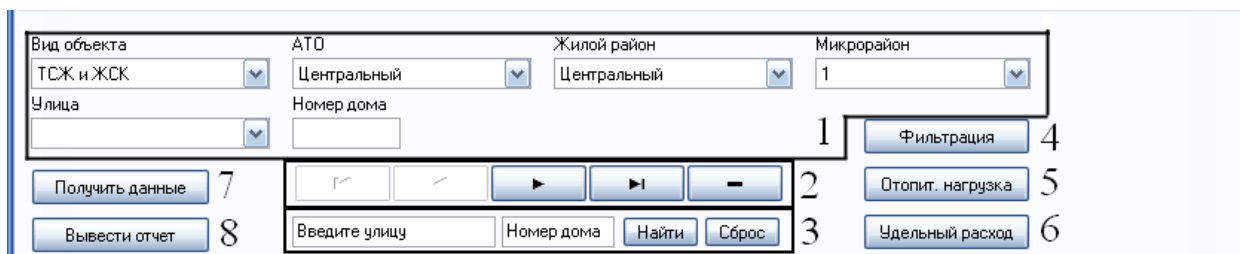


Рис. 3.1.8 – Панель управления базой данных

Обозначения:

- 1) - Поля для выбора: вида объекта, АТО, жилого района, микрорайона, улицы и номера дома. Используются, как и при работе с существующими данными, так и при вводе новых данных.
- 2) - Панель для перехода по списку объектов в таблице базы данных.
- 3) - Панель поиска по базе данных.
- 4) - При помощи данной кнопки можно формировать и просматривать списки жилых зданий: по видам объектов (ТСЖ и ЖСК, муниципальное жилье, частные дома, ведомственное жилье); по АТО (центральный, падуновский, правобережный); по жилым районам, микрорайонам и улицам.
- 5) - Таблица учета отопительной нагрузки
- 6) - Таблица удельного расхода тепловой энергии на отопление.
- 7) - Кнопка «Получить данные» предназначена для просмотра данных выбранного здания.
- 8) - При помощи кнопки «Вывести отчет» формируется и выводится энергетический паспорт здания.

2. Окно ввода данных, необходимых для расчета энергетического паспорта (в соответствии с рисунком 3.1.9)

Площадь светопроемов фасада здания, ориентированных по направлениям	С	СВ/СЗ	В/З
	ЮВ/ЮЗ	Ю	

Рис. 3.1.9 – Окно ввода данных

Рекомендуемые источники

1. ФЗ № 261 « Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

Основная литература

№ 1

Дополнительная литература

№ 3

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Состав энергетического паспорта города.
2. Структура базы данных и алгоритм.
3. Работа приложения «Энергетический паспорт города».

Практическое занятие №2

Энергетический паспорт жилых и общественных зданий

Цель работы:

Освоение методики разработки энергетического паспорта жилых и общественных зданий.

Задание:

Выполнить расчет энергетического паспорта.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с проектом здания.
2. Занести в паспорт климатические данные города.
3. Произвести расчет по соответствующим формулам.

Форма отчетности:

Результаты выполнения работы оформляются в виде отчета по практическому заданию, состоящего из текста на 3-5 страницах формата А4.

Задания для самостоятельной работы:

Ознакомиться с концепцией целевой программы "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в муниципальном образовании города Братска на 2016-2020 годы".

Рекомендации по выполнению задания и подготовке к практическому занятию:

Энергетический паспорт жилых и общественных зданий предназначен для подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности и теплотехнических показателей здания показателям, установленным в действующих нормах. Энергетический паспорт основан на расчете удельного расхода тепловой энергии на отопление жилого или общественного здания за отопительный период.

Для расчета энергетического паспорта необходимо располагать следующими сведениями: общая информация о проекте, расчетные условия, сведения о функциональном назначении и типе здания.

База данных уже содержит в себе следующие климатические данные для города Братска:

- расчетная температура внутреннего воздуха $t_{int} = 21 \text{ }^\circ\text{C}$;
- расчетная температура наружного воздуха $t_{ext} = -43 \text{ }^\circ\text{C}$;

- продолжительность отопительного периода $z_{ht} = 249$ сут;
- средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{ht} = -8,6^{\circ}\text{C}$;
- градусо-сутки отопительного периода $D_d = 7370,4$ $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$.

Для дальнейшего расчета удельного расхода тепловой энергии на отопление за отопительный период необходимо выбрать или внести следующие данные, указанный в Таблице 3.2.1

Таблица 3.2.1

Вводимые данные		
№	Наименование	Обозначение
1	2	3
1	Вид объекта	-
2	Автономно территориальный округ (АТО)	-
3	Жилой район	-
4	Микрорайон	-
5	Улица	-
6	Номер дома	-
7	Город	-
8	Этажность	-
9	Серийность	-
10	Соппротивление теплопередаче стен	R_w
11	Соппротивление теплопередаче окон и балконных дверей	R_F
12	Соппротивление теплопередаче перекрытий чердаков	R_c
13	Соппротивление теплопередаче перекрытий над подвалами	R_f
14	Соппротивление теплопередаче входных дверей и ворот	R_{ed}
15	Длина периметра внутренней поверхности стены	P_{st}
16	Высота отапливаемого объема здания	H_n
17	Дополнительная площадь наружных стен	A_s
18	Площадь окон и балконных дверей	A_F
19	Площадь окон и балконных дверей лестничной клетки	$A_{Fл}$
20	Площадь световых проемов фасадов здания, соответственно ориентированных по сторонам света: С, СВ/СЗ, В/З, ЮВ/ЮЗ, Ю	$A_{F1}, A_{F2}, A_{F3}, A_{F4}, A_{F5}$
21	Площадь чердачных покрытий	A_c
22	Площадь перекрытий над подвалами	A_f
23	Площадь этажа	A_{st}
24	Площадь квартир	A_h
25	Площадь жилых помещений	A_l
26	Площадь стен	A_w
27	Площадь входных дверей	A_{ed}

Все эти данные необходимы для дальнейшего расчета. После заполнения полей необходимо нажать кнопку «Рассчитать» и приложение автоматически рассчитает теплоэнергетические показатели здания (в соответствии с рисунком 3.2.1). Расчет проходит в следующем порядке по указанным ниже формулам (таб. 3.2.2).

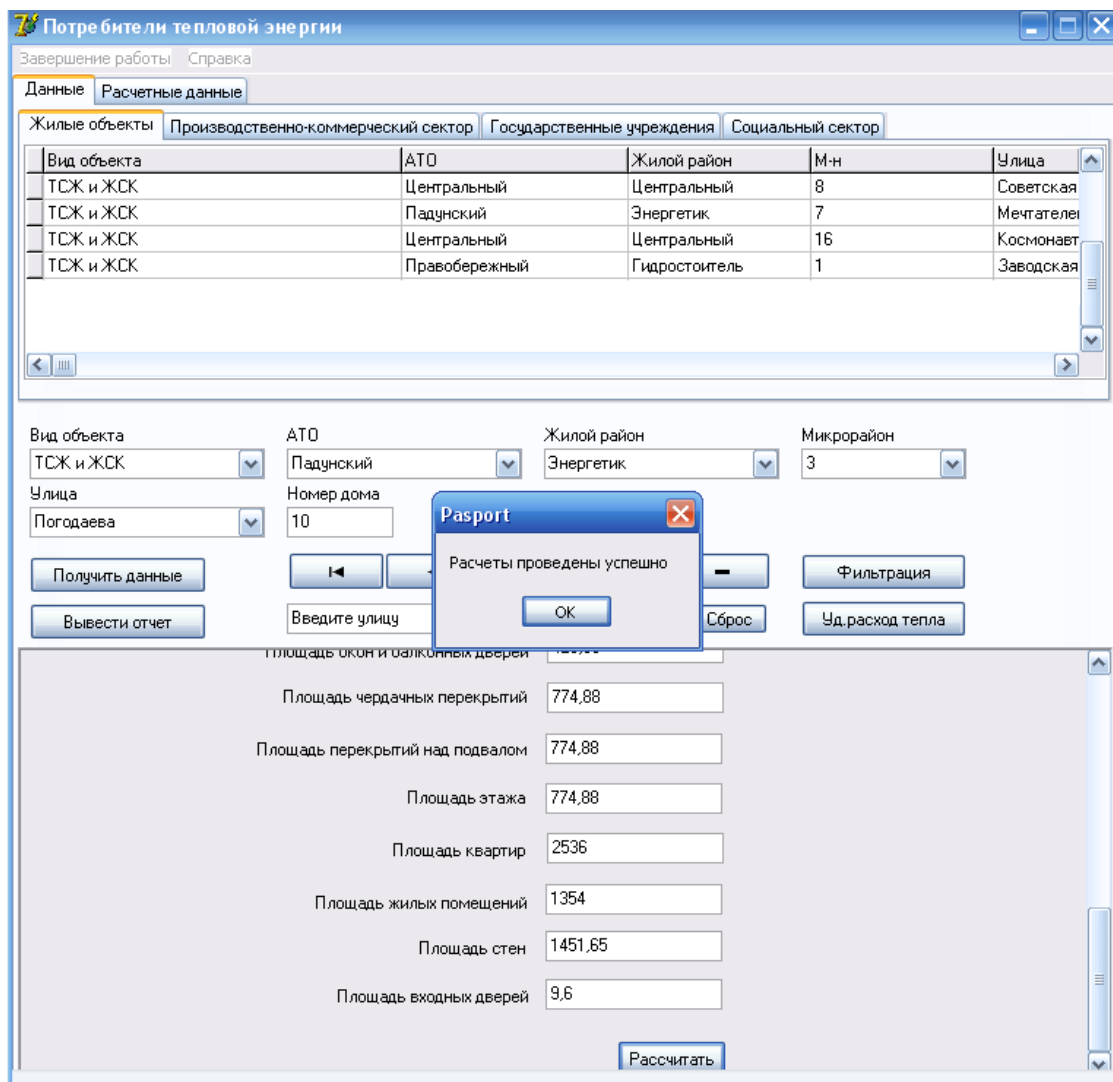


Рис. 3.2.1– Ввод данных в базу

Таблица 3.2.2

Расчетные данные

№ п/п	Наименование	Обозначение	Единицы измерения	Расчетная формула
1	2	3	4	5
1	Площадь стен, включающих окна, балконные и входные двери в здание	A_{w+F+ed}	M^2	$A_{w+F+ed} = p_{st} \cdot H_h + A_s, \quad (4.1)$ <p>где, p_{st} – длина периметра внутренней поверхности наружных стен этажа, м; H_h – высота отапливаемого объема здания (расстояние от пола первого этажа до потолка последнего этажа), м; A_s – дополнительная площадь наружных стен (лестничных клеток, лифтовых шахт), выходящих за пределы основного фасада (выше уровня потолка последнего этажа и ниже пола первого этажа), m^2.</p>

2	Площадь наружных стен	A_w	m^2	$A_w = A_{w+F+ed} - A_F, \quad (4.2)$ <p>где A_F – площадь окон, m^2, определяется как сумма площадей всех оконных проемов.</p>
3	Суммарная площадь покрытий, перекрытий над подвалами, сиен, окон, балконных и входных дверей, витражей	A_e^{sum}	m^2	$A_e^{sum} = A_{w+F+ed} + A_c + A_f, \quad (4.3)$ <p>где A_c – площадь покрытия, m^2; A_f – площадь перекрытия над подвалом, m^2.</p>
4	Отапливаемый объем здания	V_h	m^3	$V_h = A_{st} \cdot H_h, \quad (4.4)$ <p>где A_{st} – площадь этажа, m^2; H_h – высота отапливаемого объема здания, м.</p>
5	Показатель объемно-планировочного решения здания Коэффициент остекленности фасада здания	f	%	$f = \frac{A_F}{A_{w+F+ed}} \quad (4.5)$ <p>В жилых зданиях f должен быть не более 18 % (для общественных - не более 25 %).</p>
6	Показатель компактности здания	K_e^{des}		$k_e^{des} = \frac{A_e^{sum}}{V_h} \quad (4.6)$ <p>Как правило, не должен превышать следующих нормируемых значений: 0,25 - для 16-этажных зданий и выше; 0,29 - для зданий от 10 до 15 этажей включительно; 0,32 - для зданий от 6 до 9 этажей включительно; 0,36 - для 5-этажных зданий; 0,43 - для 4-этажных зданий; 0,54 - для 3-этажных зданий; 0,61; 0,54; 0,46 - для двух-, трех- и четырехэтажных блокированных и секционных домов соответственно; 0,9 - для двух- и одноэтажных домов с мансардой; 1,1 - для одноэтажных домов [21].</p>
7	Ограничение по температурному перепаду	Δt^0	$^{\circ}C$	$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}}, \quad (4.7)$ <p>где n - коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному; определяется по таб. 6 [14]; R_0 - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $m^2 \cdot ^{\circ}C/Wt$;</p>

				<p>α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²·°С); определять по таб. 7 [53]</p> <p>t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С;</p> <p>t_{ext} - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, для всех зданий, кроме производственных зданий, предназначенных для сезонной эксплуатации, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки, °С.</p> <p>Полученное значение Δt^0 необходимо сравнить со значениями таб. 5 [53].</p>
8	Приведенный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{tr}	Вт/(м ² ·°С),	$K_m^{tr} = \frac{\left(\frac{A_w}{R_w} + \frac{A_F}{R_F} + \frac{A_c}{R_c} + \frac{A_f}{R_f} + \frac{A_{ed}}{R_{ed}} \right)}{A_e^{sum}}, \quad (4.8)$ <p>где A_w, R_w - площадь, м², и приведенное сопротивление теплопередаче, м²·°С/Вт, наружных стен (за исключением проемов); A_F, R_F - то же, заполнение светопроемов (окон, витражей, фонарей); A_c, R_c - то же, чердачных перекрытий; A_f, R_f - то же, цокольных перекрытий; A_{ed}, R_{ed} - то же, для наружных дверей и ворот.</p>
9	Кратность воздухообмена в помещении	n_a^l	ч ⁻¹	$n_a^l = \frac{3A_l}{\beta_v \cdot V_h}, \quad (4.9)$ <p>где A_l - площадь жилых помещений здания; β_v - коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций; рекомендуемое значение $\beta_v = 0,85$.</p>
10	Кратность воздухообмена здания за отопительный период	n_a	ч ⁻¹	$n_a = n_a^l + n_a^{el}, \quad (4.10)$ <p>где n_a^{el} - кратность воздухообмена за счет инфильтрующегося воздуха в лестничном узле, ч⁻¹.</p>
11	Кратность воздухообмена за счет инфильтрующегося воздуха	n_a^{el}	ч ⁻¹	$n_a^{el} = \frac{G_{inf} \cdot k / \rho_a^{ht}}{\beta_v \cdot V_h}, \quad (4.11)$ <p>где G_{inf} - количество инфильтрующегося воздуха в лестничном узле, ч⁻¹; k - коэффициент учета влияния встречного теплового потока в светопрозрачных конструкциях, равный для: стыков панелей стен - 0,7; окон и балконных дверей с тройными отдельными пере-</p>

				плетами - 0,7; то же, с двойными раздельными переплетами - 0,8; то же, со спаренными переплетами - 0,9; то же, с одинарными переплетами - 1,0; ρ_a^{ht} – средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м ³ .
1 2	Количество инфильтрующего воздуха в лестничном узле	G_{inf}	ч ⁻¹	$G_{inf} = \frac{A_F}{R_{aF}} \cdot \left(\frac{\Delta P_F}{10} \right)^{\frac{2}{3}} + \frac{A_{ed}}{R_{aed}} \cdot \left(\frac{\Delta P_{ed}}{10} \right)^{\frac{1}{2}}, \quad (4.12)$ где A_F и A_{ed} - соответственно для лестничной клетки суммарная площадь окон и балконных дверей и входных наружных дверей, м ² ; R_{aF} и $R_{a.ed}$ - соответственно для лестничной клетки требуемое сопротивление воздухопроницанию окон и балконных дверей и входных наружных дверей; ΔP_F и ΔP_{ed} - соответственно для лестничной клетки расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха для окон и балконных дверей и входных наружных дверей, определяют по формуле 13 [14] для окон и балконных дверей с заменой в ней величины 0,55 на 0,28 и с вычислением удельного веса по формуле 14 [14] при соответствующей температуре воздуха, Па. [53].
1 3	Средняя плотность приточного воздуха за отопительный период	ρ^{ht}	кг/м ³	$\rho_a^{ht} = \frac{353}{273 + 0,5(t_{int} - t_{ext})} \quad (4.13)$
1 4	Условный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{inf}	Вт/(м ² ·°C)	$K_m^{inf} = \frac{0,28c \cdot n_a \cdot \beta_v \cdot V_h \cdot \rho^{ht} \cdot k}{A_e^{sum}} \quad (4.14)$ где c - удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг·°C).
1 5	Общий коэффициент теплопередачи здания	K_m	Вт/(м ² ·°C)	$K_m = K_m^{tr} + K_m^{inf} \quad (4.15)$
1 6	Бытовые теплопоступления в течение отопительного периода	Q_{int}	МДж	$Q_{int} = 0,0864 \cdot q_{int} \cdot z_{ht} \cdot A_l, \quad (4.16)$ где q_{int} - величина бытовых тепловыделений на 1 м ² площади жилых помещений или расчетной площади общественного здания, Вт/м ² , принимаемая для: а) жилых зданий, предназначенных гражданам с учетом социальной нормы (с расчетной заселенностью квартиры 20 м ² общей площади и менее на человека) $q_{int} = 17$ Вт/м ² ; б) жилых зданий без ограничения социальной нормы (с расчетной заселенностью квартиры 45 м ² общей площади и более на человека) $q_{int} = 10$ Вт/м ² ;

				<p>в) других жилых зданий - в зависимости от расчетной заселенности квартиры по интерполяции величины q_{int} между 17 и 10 Вт/м^2;</p> <p>г) для общественных и административных зданий бытовые тепловыделения учитываются по расчетному числу людей (90 Вт/чел), находящихся в здании, освещения (по установочной мощности) и оргтехники (10 Вт/м^2) с учетом рабочих часов в неделю;</p> <p>Z_{ht} - продолжительность отопительного периода в сутках [49].</p>
1 7	Общие теплопотери здания через наружные ограждающие констр. за отопительный период	Q_h	МДж	$Q_h = 0,0864 \cdot K_m \cdot D_d \cdot A_e^{sum}, \quad (4.17)$ <p>где D_d - градусо-сутки отопительного периода, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$. Определяется по таб. 4 [14].</p>
1 8	Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q_s	МДж	$Q_s = \tau_F k_F (A_{F_1} I_1 + A_{F_2} I_2 + A_{F_3} I_3 + A_{F_4} I_4), \quad (4.18)$ <p>где τ_F - коэффициент, учитывающий затемнение светового проема окон непрозрачными элементами заполнения, принимаемые по проектным данным; при отсутствии данных следует принимать по своду правил;</p> <p>k_F - коэффициент относительного проникновения солнечной радиации для светопропускающих заполнений окон, принимаемые по проектным данным; при отсутствии данных следует принимать по своду правил;</p> <p>$A_{F_1}, A_{F_2}, A_{F_3}, A_{F_4}$ - площадь светопроемов фасадов здания, соответственно ориентированных по четырем из указанных направлений: С, СВ/СЗ, В/З, ЮВ/ЮЗ, Ю, м^2;</p> <p>I_1, I_2, I_3, I_4 - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, соответственно ориентированная по направлениям сторон света. При С ориентировании $I=961 \text{ МДж/м}^2$; при СВ/СЗ ориентировании $I=1094 \text{ МДж/м}^2$; при В/З ориентировании $I=1428 \text{ МДж/м}^2$; при ЮВ/ЮЗ ориентировании $I=1924 \text{ МДж/м}^2$; при Ю ориентировании $I=2137 \text{ МДж/м}^2$ [27].</p>
1 9	Расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный пе-	Q_h^v	МДж	$Q_h^v = [Q_h - (Q_{int} + Q_s) v \cdot \zeta] \cdot \beta_h, \quad (4.19)$ <p>где v - коэффициент снижения теплопоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций; рекоменду-</p>

	риод			<p>емое значение $\nu = 0,8$;</p> <p>ζ – коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления; рекомендуемые значения:</p> <p>$\zeta = 1,0$ - в однотрубной системе с термостатами и с пофасадным авторегулированием на вводе или поквартирной горизонтальной разводкой;</p> <p>$\zeta = 0,95$ - в двухтрубной системе отопления с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе;</p> <p>$\zeta = 0,9$ - однотрубной системе с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе или в однотрубной системе без термостатов и с пофасадным авторегулированием на вводе, а также в двухтрубной системе отопления с термостатами и без авторегулирования на вводе;</p> <p>$\zeta = 0,85$ - в однотрубной системе отопления с термостатами и без авторегулирования на вводе;</p> <p>$\zeta = 0,7$ - в системе без термостатов и с центральным авторегулированием на вводе с коррекцией по температуре внутреннего воздуха;</p> <p>$\zeta = 0,5$ - в системе без термостатов и без авторегулирования на вводе - регулирование центральное в ЦТП или котельной;</p> <p>β_h - коэффициент, учитывающий дополнительное теплотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, их дополнительными теплопотерями через радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, теплопотерями трубопроводов, проходящих через не отапливаемые помещения для:</p> <p>многосекционных и других протяженных зданий</p> <p>$\beta_h = 1,13$;</p> <p>зданий башенного типа $\beta_h = 1,11$;</p> <p>зданий с отапливаемыми подвалами $\beta_h = 1,07$;</p> <p>зданий с отапливаемыми чердаками, а также с квартирными генераторами теплоты $\beta_h = 1,05$.</p>
2 0	Расчетный удельный расход тепловой энергии	q_h^{des}	кДж/(м ³ ·°С·су т)	$q_h^{des} = \frac{10^3 \cdot Q_h^y}{V_h \cdot D_d} \quad (4.20)$

2 1	Нормируемый удельный расход тепловой энергии	q_h^{req}	кДж/(м ³ ·°С·сут)	Принимается в зависимости от типа и этажности здания в соответствии с таб. 8 и таб. 9 [54].
2 2	Класс энергетической эффективности	-	%	Класс энергетической эффективности устанавливается в зависимости от величины отклонения расчетного (фактического) значения удельного расхода тепловой энергии на отопление здания q_h^{des} от нормативного q_h^{req} : А (очень высокая) – менее минус 51%; В (высокая) – от минус 10% до минус 50%; С (нормальная) – от плюс 5% до минус 9%; D (низкая) – от плюс 6% до плюс 75% Е (очень низкая) – более 76%.
2 3	Рекомендации	-	-	Рекомендации устанавливаются в зависимости от класса энергетической эффективности: А (очень высокая) – экономическое стимулирование; В (высокая) – экономическое стимулирование; С (нормальная) – экономическое стимулирование; D (низкая) – желательна реконструкция здания; Е (очень низкая) – необходимо утепление здания в ближайшей перспективе [53].

Все рассчитанные данные выводятся во вкладке «Расчетные данные» (в соответствии с рисунком 3.2.3)

Параметр	Значение
Площадь стен, включающих окна, балконные и входные двери в здание	1875,33
Площадь наружных стен	1451,65
Суммарная площадь покрытия, перекрытия над подвалом, стен, окон, балконных и входных дверей, витражей	3425,09
Отапливаемый объем здания	9267,56
Коэффициент остекленности фасада здания	0,23
Показатель объемно-планировочного решения здания не соответствует нормируемому значению	
Показатель компактности здания	0,37
Показатель компактности здания соответствует нормируемому значению	
Ограничение по температурному перепаду	5,62
Величина на ограничении по температурному перепаду не удовлетворяет нормам проектирования	
Приведенный коэффициент теплопередачи здания	0,82
Кратность воздухообмена в помещениях	0,52
Кратность воздухообмена здания за отопительный период	0,53
Кратность воздухообмена за счет инфильтрующегося воздуха	0,01
Количество инфильтрующегося воздуха в лестничном узле	159
Средняя плотность приточного воздуха за отопительный период	1,16
Условный коэффициент теплопередачи здания	0,32

Рис. 3.2.3– Расчетные данные

Во вкладке «Расчетные данные» необходимо ввести следующие дополнительные данные:

- дата;
- разработчик проекта;
- адрес и телефон разработчика;
- шифр проекта;
- назначение;
- размещение в застройке;
- тип;
- конструктивное решение;
- организацию, заполнившую паспорт;
- адрес и телефон данной организации;
- ответственный исполнитель (в соответствии с рисунком 3.2.4).

Потребители тепловой энергии

Завершение работы Справка

Данные Расчетные данные

Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания 31

Введите дату: 15.05.2013

Разработчик проекта: Шихова М.Н.

Адрес и телефон разработчика Наймушина 34-46, 37-97-75

Шифр проекта 447

Назначение Жилое здание

Размещение в застройке Отдельно стояще

Тип 4-этажное

Конструктивное решение Кирпичное

Класс энергетической эффективности D

Соответствует ли проект здания нормативному требованию Нет

Дорабатывать ли проект здания Да

Рекомендуем: Желательно реконструкция здания

Организация, заполнившая паспорт Стройком

Адрес и телефон организации, заполнившей паспорт 37-97-75

Ответственный исполнитель Шихова М.Н.

Внести в базу

Рис. 3.2.4– Ввод дополнительных данных

После получения расчетных данных и вводе дополнительных данных необходимо нажать кнопку «Внести в базу». После этого данные автоматически вводятся в базу данных (в соответствии с рисунком 3.2.5).

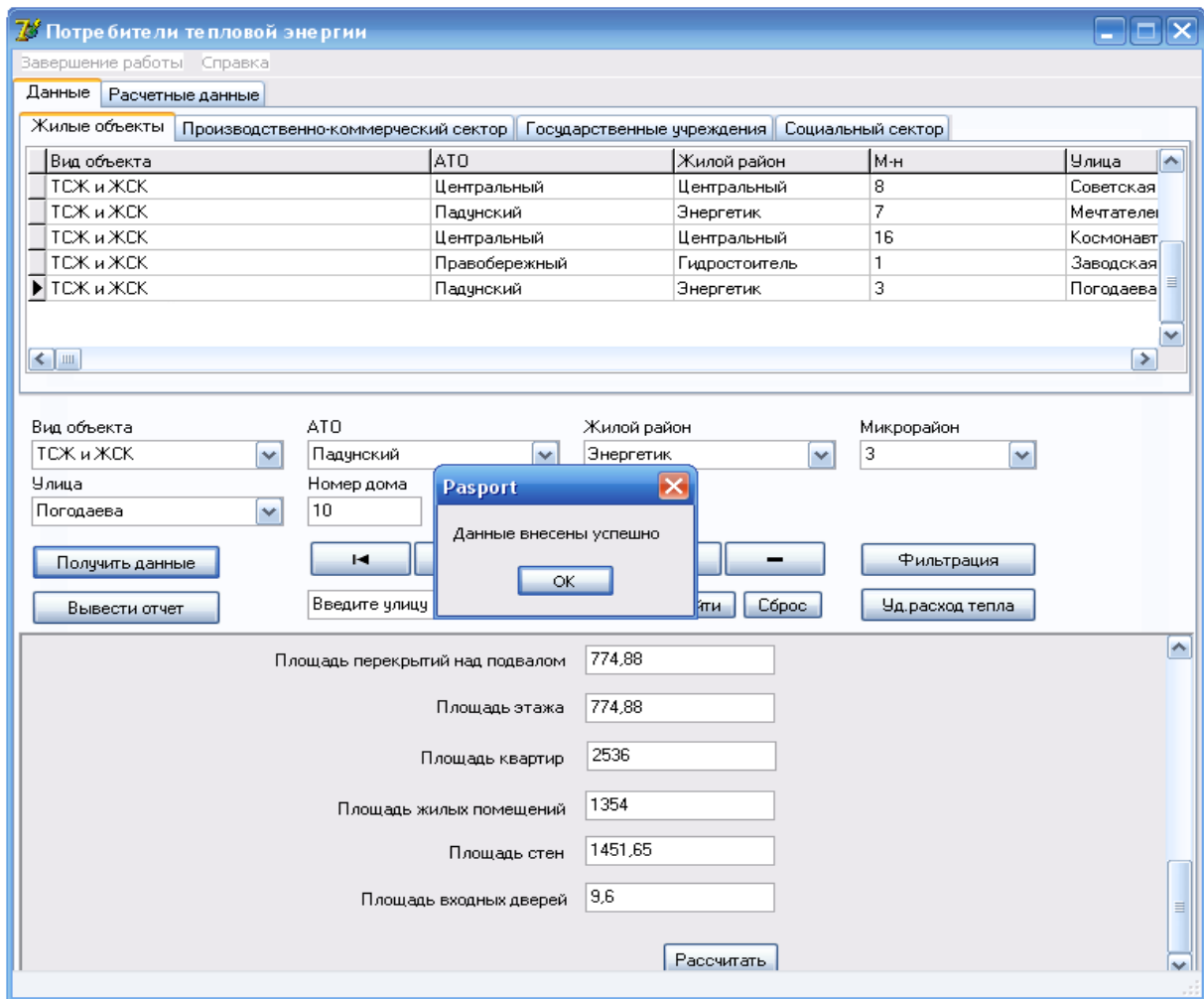


Рис. 3.2.5– Ввод новых данных в таблицу базы данных

Энергетический паспорт здания

Общая информация

Дата заполнения (число, м-ц, год)	19.05.2013
Адрес здания	Погодаева 10
Разработчик проекта	Шихова М.Н.
Шифр проекта	447

Расчетные условия

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{it}	°С	21
2	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°С	-43
3	Расчетная температура теплого чердака	t_c	°С	
4	Расчетная температура техподполья	t_c	°С	
5	Продолжительность отопительного периода	Z_{it}	сут	249
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{it}	°С	
7	Градусо-сутки отопительного периода	D_d	°С*сут	7370,4

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания

7	Назначение	Жилое здание
8	Размещение в застройке	Отдельно стояще
9	Тип	4 этажное
10	Конструктивное решение	Кирпичное

Геометрические и теплоэнергетические показатели

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
12	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания. В том числе:	$A_{e, \text{sum}}, \text{M}^2$	-	3425,09	
	стен	A_w, M^2	-	1451,65	
	окон и балконных дверей	A_F, M^2	-	423,68	
	витражей	A_F, M^2	-		
	фонарей	A_F, M^2	-		
	входных дверей и ворот	A_{ed}, M^2	-	9,6	
	покрытий (совмещенных)	A_c, M^2	-		
	чердачных перекрытий (холодного чердака)	A_c, M^2	-	774,88	
	перекрытий теплых чердаков	A_c, M^2	-		
	перекрытий над техподпольями	A_T, M^2	-		
перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	A_T, M^2	-	774,88		
перекрытий над проездами и под эркерами	A_T, M^2	-			
пола на грунту	A_T, M^2	-			
13	Площадь квартир	A_k, M^2	-	2536	
14	Полезная площадь (общественных зданий)	A_l, M^2	-		
15	Площадь жилых помещений	A_l, M^2	-	1354	
16	Расчетная площадь (общественных зданий)	A_l, M^2	-		
17	Отапливаемый объем	V_l, M^3	-	9267,56	
18	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,18	0,23	
19	Показатель компактности здания	$K_e^{\text{обс}}$	0,36	0,37	

Рис. 3.2.7 – Энергетический паспорт жилого здания (страница 1)

Теплоэнергетические показатели

<i>Теплотехнические показатели</i>					
№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
20	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений: стен окон и балконных дверей вitraжей фонарей входных дверей и ворот покрытий (совмещенных) чердачных перекрытий (холодного чердака) перекрытий теплых чердаков	$R_o^r, \text{M}^2 \cdot \text{C} / \text{Bт}$			
		R_w	3,98	1,31	
		R_f	0,67	0,44	
		R_f	-		
		R_{ed}	-	1,12	
		R_c	-		
		R_c	5,88	3,03	
		R_t	-		
		R_t	5,22	1,6	
		R_t	-		
R_t	-				
21	Приведенный коэффициент теплопередачи здания	$K_m^r, \text{Bт} / (\text{M}^2 \cdot \text{C})$	-	0,82	
22	Кратность воздухообмена здания за отопительный период	$n_a, \text{ч}^{-1}$	-	0,53	
	Кратность воздухообмена здания при испытании (при 50 Па)	$n_{50}, \text{ч}^{-1}$	-		
23	Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции	$K_m^{int}, \text{Bт} / (\text{M}^2 \cdot \text{C})$	-	0,32	
24	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_m, \text{Bт} / (\text{M}^2 \cdot \text{C})$	-	1,14	

Энергетические показатели

25	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	$Q_i, \text{MДж}$	-	2486460,93	
26	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{int}, \text{Bт} / \text{M}^2$	-	17	
27	Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период	$Q_{int}, \text{MДж}$	-	495200,04	
28	Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	$Q_s, \text{MДж}$	-	353231,5488	
29	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	$Q_i^u, \text{MДж}$	-	2272813,34	

Рис.3.2.8 – Энергетический паспорт жилого здания (страница 2)

Кэффициенты

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя
30	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты	ε_0^{des}	0,5	-
31	Расчетный коэффициент энергетической эффективности поквартирных и автономных систем теплоснабжения здания от источника	ε_{des}	-	-
32	Коэффициент эффективности авторегулирования	ζ	0,7	-
33	Коэффициент учета встречного теплового потока	κ	0,8	-
34	Коэффициент учета дополнительного теплопотребления	β_h	1,13	-

Комплексные показатели

35	Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	$q_{1,2,0}^{des}$ кДж, (м ³ *°С*сут) кДж, (м ³ *°С*сут)	33,27	
36	Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания	$q_{1,2,0}^{req}$ кДж, (м ³ *°С*сут) кДж, (м ³ *°С*сут)	31	
37	Класс энергетической эффективности		D	
38	Соответствует ли проект здания нормативному требованию		Нет	
39	Дорабатывать ли проект здания		Да	
Указания по повышению энергетической эффективности				
40	Рекомендуем: Желательно реконструкция здания			
	Паспорт заполнен		19.05.2013	
41	Организация Адрес и телефон Ответственный исполнитель		Стройком 37-97-75 Шихова М.Н.	

Рис. 3.2.9 – Энергетический паспорт жилого здания (страница 3)

Рекомендуемые источники

1. ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 1999.

Основная литература

№ 1

Дополнительная литература

№3

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Состав энергетического паспорта жилого здания.
2. Состав энергетического паспорта общественного здания.
3. Структура базы данных.
4. Расчет теплоэнергетических показателей здания.
5. Учет теплопотребления зданий.

Практическое занятие №3

Показатели системы управления качеством сегментов теплотребления

Цель работы:

Ознакомиться с номенклатурой показателей качества теплотребления

Задание:

Освоить методику расчёта количественных и качественных показателей сегментов теплотребления

Порядок выполнения:

1. Выявить организационные мероприятия по повышению эффективности управления теплотреблением.
2. Выявить технологические мероприятия по повышению эффективности управления теплотребления.
3. Рассчитать количественные показатели теплотребления
4. Перечертить качественные показатели теплотребления

Форма отчетности:

Результаты выполнения работы оформляются в виде отчета по практическому заданию, состоящего из текста на 3-5 страницах формата А4.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться со структурой мероприятий технического и организационного характера для государственных учреждений

Рекомендации по выполнению задания и подготовке к практическому занятию:

В настоящее время уже не оставляет сомнений необходимость внедрения мероприятий по повышению эффективности управления теплотреблением. Муниципалитеты и службы по работе с населением активно занимаются этой проблемой, но эффективность проведения этих работ не достаточно высока. Основная проблема заключается в том, что мало или вовсе не уделяется внимания вопросам управления теплотреблением.

Весь комплекс первоочередных мероприятий необходимо разделить на две группы: организационные и технологические.

Организационные (малозатратные) мероприятия обеспечивают в первую очередь наведение *технологического порядка, укрепление дисциплины производства, устранение элементарных потерь*. Примерами таких мероприятий могут служить оснащение счетчиками энергии, нормирование удельных расходов по видам деятельности, разработка энергосберегающего графика работы агрегатов.

Технологические мероприятия, содержание которых состоит в -технологическом переустройстве, рационализации производства, без крупных капиталовложений и осуществляется за счет собственных средств предприятия.

Разработка комплекса начинается с выделения сегментов теплотребления. Направления потребления тепловой энергии включают теплотребление: жилых объектов, правительственных учреждений, социального сектора и промышленно-коммерческого сектора.

Жилые объекты - Данный сегмент характеризуется непрерывностью использования потребляемой тепловой энергии, что влечет большую чувствительность к нарушениям режима теплотребления (см. рисунок 3.3.1). На более глубоком уровне данный сегмент делится по организационной форме потребителей:

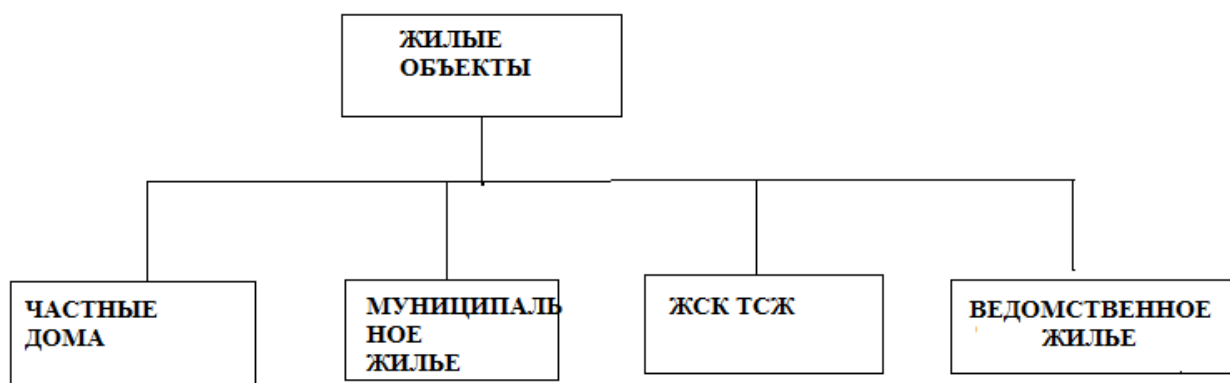


Рис. 3.3.1 - Жилые объекты.

- Потребители - физические лица (частные дома). В этот подsegment входят потребители, проживающие в своих частных домах, коттеджах. Они платят отдельный налог на землю и отдельный на дом, также платят за воду, за электричество, за тепло, за потребляемый газ, если он подведен. Количество потребляемых ресурсов будет зависеть от теплопроводности дома. Если объекты не соответствуют СНиПам и нормам, которые предназначены для постоянного жилья, то и тепловые потери будут в разы больше, а значит и коммунальные платежи в разы увеличатся.

- Муниципальное жилье - это жилье, находящееся в городской собственности. В настоящее время в России к нему относятся символические объемы многоквартирных домов 2-3% от общего объема имеющегося фонда.

Наибольший парадокс данного подsegmenta недвижимости, преимущественно предназначенного для детей-сирот, детей оставшихся без попечения родителей, инвалидов, многодетных семей и для малообеспеченного населения, в том, что при низком жизненном уровне многих граждан доля площадей муниципального жилья ничтожно мала — в сравнении с более богатыми западными государствами. Но даже такое жилье получить и оплатить очень сложно.

Существуют льготы по оплате жилья и коммунальных услуг инвалидам гарантирует Федеральный закон «О социальной защите инвалидов» № 181-ФЗ от 24.11.95. Статья 17 этого Закона гласит: Инвалидам и семьям, имеющим детей-инвалидов, предоставляется скидка не ниже 50% с квартирной платы (в домах государственного, муниципального и общественного жилищного фонда) и оплаты коммунальных услуг (независимо от принадлежности жилищного фонда), а в жилых домах, не имеющих центрального отопления, - со стоимости топлива, приобретаемого в пределах норм, установленных для продажи населению. Для детей-сирот и детей оставшихся без попечения родителей существует Постановление № 1169-ПП «О реализации мер социальной поддержки детям-сиротам и детям, оставшимся без попечения родителей, лицам из их числа по оплате жилья и коммунальных услуг.

На сегодняшний день муниципального жилья практически не существует, к нему относятся в основном немногочисленные социальные дома, а также небольшие объемы специализированного жилищного фонда: городские общежития, резервный переселенческий фонд, городские ночлежки и т. д.

Эти объекты, по сути, также являются социальным жильем. В предкризисные времена некоторыми городскими властями поднималась речь о необходимости строительства нового типа МКД — муниципальных доходных домов, где можно было бы сдавать нуждающимся квартиры в коммерческий найм по относительно умеренным расценкам. Однако дело ограничилось лишь разговорами.

- Жилищные кооперативы и товарищества собственников жилья - это организации, объединения собственников помещений в многоквартирном доме для совместного управления комплексом недвижимого имущества в многоквартирном доме, обеспечения эксплуатации этого комплекса, владения, пользования и в установленных законодательством пределах распоряжения общим имуществом в многоквартирном доме.

Жилищные кооперативы и товарищества собственников жилья это некоммерческие организации, объединения собственников помещений в многоквартирном доме для совместного управления комплексом недвижимого имущества в многоквартирном доме, обеспечения эксплуатации этого комплекса, владения, пользования и в установленных законодательством пределах распоряжения общим имуществом в многоквартирном доме. На сегодняшний день большинство жителей перешли на эту форму управления домами.

Оплата жилищно-коммунальных услуг, если исполнителем является товарищество собственников жилья, жилищно-строительный, жилищный или иной специализированный потребительский кооператив либо управляющая организация, то расчет размера платы, а также приобретение исполнителем холодной воды, горячей воды, услуг водоотведения, электрической энергии, газа и тепловой энергии осуществляются по тарифам, установленным в соответствии с законодательством Российской Федерации и используемым для расчета размера платы за коммунальные услуги гражданами.

- Ведомственные жилые объекты. На балансе бюджетных учреждений - образовательных, лесных, учреждений культуры и здравоохранения - есть ведомственное жилье. Чаще всего это общежития, в которых могут проживать как студенты и учащиеся, так и сотрудники. Такое жилье не только приносит доходы, но и требует значительных расходов на его содержание. Ведомственное жилье бюджетных учреждений должно быть оформлено в качестве специализированного жилого фонда, так как в противном случае оно может стать неведомственным. Оплату за коммунальные услуги ведомственного жилья осуществляют сами жильцы, но для студентов и учащихся размер оплаты за общежитие и за коммунальные услуги не может превышать пяти процентов от размера стипендии.

В таблице 3.3.1 рассмотрены мероприятия технического и организационного характера для жилых объектов.

Таблица 3.3.1

Мероприятия технического и организационного характера для жилых объектов

№	Мероприятия технического характера	Мероприятия организационного характера
1	2	3
1	Установка прибора учета теплоты;	Создание баз данных;
2	Установка вентилей, задвижек системы отопления;	Стимулирование потребителей к рациональному использованию тепловой энергии;
3	Устройство тамбуров с двойными наружными дверями;	Контроль за исправной работой приборов учета и приборов регулирования тепловой энергии;
4	Реконструкция системы отопления с применением поквартирной разводки трубопроводов;	Заключение энергетических паспортов потребителей топливно-энергетических ресурсов;
5	Утепление наружных стен здания, на основе пенополистирольных фасадных плит марки ПСБ-С толщиной 100 мм;	Оперативное проведение госповерки приборов учета тепловой энергии с целью исключения расчетов по договорным нагрузкам;
6	Утепление чердачных и подвальных помещений, снижение температуры внутреннего воздуха в пределах 3% от температурного графика;	Установление постоянного контроля за: качественным тепло-, водо-, энергоснабжением жилищного фонда для обеспечения совместно с ресурсоснабжающими и ресурсопотребляющими организациями надежного и бесперебойного снабжения потребителей;
7	Утепление оконных и дверных проемов;	Принятие оперативных мер при возникновении нарушений в работе источников тепло-снабжения;
8	Наладка и регулировка систем	Заключение Энергосервисного договора

	отопления;	(контракта) с лицом ответственного за содержание многоквартирного дома и которому собственниками помещений в многоквартирном доме переданы полномочия на заключение этого договора
9	Регулирование расхода тепловой энергии в многоквартирном доме в целях ее сбережения,	Осуществление ежедневного мониторинга режимов потребления теплоресурсов;
10		Проведение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме;
11		Реализация оригинальной, упрощенной схемы поквартирного учета расхода воды на отопление с применением счетчиков горячей воды на вводе в каждую квартиру;

Количественные показатели:

1. Количество зданий оснащенных приборами учета воды, шт., %.
2. Количество зданий оснащенных приборами учета тепла, шт., %.
3. Количество зданий с утепленными наружными стенами, шт., %

$$k_{утепл} = \frac{(S_{утеплогр} - S_{общогр})}{S_{утеплогр}} * 100\% , \quad (3.3.1)$$

где: $S_{утеплогр}$ – площадь утепленных ограждений;
 $S_{общогр}$ – общая площадь ограждений.

4. Количество зданий с реконструируемой системой отопления, шт., %

$$k_{реконстр} = \frac{(N_{зд.реконстр} - N_{общжилфонд})}{N_{зд.реконстр}} * 100\% , \quad (3.3.2)$$

где: $N_{зд. реконстр}$ – количество зданий с реконструируемой системой отопления;
 $N_{общ.жил.фонд}$ – количествообщего жилого фонда.

5. Количество зданий с утепленными чердачными и подвальными помещениями шт.,%

$$k_{утепл} = \frac{(N_{утепчердподв} - N_{общжилфонд})}{N_{утепчердподв}} * 100\% , \quad (3.3.3)$$

где: $N_{зд.утепл}$ – количество зданий с утепленными чердачными и подвальными помещениями;

$N_{общ.жил.фонд}$ – количествообщего жилого фонда.

6. Количество домов с регулированием расхода тепловой энергии, шт., %
7. Удельное теплopotребление жилых и общественных зданий, кВт/квм;
8. Доля зданий, подключенных к системе АСКУЭ, шт, %

Качественные показатели:

1. Наличие программы по управлению теплopotреблением;
2. Наличие нормативно-правовой базы по управлению теплopotребление на уровне муниципального образования;

3. Наличие системы мониторинга теплopotребления зданий АСКУЭ;

4. Наличие договорных отношений с субъектами управления;

Производственно-коммерческий сектор включает все предприятия и организации, осуществляющие коммерческую деятельность с целью получения прибыли и не входящие ни

в один из трех описанных секторов. На более низком уровне данный сегмент можно разделить в соответствии со сферами деятельности коммерческих предприятий: тяжелая промышленность, торговля, общественное питание и так далее, в зависимости от состава рынка конкретного муниципального образования (см. рисунок 3.3.2).



Рис. 3.3.2 - Производственно-коммерческий сектор

В таблице 3.3.2 рассмотрены мероприятия технического и организационного характера для производственно-коммерческого сектора.

Таблица 3.3.2

Мероприятия технического и организационного характера для производственно-коммерческого сектора.

№	Мероприятия технического характера	Мероприятия организационного характера
1	2	3
1	Замена окон на энергоэффективные;	Стимулирование потребителей к рациональному использованию тепловой энергии;
2	Пристройка эркеров с лоджиями;	Контроль за исправной работой приборов учета и приборов регулирования тепловой энергии;
3	Установка дополнительного остекления;	Оперативное проведение госповерки приборов учета тепловой энергии с целью исключения расчетов по договорным нагрузкам;
4	Установка вентилей, задвижек системы отопления;	Принятие оперативных мер при возникновении нарушений в работе источников тепло-снабжения;
5	Утепление чердачных и подвальных помещений, снижение температуры внутреннего воздуха в пределах 3% от температурного графика;	Осуществление ежедневного мониторинга режимов потребления тепло-ресурсов;
6	Установка прибора учета теплоты;	Установление постоянного контроля за: качественным тепло-, водо-, энергоснабжением для обеспечения совместно с ресурсоснабжающими и ресурсопотребляющими организациями надежного и бесперебойного снабжения потребителей;
7	Утепление наружных стен здания, на основе пенополистирольных фасадных плит марки ПСБ-С толщиной 100 мм;	
8	Утепление оконных и дверных проемов	
9	Снижение избыточного напора в системе ГВС и ХВС	
10	Снижение температуры внутреннего воздуха в складских и неиспользуемых помещениях до 5-10С	
11	Наладка и регулировка систем отопления;	

Количественные показатели:

1. Удельное теплотребление жилых и общественных зданий, кВт/квм;
2. Доля зданий, подключенных к системе АСКУЭ, шт, %
3. Количество зданий оснащенных приборами учета воды, шт., %.
4. Количество зданий оснащенных приборами учета тепла, шт., %.
5. Количество зданий с утепленными наружными стенами, шт., %

$$k_{утеп} = \frac{(S_{утепогр} - S_{общогр})}{S_{утепогр}} * 100\% , \quad (3.3.4)$$

где: $S_{утеп.огр}$ – площадь утепленных ограждений;

$S_{общ.огр}$ –общая площадь ограждений.

6. Количество зданий с утепленными чердачными и подвальными помещениями шт.,%

$$k_{утеп} = \frac{(N_{.утепчерд.подв} - N_{общж.л.фонд})}{N_{утепчерд.подв.}} * 100\% , \quad (3.3.5)$$

где: $N_{зд.утеп.}$ – количество зданий с утепленными чердачными и подвальными помещениями;

$N_{общ.ж.л.фонд}$ – количествообщего жилого фонда.

7. Количество зданий с регулированием расхода тепловой энергии, шт., %

Качественные показатели:

1. Наличие программы по управлению теплотреблением;
2. Наличие нормативно-правовой базы по управлению теплотребление на уровне муниципального образования;
3. Наличие системы мониторинга теплотребления зданий АСКУЭ;
4. Наличие договорных отношений с субъектами управления;

Третий сегмент - это государственные учреждения относятся все объекты федеральных органов власти, областных/краевых и городских администраций, а также напрямую подчиненных им учреждений (см. рисунок 3.3.3).

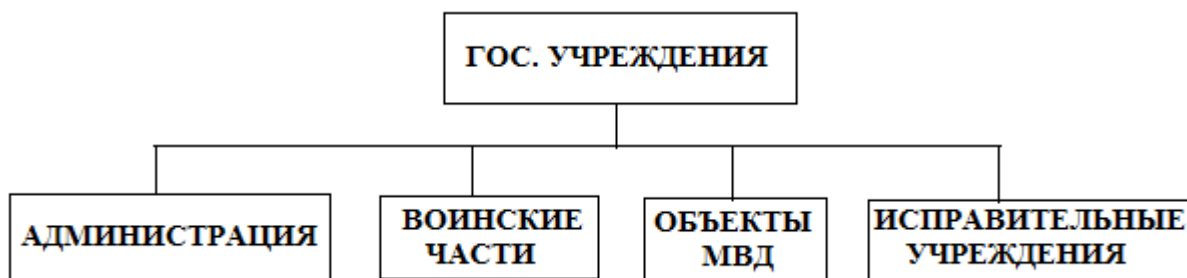


Рис. 3.3.3 – Государственные учреждения

В таблице 3.3.3 рассмотрены мероприятия технического и организационного характера для государственных учреждений

Таблица 3.3.3

Мероприятия технического и организационного характера для государственных учреждений

№	Мероприятия технического характера	Мероприятия организационного характера
1	2	3
1	Утепление чердачных и подвальных помещений, снижение температуры внутреннего воздуха в пределах 3%	Проведение разъяснительной работы с персоналом учреждений по обеспечению экономного потребления горячей воды, холод-

	от температурного графика;	ной воды и электроэнергии с применением дисциплинарных взысканий за перерасход энергоресурсов и халатность;
2	Утепление оконных и дверных проемов;	Стимулирование потребителей к рациональному использованию тепловой энергии;
3	Снижение избыточного напора в системе ГВС и ХВС;	Заключение энергетического паспорта потребителя топливно-энергетических ресурсов
4	Установка вентилей, задвижек системы отопления;	Контроль за исправной работой приборов учета и приборов регулирования тепловой энергии;
5	Утепление наружных стен здания, на основе пенополистирольных фасадных плит марки ПСБ-С толщиной 100 мм;	Оперативное проведение госповерки приборов учета тепловой энергии с целью исключения расчетов по договорным нагрузкам;
6	Установка дополнительного остекления;	Установление постоянного контроля за: качественным тепло-, водо-, энергоснабжением для обеспечения совместно с ресурсоснабжающими и ресурсопотребляющими организациями надежного и бесперебойного снабжения потребителей;
7	Замена окон на энергоэффективные;	Принятие оперативных мер при возникновении нарушений в работе источников теплоснабжения;
8	Пристройка эркеров с лоджиями;	Осуществление ежедневного мониторинга режимов потребления теплоресурсов;
9	Устройство тамбуров с двойными наружными дверями;	
10	Наладка и регулировка систем отопления;	

Количественные показатели:

1. Количество зданий, с нормативным уровнем теплопотребления, шт., %;
2. Количество зданий оснащенных приборами учета воды, шт., %.
3. Количество зданий оснащенных приборами учета тепла, шт., %.
4. Количество зданий с утепленными наружными стенами, шт., %

$$k_{утеп} = \frac{(S_{утепогр} - S_{общогр})}{S_{утепогр}} * 100\% , \quad (3.3.6)$$

где: $S_{утеп.огр}$ – площадь утепленных ограждений;
 $S_{общ.огр}$ –общая площадь ограждений.

5. Количество зданий с утепленными чердачными и подвальными помещениями шт.,%

$$k_{утеп} = \frac{(N_{.утепчерд.подв} - N_{общ.жил.фонд})}{N_{утепчерд.подв}} * 100\% , \quad (3.3.7)$$

где: $N_{зд.утеп.}$ – количество зданий с утепленными чердачными и подвальными помещениями;

$N_{общ.жил.фонд}$ – количествообщего жилого фонда.

6. Количество зданий с регулированием расхода тепловой энергии, шт., %
7. Доля зданий, подключенных к системе АСКУЭ, шт, %

Качественные показатели:

1. Наличие программы по управлению теплопотреблением;
2. Наличие нормативно-правовой базы по управлению теплопотреблением на уровне муниципального образования;
3. Наличие системы мониторинга теплопотребления зданий АСКУЭ;
4. Наличие договорных отношений с субъектами управления;

Последний сегмент – это социальный сектор (см. рисунок 3.3.4). Основным отличием его является абсолютная необходимость объектов социального сектора для жизнедеятельности муниципального образования. В социальный сектор входят:

- объекты образования к ним относятся: университеты, школы, детские сады;
- объекты здравоохранения к ним относятся: учреждения, заведения медицинского, санитарно-противоэпидемического профиля;
- социальной защиты к нему относятся: пенсионный фонд, фонд социальной защиты населения;
- коммунальное хозяйство (ЖКХ);
- общественный транспорт к нему относятся: автобусы, троллейбусы, трамваи;
- научно-исследовательские центры к нему относятся: научно-медицинский центр и другие научные центры;
- объекты культуры к ним относятся: музеи, учреждений культуры и др.

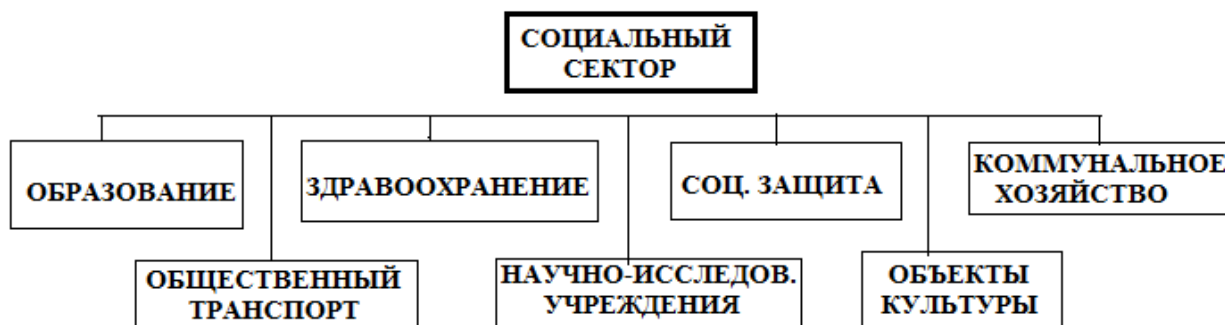


Рис. 3.3.4 = Социальный сектор

В таблице 3.3.4 рассмотрены мероприятия технического и организационного характера для социального сектора.

Таблица 3.3.4

Мероприятия технического и организационного характера для социального сектора

№	Мероприятия технического характера	Мероприятия организационного характера
1	2	3
1	Наладка и регулировка систем отопления;	Создание баз данных;
2	Установка вентилей, задвижек системы отопления;	Стимулирование потребителей к рациональному использованию тепловой энергии;
3	Утепление наружных стен здания, на основе пенополистирольных фасадных плит марки ПСБ-С толщиной 100 мм;	Заключение энергетических паспортов потребителей топливно-энергетических ресурсов;
4	Установка дополнительного остекления;	Контроль за исправной работой приборов учета и приборов регулирования тепловой энергии;
5	Замена окон на энергоэффективные	Оперативное проведение госповерки приборов учета тепловой энергии с целью исключения расчетов по договорным нагрузкам;

6	Пристройка эркеров с лоджиями;	При возникновении нарушений в работе источников теплоснабжения принимать оперативные меры по восстановлению режимов их работы;
7	Устройство тамбуров с двойными наружными дверями;	Проведение разъяснительной работы с персоналом учреждений по обеспечению экономного потребления горячей воды, холодной воды и электроэнергии с применением дисциплинарных взысканий за перерасход энергоресурсов и халатность;
8	Замена окон на энергоэффективные	Оперативное проведение госповерки приборов учета тепловой энергии с целью исключения расчетов по договорным нагрузкам;
9	Пристройка эркеров с лоджиями;	При возникновении нарушений в работе источников теплоснабжения принимать оперативные меры по восстановлению режимов их работы;
10	Устройство тамбуров с двойными наружными дверями;	Проведение разъяснительной работы с персоналом учреждений по обеспечению экономного потребления горячей воды, холодной воды и электроэнергии с применением дисциплинарных взысканий за перерасход энергоресурсов и халатность;
11	Установка прибора учета теплоты;	Установление постоянного контроля за: качественным тепло-, водо-, энергоснабжением для обеспечения совместно с ресурсоснабжающими и ресурсопотребляющими организациями надежного и бесперебойного снабжения потребителей;
12	Утепление чердачных и подвальных помещений, снижение температуры внутреннего воздуха в пределах 3% от температурного графика;	Осуществление ежедневного мониторинга режимов потребления теплоресурсов;
13	Снижение избыточного напора в системе ГВС и ХВС;	
14	Утепление оконных и дверных проемов;	

Количественные показатели:

1. Количество зданий оснащенных приборами учета воды, шт., %.
2. Количество зданий оснащенных приборами учета тепла, шт., %.
3. Количество зданий с утепленными наружными стенами, шт., %

$$k_{утеп} = \frac{(S_{утепогр} - S_{общогр})}{S_{утепогр}} * 100\% , \quad (3.3.8)$$

где: $S_{утепогр}$ – площадь утепленных ограждений;
 $S_{общогр}$ – общая площадь ограждений.

4. Количество зданий с утепленными чердачными и подвальными помещениями шт.,%

$$k_{утеп} = \frac{(N_{утепчердподв} - N_{общжилфонд})}{N_{утепчердподв}} * 100\% , \quad (3.3.9)$$

где: *Нзд.утеп.* – количество зданий с утепленными чердачными и подвальными помещениями;

Нобщ.жил.фонд – количество общего жилого фонда.

5. Количество зданий с регулированием расхода тепловой энергии, шт., %

6. Удельное теплоснабжение зданий, кВт/квм;

7. Доля зданий, подключенных к системе АСКУЭ, шт., %

Качественные показатели:

1. Наличие программы по управлению теплоснабжением;

2. Наличие нормативно-правовой базы по управлению теплоснабжением на уровне муниципального образования;

3. Наличие системы мониторинга теплоснабжения зданий АСКУЭ;

4. Наличие договорных отношений с субъектами управления.

Рекомендуемые источники

1. СП 50.13330.2010 Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий

Основная литература

№ 1

Дополнительная литература

№ 4

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Комплекс первоочередных мероприятий по повышению эффективности управления теплоснабжением.

2. Организационные мероприятия.

3. Технологические мероприятия.

4. Количественные показатели.

5. Качественные показатели.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. ОС Windows 7 Professional.
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level.
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.
4. Информационно-справочная система «Кодекс».
5. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
6. Программные средства Autodesk Fusion 360, Autocad., профессиональное ПО для 2D и 3D проектирования.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ Лк № ПЗ</i>
1	2	3	4
Лк	Лекционная аудитория	Учебная мебель. Интерактивная доска SMART Board со встроенным проектором UX60; 1ПК – AMD Athlon (tm) 7550 Dual-Core Processor 2.50 GHz ОЗУ 2,00ГБ	№ 1-9
ПЗ	Дисплейный класс	Учебная мебель. 10 - ПК: AMD-4000 (4 GHz/ 250Gb/2x512 Mb /DVD+RW) 2 ядра; 1-пк: AMD Athlon (7550/320Gb/2Gb) 2 ядра; Мониторы LG Flatron L1753S; Принтер: HP LaserJet P3005; МФУ Samsung SCX-4200	№ 1-3
СР	Дисплейный класс	Учебная мебель. 10 - ПК: AMD-4000 (4 GHz/ 250Gb/2x512 Mb/DVD+RW) 2 ядра; 1-пк: AMD Athlon (7550/320Gb/2Gb) 2 ядра; Мониторы LG Flatron L1753S; Принтер: HP LaserJet P3005; МФУ Samsung SCX-4200	-
	Читальный зал № 1	Учебная мебель. Оборудование 10-ПК i5-2500/Н67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-7	способность проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по её повышению.	1.Нормативно-правовой аспект энергосбережения зданий		Вопросы к зачету № 1-5
		3.Создание базы данных управления теплопотреблением	3.1 Энергетический паспорт города	Вопросы к зачету № 6-8
			3.2 Энергетический паспорт жилых и общественных зданий строительство	Вопросы к зачету № 9-10
ПК-8	владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования.	3.Создание базы данных управления теплопотреблением	3.3Показатели системы управления качеством сегментов теплопотребления	Вопросы к зачету № 11-18,
		2.Энергосберегающие инновации в проектировании, строительстве и эксплуатации		Вопросы к зачету № 19-23

2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ПК-7	способность проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по её повышению	1. Документ, содержащий требования к тепловой защите зданий. 2. Классы энергетической эффективности зданий. 3. Цель закона №261-ФЗ от 23.11.2009 "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности". 4. Проблемы современного состояния нормативно-правовой базы. 5. Задачи целевой программы энергосбережения. 6. Состав энергетического паспорта города.	1.Нормативно-правовой аспект энергосбережения зданий

			<p>7. Структура базы данных и алгоритм.</p> <p>8. Работа приложения «Энергетический паспорт города».</p> <p>9. Состав энергетического паспорта жилого здания.</p> <p>10. Состав энергетического паспорта общественного здания.</p>	
2.	ПК-8	<p>владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования</p>	<p>11. Структура базы данных.</p> <p>12. Расчет теплоэнергетических показателей здания.</p> <p>13. Учет теплопотребления зданий.</p> <p>14. Мероприятия по повышению эффективности теплопотребления.</p> <p>15. Организационные мероприятия.</p> <p>16. Технологические мероприятия.</p> <p>17. Количественные показатели.</p> <p>18. Качественные показатели.</p>	3. Создание базы данных управления теплопотреблением
			<p>19. Мероприятия по энергосбережению в проектировании.</p> <p>20. Мероприятия по энергосбережению в строительстве.</p> <p>21. Мероприятия по энергосбережению в эксплуатации.</p> <p>22. Энергосберегающие архитектурно-строительные решения.</p> <p>23. Энергоэффективные здания.</p>	2. Энергосберегающие инновации в проектировании, строительстве, эксплуатации

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
1	2	3
<p>Знать: (ПК-7): - основы технической и экономической эффективности в области энергосбережения; (ПК-8): - проблемы энергосбережения при освоении технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, инженерных систем, производства строительных материалов.</p> <p>Уметь: (ПК-7): - разрабатывать меры по повышению энергоэффективности жилых и общественных зданий; (ПК-8): - решать задачи выбора энергосберегающих мероприятий, формулирования требований по применению энергосберегающих технологий при разработке проектной документации и контроля за их выполнением при возведении объек-</p>	зачтено	<p>Оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - свободно оперирует знаниями о нормативных правовых основах энергосбережения в жилых и общественных зданиях; - умеет составлять энергетический паспорт здания и города; - владеет методами разработки документов, входящих в базы данных управления теплопотреблением и технологиями их представления в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; - обладает навыками организации подготовки документации для создания системы оценки влияния на энергоэффективность зданий энергосберегающих инноваций.
	не зачтено	<p>Оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - имеет существенные пробелы в знаниях о нормативных правовых основах энергосбережения в жилых и общественных зданиях; - не умеет составлять энергетический паспорт здания и города; - не владеет методами разработки доку-

<p>тов.</p> <p>Владеть: (ПК-7):</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами разработки критериев энергоэффективности для систем управления теплоснабжением; <p>(ПК-8):</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой составления установленной отчетности по утвержденным формам. 		<p>ментов, входящих в базы данных управления теплоснабжением и технологиями их представления в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - не обладает навыками организации подготовки документации для создания системы оценки влияния на энергоэффективность зданий энергосберегающих инноваций.
---	--	--

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина «Энергосберегающие технологии для жилых и общественных зданий» направлена на освоение инновационных подходов к проблемам обеспечения энергоэффективности жилых и общественных зданий

Изучение дисциплины «Энергосберегающие технологии для жилых и общественных зданий» предусматривает: лекции, практические занятия, зачет.

В ходе освоения раздела 1 «Нормативно-правовой аспект энергосбережения зданий» обучающийся должен ознакомиться с нормативными и правовыми основами энергосбережения в жилых и общественных зданиях.

В ходе освоения раздела 2 «Энергосберегающие инновации в проектировании, строительстве и эксплуатации» обучающиеся знакомятся с научными основами энергетической паспортизации зданий и города и приобретают навыки организации подготовки документации для создания системы оценивания на энергоэффективность зданий и энергосберегающих инноваций.

В ходе освоения раздела 3 «Создание базы данных управления теплоснабжением» обучающиеся должны овладеть методами разработки документов, входящих в базы данных управления теплоснабжением и технологиями их представления в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (РПД).

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний.

При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературой;

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

- при подготовке к промежуточной аттестации по модулю использовать материалы фонда оценочных средств;

Практические занятия проводят с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой.

При подготовке к практическому занятию необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;

- при выполнении домашних расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.

В процессе консультации с преподавателем необходимо прояснить все возникающие вопросы и устранить все затруднения, возникшие при изучении дисциплины.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Энергосберегающие технологии для жилых и общественных зданий

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение инновационных подходов к проблемам обеспечения энергоэффективности жилых и общественных зданий, выработке навыков творческого использования знаний при выборе и эксплуатации энергосберегающих технологий и оборудования.

Задачи дисциплины включают рассмотрение нормативных и правовых основ энергосбережения в жилых и общественных зданиях, изучение научных основ энергетической паспортизации зданий и города, овладение методами разработки документов, входящих в базы данных управления теплотреблением и технологиями их представления в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, приобретение навыков организации подготовки документации для создания системы оценки влияния на энергоэффективность зданий энергосберегающих инноваций.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебной работы, включая самостоятельную работу: Лк – 18 час.; ПЗ - 36 час.; СР - 54 часа.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. - Нормативно-правовой аспект энергосбережения зданий;
2. - Энергосберегающие инновации в проектировании, строительстве и эксплуатации зданий;
3. - Создание базы данных управления теплотреблением.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-7-способность проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по её повышению;
- ПК-8 -владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет

**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № _____ от «___» _____ 20 ____ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-7	способность проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по её повышению.	1.Нормативно-правовой аспект энергосбережения зданий		Круглый стол на тему «Надзорные функции государства в области теплоснабжения».
		3.Создание базы данных управления теплопотреблением	3.1 Энергетический паспорт города	Отчет по практическим занятиям.
			3.2 Энергетический паспорт жилых и общественных зданий строительство	Отчет по практическим занятиям.
ПК-8	владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования.	3.Создание базы данных управления теплопотреблением	3.3Показатели системы управления качеством сегментов теплопотребления	Отчет по практическим занятиям.
		2.Энергосберегающие инновации в проектировании, строительстве и эксплуатации		Круглый стол на тему «Формирование новых типов энергоэффективных жилых и общественных зданий»

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
1	2	3
<p>Знать: (ПК-7): - основы технической и экономической эффективности в области энергосбережения; (ПК-8): - проблемы энергосбережения при освоении технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, инженерных систем, производства строительных материалов.</p>	зачтено	<p>Оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - свободно оперирует знаниями о нормативных правовых основах энергосбережения в жилых и общественных зданиях; - умеет составлять энергетический паспорт здания и города; - владеет методами разработки документов, входящих в базы данных управления теплотреблением и технологиями их представления в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; - обладает навыками организации подготовки документации для создания системы оценки влияния на энергоэффективность зданий энергосберегающих инноваций.
<p>Уметь: (ПК-7): - разрабатывать меры по повышению энергоэффективности жилых и общественных зданий; (ПК-8): -решать задачи выбора энергосберегающих мероприятий, формулирования требований по применению энергосберегающих технологий при разработке проектной документации и контроля за их выполнением при возведении объектов.</p> <p>Владеть: (ПК-7): - методами разработки критериев энергоэффективности для систем управления теплотреблением; (ПК-8): - методикой составления установленной отчетности по утверждённым формам.</p>	не зачтено	<p>Оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - имеет существенные пробелы в знаниях о нормативных правовых основах энергосбережения в жилых и общественных зданиях; - не умеет составлять энергетический паспорт здания и города; - не владеет методами разработки документов, входящих в базы данных управления теплотреблением и технологиями их представления в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; - не обладает навыками организации подготовки документации для создания системы оценки влияния на энергоэффективность зданий энергосберегающих инноваций.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство от «12» марта 2015 г. № 201

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВПО «БрГУ» для очной формы обучения от «13» июля 2015 г. № 475;

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» июня 2016 г. № 429.

Программу составил:

Глебушкина Л.В., доцент каф. СМиТ, к.т.н. _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СМиТ

от «29» ноября 2018 г., протокол № 5

И.о. заведующего кафедрой СМиТ _____ Белых С.А.

СОГЛАСОВАНО:

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИС факультета

от «20» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета _____ Перетолчина Л.В.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления _____ Нежевец Г.П.

Регистрационный № _____