

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.И. ЛЕНИНА»**

**ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ  
(ИПК и ПК)**

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

повышения квалификации руководителей и специалистов организаций –  
членов СРО НП «ОБЪЕДИНЕНИЕ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЕЙ» по программе:  
**«Тепло-гидравлический расчет наружных сетей теплоснабжения  
и их сооружений»**

**Категория:** руководители и специалисты организаций – членов СРО НП «ОБЪЕДИНЕНИЕ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЕЙ»

**Цель обучения:** Изучение требований нормативных документов в области систем теплоснабжения. Освоение методики гидравлического расчета тепловых сетей вручную и с использованием программного комплекса ZULU Thermo 7.0. Приобретение навыков расчета теплообменного оборудования и подбора оборудования тепловой сети.

**Форма обучения:** с полным отрывом от производства.

**Продолжительность обучения:** 72 академических часа.

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов		
		всего	лекции	практические занятия
<b>1.</b>	<b>Теоретический блок. Общие вопросы проектирования тепловых сетей</b>	<b>30</b>		
	<b>Тема 1.</b> Классификация систем теплоснабжения		4	-
	<b>Тема 2.</b> Тепловые схемы источников теплоты, центральных и индивидуальных тепловых пунктов		4	-
	<b>Тема 3.</b> Этапы проектирования тепловых сетей		4	-
	<b>Тема 4.</b> Гидравлический расчет тепловой сети		6	-
	<b>Тема 5.</b> Оборудование тепловой сети		4	-
	<b>Тема 6.</b> Тепловой расчет сети		4	-
	<b>Тема 7.</b> Надежность теплоснабжения		4	-
<b>2.</b>	<b>Практический блок (При выполнении расчетов могут быть использованы проектные задания слушателей. В период практических занятий слушатель выполняет расчеты по своему выбору)</b>	<b>40</b>		
<b>2.1.</b>	<b>Инженерные расчеты ручным способом</b>	<b>(40)</b>	-	40
	<b>Тема 8.</b> Расчет тепловых нагрузок		-	8
	<b>Тема 9.</b> Расчет тепловой сети		-	8
	<b>Тема 10.</b> Определение суммарного напора тепловой сети		-	8
	<b>Тема 11.</b> Выбор насосного оборудования по расчетным характеристикам тепловой сети		-	8
	<b>Тема 12.</b> Расчет основных элементов теплового пункта		-	8

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов		
		всего	лекции	практические занятия
2.2.	<b>Инженерные расчеты с использованием программного комплекса ZULU</b>	(40)	14	26
	<b>Тема 8. Ознакомление с программным комплексом ZULU</b>		2	2
	<b>Тема 9. Создание слоев</b>		4	4
	<b>Тема 10. Исходные данные для выполнения инженерных расчетов</b>		4	4
	<b>Тема 11. Запросы к семантической информации</b>		4	4
	<b>Тема 12. Инженерные расчеты тепловой сети</b>		-	12
	<b>Всего:</b>	<b>70</b>		
3.	Итоговый контроль знаний	2		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>		

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа предусматривает 72 часа занятий, в том числе 30 часов лекционных занятий и 40 часов практических занятий.

Лекционные занятия позволяют слушателям познакомиться с общими вопросами проектирования тепловых сетей и включают в себя описание, расчет и выбор основных расчетных характеристик сети, основного и вспомогательного оборудования.

Практические занятия позволят слушателям самостоятельно произвести расчеты элементов тепловых сетей и оборудования. Для этих целей слушатели выбирают метод расчета тепловых сетей (вручную или с использованием программы ZULU Thermo 7.0).

Для повышения эффективности практических занятий, слушателям желательно до начала обучения ознакомиться с инструкцией пользователя программы ZULU Thermo 7.0: <ftp://ftp.politerm.com.ru/zulu/ZuluThermo.pdf>

В период обучения по «ПРАКТИЧЕСКОМУ БЛОКУ» слушатели будут иметь возможность выполнять расчеты, используя проектные задания своих организаций. Для проведения расчетов необходимо иметь следующие исходные данные: длина, диаметр трубопроводов; количество и состав местных сопротивлений на участках тепловой сети; толщина и материал тепловой изоляции; год ввода тепловой сети; тепловые нагрузки абонентов; располагаемый напор на источнике и давление в обратном трубопроводе, (располагаемый напор на ЦТП и давление в обратном трубопроводе); геодезические отметки источника теплоснабжения, тепловых камер и потребителей; расчетные температуры теплоносителя; схема присоединения потребителей и ЦТП к тепловой сети.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате изучения материалов программы «Тепло-гидравлический расчет наружных сетей теплоснабжения и их сооружений» слушатели должны:

### Знать:

- требования нормативных документов в области систем теплоснабжения;
- способы регулирования систем теплоснабжения;
- оборудование тепловых сетей;
- оборудование тепловых пунктов;
- нормы проектирования тепловых сетей;
- способы прокладки тепловых сетей;
- основные типы тепловых нагрузок объектов теплоснабжения;

- методику гидравлического расчета тепловой сети;
- программное обеспечение, применяемое для расчетов тепловых сетей;

**Уметь:**

- рассчитывать тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии;
- производить тепловой и гидравлический расчет проектируемой тепловой сети;
- подбирать основное и вспомогательное оборудование тепловой сети;
- производить расчет теплообменного оборудования;
- рассчитывать толщину изоляции трубопровода;
- строить пьезометрические графики;
- пользоваться программными средствами при расчетах тепловых сетей;

**Иметь представление:**

- о составе проектной документации;
- о требованиях, предъявляемых к проектам тепловых сетей;
- об основных программных средствах для расчетов тепловых сетей;
- об основных методах расчета тепловых сетей и выбора основного и вспомогательного оборудования тепловых сетей.

**ПРОСЬБА К ОРГАНИЗАЦИЯМ**, направляющим слушателей в ИПК и ПК ИГЭУ, по указанным ниже телефонам и электронной почте сообщить:

- подтверждение приезда, заявленных слушателей, согласовать гостиницу проживания и дату приезда;
- контактное лицо, телефоны и электронную почту для связи.

**Организационная информация**

Слушатели размещаются в гостиницах г. Иваново. При организованном размещении слушателей по заявке ИПК и ПК ИГЭУ, гостиницы предоставляют скидки (до 10-20%). При выборе гостиницы ИПК и ПК ИГЭУ предоставляет информацию о стоимости, качестве услуг и месте расположения гостиницы. По электронной почте будет направлена схема проезда от вокзалов до гостиницы и от гостиницы до ИГЭУ, а так же информация о времени и месте регистрации слушателей.

Наши координаты: 153003, г. Иваново, ул. Рабфаковская, 34, корп. "В",  
ком. 328, ИПК и ПК ИГЭУ  
Контактные лица: Шурыгина Ольга Борисовна  
Тел./факс: (4932) 38-77-55, 33-87-02  
Электронная почта: [ipk@uitc.ispu.ru](mailto:ipk@uitc.ispu.ru) (основной); [ipk-ispu@mail.ru](mailto:ipk-ispu@mail.ru) (дополнительный)

**Директор ИПК и ПК ИГЭУ**

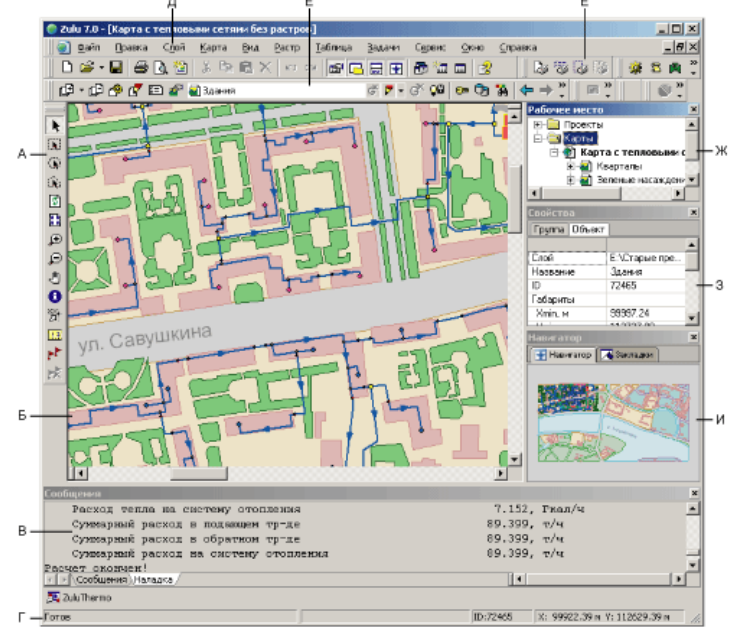
**С.Л. Озерова**

## УЧЕБНЫЕ ЗАНЯТИЯ ПРЕДУСМАТРИВАЮТ

1. На лекциях рассматриваются теоретические основы тепло-гидравлического расчета, выбор основного и вспомогательного оборудования тепловой сети.

2. Практические занятия подразумевают приобретение навыков проведения тепло-гидравлических расчетов сетей теплоснабжения с использованием современных систем компьютерного моделирования работы тепловой сети, с применением программного комплекса ZULU Thermo 7.0, либо ручным способом.

**Программно-расчетный комплекс ZULU**



The screenshot displays the ZULU Thermo 7.0 software interface. The main window shows a map of a district with heating network lines. The interface includes a menu bar, a toolbar, and several panels. A table at the bottom left shows the following data:

Сводные данные	
Расход тепла на систему отопления	7.152, Гкал/ч
Суммарный расход в подвешен тр-де	89.399, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	89.399, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	89.399, т/ч

Below the table, it says "Расчет окончен!" and "Сообщения/Помощь". The status bar at the bottom shows "Zulu Thermo ID: 72465 X: 99922.39 м Y: 312629.39 м".

Создание математической модели тепловой сети, тепло-гидравлические расчеты сети теплоснабжения, расчет нормативных потерь тепла через изоляцию, построение температурного графика и пьезометрического графика, расчет показателей надежности.