



## Программа курса ITC Infrared Thermography Level 1 (АйТиСи Инфракрасная термография 1 уровень, длительность 5 дней)

1 день Понедельник 10:00 – 17:00	<p>Введение в инфракрасную термографию. Почему важна температура. В чем польза инфракрасной термографии. Области знаний, входящие в ИК термографию. Обзор областей применения тепловизоров: техническая диагностика, строительная термография, энергетика, исследование, медицина, ветеринария, контроль качества продукции, исследование технологических процессов, неразрушающий контроль.</p> <p>Тепловизоры. Технические характеристики. Базовые настройки и работа с термограммой. Диапазон измерения и отображения температур. Функции измерения. Оптическая фокусировка. Компонировка (сюжет) изображения. Практические советы.</p> <p>Базовая теория теплообмена. Механизмы теплопередачи. Теплопроводность. Интенсивность теплопередачи путем теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. Стационарная и нестационарная теплопередача, теплоемкость. Примеры термограмм с влиянием теплопроводности и теплоемкости на распределение температуры.</p>
2 день Вторник 10:00 – 17:00	<p>Механизмы теплообмена. Конвекция. Естественная и вынужденная конвекция. Влияние ветра на результаты тепловизионного обследования. Коэффициент теплообмена. Испарение и конденсация. Радиационный (лучистый) теплообмен. Диапазоны длин волн и шкала электромагнитного излучения. Видимый свет и инфракрасное излучение. Прозрачность атмосферы для излучения. Средневолновые (MWIR) и длинноволновые (LWIR) тепловизоры. Схема теплообмена излучением. Падающее и уходящее излучение. Абсолютно черное тело (АЧТ), эталоны и реальные объекты.</p> <p>Основные свойства тепловых изображений. Как тепловизор создает термограмму. Радиационная температура и коэффициент излучения. Влияние коэффициента излучения на результат тепловизионной съемки. Анализ тепловых изображений. Тепловой градиент и профиль. Опции тепловизора для улучшения изображений. Тепловая настройка. Использование изотермы. Виды и выбор цветовой палитры. Идентификация помех на термограмме. Качественные оценки и количественные измерения. Критерии классификации дефектов. Тепловая предыстория объекта контроля. Мониторинг теплового режима контролируемых объектов.</p>
3 день Среда 10:00 – 17:00	<p>Техника инфракрасных измерений. Калибровка, поверка и проверка тепловизора. Тепловое излучение и температура. Коррекция влияния параметров окружающей среды. Учет влияния атмосферы. Влияние отраженного излучения, отраженная кажущаяся температура. Коррекция влияния коэффициента излучения и расчет температуры. Измерительные функции тепловизоров (точка, область, профиль, изотерма).</p> <p>Коэффициент излучения и влияющие на него факторы. Проверка возможных ошибок измерений температуры тепловизором. Измерение и настройка отраженной радиационной температуры. Таблица коэффициентов излучения. Измерение коэффициента излучения. Пространственное разрешение. Необходимое расстояние для корректного измерения температуры. Выбор оптики.</p>
4 день Четверг 10:00 – 17:00	<p>Работа с программным обеспечением. Функции программного обеспечения. Получение данных измерений. Редактирование термограмм. Шаблоны и автоматизация работы. Архивирование термограмм.</p> <p>Практическое занятие по тепловизионной съемке. Отработка навыков настройки тепловизора и тепловизионной съемки объектов. Выполнение практических заданий на учебной тепловизионной лаборатории (качественный анализ термограмм, измерение коэффициента излучения, измерение радиационной температуры, измерение отраженной температуры, влияние ветра, дефекты резервуаров, дефекты электрооборудования).</p>
5 день Пятница 10:00 – 14:00	<p>Подведение итогов курса, обсуждение возникших вопросов. Инструктаж по регламенту сертификационного теста. Оформление документов для сдачи теста. Письменный тест на получение сертификата термографиста ITC Certified Thermographer Level 1.</p>

Курс ведет лицензированный ИТС преподаватель. Участникам рекомендуется взять с собой свой тепловизор. Каждый участник получает учебник по курсу, диплом об участии в курсе ИТС. Все материалы на русском языке. Проходной балл письменного сертификационного теста 75%. При успешной сдаче экзамена участник получает сертификат термографиста ITC Certified Thermographer Level 1. Подробности и расписание на сайте [Teplonadzor.ru](http://Teplonadzor.ru) и по Email [office@teplonadzor.ru](mailto:office@teplonadzor.ru).

С уважением,  
Лицензированный инструктор ИТС,  
Генеральный директор ООО «Теплонадзор»  
Денис Лездин