

Name of course: **Thermique urbaine**
Urban thermal energy

Language: French
Teacher: Benoit Beckers
Code: UB10
Degree: Master (French engineer diploma)
Total hours: 32 h (course) + 32 h (tutorials)
Credits: 6 ECTS
Educational institution: Université de Technologie de Compiègne (France)
Department: Urban Systems Engineering

Contact: Benoit Beckers,
benoit.beckers@utc.fr
+33 (0)3 44 23 44 06
UNIVERSITE DE TECHNOLOGIE DE COMPIEGNE
Rue Roger Coultolenc, CS 60319
60203 Compiègne – France

Topics:

Les échanges thermiques par l'enveloppe du bâtiment; échanges radiatifs en milieu urbain; énergies et ambiances urbaines. Ce cours offre les bases physiques pour étudier la ville comme un système thermique, en insistant sur les rapports entre physique et géométrie.

Heat exchange by the building envelope; radiative exchanges in urban areas; energy and urban atmospheres. This course provides the physical basis for studying the city as a thermal system, focusing on the relationship between physics and geometry.

Short description:

Après une rapide synthèse de la thermique du bâtiment (besoins et consommations, état de la réglementation, méthodes statiques et dynamiques de simulation, grands parcs immobiliers), le cours développe en détail les aspects de la thermique urbaine, et plus particulièrement du rayonnement (ondes courtes et ondes longues), du climat urbain et de ses variations dans le monde (équateur, tropiques, zones tempérées et subpolaires), des nouvelles technologies appliquées à l'échelle urbaine (énergies renouvelables, nouveaux revêtements, introduction à l'énergétique urbaine). Les réseaux de chaleur et les ambiances urbaines sont également abordés, ainsi que les défis de la modélisation physique (très grands modèles géométriques, campagnes de mesure, méthodes numériques et interprétation des résultats).

Dans les exercices, on insiste sur la réglementation thermique (déperditions par l'enveloppe, apports solaires et apports internes, besoins et consommations, RT2012), sur l'équation de la chaleur (conduction, convection et rayonnement), sur le dimensionnement des réseaux de chaleur et sur les différentes notions de température.

After a quick overview of the single building thermal balance (needs and consumptions, thermal policies, static and dynamic simulation methods, large real estate holdings), the course develops in detail the aspects of urban heat, especially of radiation (shortwave and longwave), urban climate and its variations around the world (equator, tropics, temperate and sub-polar regions), new technologies applied to the urban scale (renewable energy, new coatings, introduction to urban energy distribution). Heating networks and urban thermal ambiances are also

discussed, as well as the challenges of physical modeling (very large geometric models, measurement campaigns, numerical methods and interpretation of results).

In the exercises, the emphasis is on thermal regulation (losses through the envelope, solar gains, internal gains, needs and consumptions, RT2012), on the equation of heat (conduction, convection and radiation), on the heat network dimensioning and on the different notions of temperature.

Software:

Apprentissage rapide du logiciel Heliodon 2 (site www.heliodon.net): diagramme solaire, facteurs de vue, données climatiques. Introduction à la programmation en Matlab (énergie solaire).

Quick learning of Heliodon 2 software (website: www.heliodon.net): solar diagram, view factors, climatic data. Introduction to programming in Matlab (solar energy).