

Curso Académico: (2022 / 2023)

Fecha de revisión: 17-05-2022

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Eléctrica, Departamento de Ingeniería Térmica y de

Coordinador/a: SANCHEZ GONZALEZ, ALBERTO

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre :

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Ingeniería Térmica
 Transporte de Fluidos y Máquinas Hidráulicas
 Energía Solar

OBJETIVOS

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

1. Conocer y comprender los principios tecnológicos de los sistemas de climatización, iluminación y energías renovables en los edificios.
2. Tener conciencia del contexto multidisciplinar en ingeniería energética y edificación.
3. Aplicar los conocimientos para el cálculo de instalaciones térmicas y eléctricas en los edificios.
4. Emplear herramientas informáticas para la simulación energética de los edificios.
5. Diseñar edificios e instalaciones que minimicen el consumo de energía.
6. Consultar y aplicar la normativa vigente en materia de energía en los edificios.
7. Dimensionar y seleccionar equipos térmicos y eléctricos para los edificios.
8. Desarrollar y exponer un proyecto de energía aplicado a un edificio.
9. Comprender la relación entre los edificios, el consumo de energía y su impacto medioambiental.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Consumo de Energía en los Edificios
 Usos energéticos en los edificios, impacto medioambiental y sostenibilidad. Fuentes de energía, energía primaria/final, emisiones de CO₂. Directiva europea de eficiencia energética en los edificios (EPBD), certificación de edificios nuevos y existentes, etiqueta energética, edificios de consumo de energía casi nulo (nZEB), auditoría energética. Normativa energética de edificios, Código técnico de la edificación - Ahorro de energía (CTE-HE), ASHRAE standard 90.1.
2. Cargas de Calefacción y Refrigeración
 Condiciones de diseño exterior, zonas climáticas, año tipo climático (TMY). Condiciones de confort interior, calidad del aire, ventilación (CTE-HS3). Transferencia de calor a través de los cerramientos, materiales aislantes, transmitancia térmica (valor U). Acristalamientos, protecciones solares, ganancias solares (SHGC). Calentamiento y enfriamiento pasivo, diseño bioclimático. Cargas internas, calor latente, diagrama psicrométrico. Herramientas de simulación energética en los edificios.
3. Producción de Calor y Frío
 Ciclo de compresión de vapor, tablas de refrigerantes, coeficiente de operación (COP). Compresor, condensador, evaporador. Bombas de calor eléctricas. Calefactores eléctricos. Calderas de gas natural y gasoil. Agua caliente sanitaria (ACS).
 Sistemas de energías renovables: geotermia de baja temperatura, solar térmica (CTE-HE4), refrigeración solar, biomasa. Almacenamiento térmico, calefacción de distrito, cogeneración. Integración en los edificios.
4. Sistemas HVAC
 Calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), sistemas descentralizados vs. centralizados, zonificación. Sistemas de expansión directa. Sistemas de aire y agua, fan-coils. Sistemas todo agua: bombas, tubos, radiadores, paneles radiantes. Sistemas todo aire: climatizadora, ventiladores, conductos, difusores.
5. Sistemas de iluminación.
 Principales tipos de lámparas. Parámetros de confort visual. Luminarias y sistemas de alumbrado. Regulación del alumbrado (detección de presencia, regulación 0-10 V, regulación DSI, regulación DALI).
6. Sistemas fotovoltaicos
 Tipología de células fotovoltaicas. Configuración de la instalación (paneles, cableado, protecciones e inversor). Evaluación del recurso, integración en la edificación.

7. Compensación del factor de potencia.
Concepto de compensación de factor de potencia. Estimación de los consumos de energía reactiva.
Baterías de condensadores y su regulación.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

La metodología docente incluye:

1. Clases magistrales donde se presentan los contenidos de curso.
2. Talleres y seminarios, habitualmente en aula informática, donde los estudiantes trabajan en su proyecto.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Evaluación continua (70%) basada en la realización de un proyecto. A cada estudiante se le asignará un edificio objeto de estudio, en el cual aplicará los conocimientos que vaya adquiriendo a lo largo del curso.

Para comprobar el progreso en el aprendizaje se programarán cuatro entregas parciales:

1. Modelo del edificio y demanda anual de energía (cumplimiento de la normativa).
2. Cargas térmicas.
3. Diseño del sistema de iluminación.
4. Sistema fotovoltaico.

Peso porcentual del Examen Final: 30

Peso porcentual del resto de la evaluación: 70

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Anna Yudina. Lumitecture: Illuminating Interiors for Designers and Architects , Thames & Hudson, 2016
- Harry Box. Set Lighting Technician's Handbook: Film Lighting Equipment, Practice, and Electrical Distribution , Elsevier Inc., 2010
- Michael Boxwell. Solar Electricity Handbook: A Simple Practical Guide to Solar Energy - Designing and Installing Photovoltaic Solar Electric Systems, Greenstream Publishing , 2014
- Ministerio de Fomento Código Técnico de la Edificación. HE: Ahorro de Energía, Ministerio de Fomento, 2019
- Paul Tymkow. Building Services Design for Energy Efficient Buildings, Routledge, 2020
- T.A. Reddy, J.F. Kreider, P.S. Curtiss, A. Rabl. Heating and Cooling of Buildings: Design for Efficiency, Taylor & Francis, 2010

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- ASHRAE Fundamentals (SI Edition), ASHRAE.
- F.C. McQuiston, J.D. Parker, J.D. Spitler Heating, Ventilating, and Air Conditioning: Analysis and Design, John Wiley & Sons, 2005
- G.F. Hundy, A.R. Trott, T.C. Welch Refrigeration and Air-Conditioning, Elsevier, 2008
- Robert McDowall Fundamentals of HVAC Systems, Elsevier, 2007
- W.P. Jones Air Conditioning Engineering, Elsevier, 2001
- W.T. Grondzik Air-conditioning System Design Manual, ASHRAE, 2007

RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- European Union . Directive on the Energy Performance of Buildings EPBD 2010: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0031&from=EN>
- MINETUR . Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE:
<http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Paginas/InstalacionesTermicas.aspx>
- Ministerio de Fomento . Código Técnico de la Edificación: <http://www.codigotecnico.org>