



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Edificación

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

543000113 - Sistemas Activos Y Pasivos En La Climatización

PLAN DE ESTUDIOS

54AD - Master Universitario En Innovacion Tecnologica En Edificacion (mite)

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados..... | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario..... | 5 |
| 6. Cronograma..... | 6 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 9 |
| 8. Recursos didácticos..... | 14 |
| 9. Otra información..... | 14 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|---|
| Nombre de la asignatura | 543000113 - Sistemas Activos y Pasivos en la Climatización |
| No de créditos | 4 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Primer curso |
| Semestre | Primer semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 54AD - Master Universitario en Innovacion Tecnologica en Edificacion (Mite) |
| Centro responsable de la titulación | 54 - Escuela Tecnica Superior De Edificacion |
| Curso académico | 2022-23 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|---|-----------------|---------------------------|---|
| Carmen Matilde Viñas Arrebola (Coordinador/a) | 005 | carmen.vinas@upm.es | M - 10:00 - 11:30 J - 10:00 - 11:30 Horas de docencia: 30:00 |
| Francisco Muñoz Sudupe | 005 | paco.munoz@upm.es | L - 09:00 - 10:00 Horas de docencia:6:00 |

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías

con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Innovación Tecnológica en Edificación (Mite) no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos de TIC
- Las propias de grado en el ámbito de la edificación o científico-tecnológicas

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CE1 - Capacidad para diseñar planes y estrategias para la mejora e innovación de productos, sistemas, técnicas y tecnologías en la edificación. Así como comunicar y transferir los resultados a todos los agentes implicados.

CE4 - Capacidad para seleccionar materiales, productos, técnicas y tecnologías constructivas que contribuyan a la mejora del comportamiento del edificio

CE6 - Capacidad de diseñar nuevos materiales, productos y tecnologías constructivas que mejoren la sostenibilidad, la eficiencia energética y el ciclo de vida de los materiales, elementos y sistemas constructivos utilizados en la edificación

CG1 - Capacidad para aplicar conceptos teórico/prácticos avanzados en productos, sistemas, técnicas y tecnologías constructivas y de habitabilidad en edificación, tanto en el ámbito de la obra nueva como en el edificio construido

CG2 - Capacidad para de integrar las tecnologías constructivas y de habitabilidad más avanzadas en edificación, tanto en el ámbito de la obra nueva como en el edificio construido haciendo uso de buenas prácticas.

CG4 - - Capacidad para diseñar nuevos productos, sistemas, técnicas y tecnologías de habitabilidad en edificación que mejoren la sostenibilidad, la eficiencia energética y el confort del edificio, tanto en obra nueva como en rehabilitación.

CG5 - Capacidad para utilizar métodos y herramientas informáticas en ámbito de la tecnológica constructiva y de habitabilidad de la edificación.

CG6 - Capacidad para desarrollar nuevas ideas en edificación, comunicándolas y transfiriéndolas de forma eficaz

CT1 - Trabajo en equipo. Equipos intermaterias

CT2 - Capacidad de búsqueda, análisis y selección de información

CT3 - Creatividad y espíritu emprendedor

CT4 - Organización y planificación. Aprendizaje autónomo. Método de trabajo

CT5 - Eliminación de barreras. Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.

CT6 - Adaptarse a entornos multidisciplinares, internacionales y multiculturales.

CT7 - Uso de las tecnologías de información y comunicación. Actitud vital positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas

CT8 - Trabajo en un contexto internacional

4.2. Resultados del aprendizaje

RA19 - Evaluar los distintos materiales que se comercializan en el mercado y elegir el más adecuado para cada situación, valorando su integración global en el edificio.

RA21 - Ser capaz de realizar propuestas de eficiencia energética en edificios así como auditoría / certificación energética de edificios.

RA80 - Conocer los mecanismos de optimización en torno a la sostenibilidad en la Construcción: Indicadores de Eficiencia Energética y confort en edificación.

RA78 - Comprender y aplicar aspectos técnicos, prácticos y experimentales relacionados con la eficiencia energética y el confort térmico, lumínico y acústico en edificación.

RA79 - Conocer los índices para evaluar el acondicionamiento pasivo, la ventilación y la iluminación natural de una edificación y comprender su interacción con la eficiencia energética del edificio

RA77 - Aprender sobre los métodos y herramientas existentes para la evaluación de sistemas avanzados de eficiencia energética.

RA20 - Intervenir sobre edificios con actitud innovadora en los proyectos y soluciones constructivas con capacidad para tomar decisiones.

RA17 - Conocer y aplicar los métodos y herramientas existentes para la evaluación de sistemas estructurales avanzados de eficiencia energética. Gestión óptima de protecciones colectivas y medios auxiliares de edificación.

RA18 - Comprender aspectos técnicos, prácticos y experimentales relacionados con sistemas estructurales que integran la eficiencia energética en edificación y su aplicación.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Se impartirán conceptos de radiación solar, de climatología y física atmosférica. Así mismo, se describirán soluciones avanzadas de aprovechamiento pasivo de la energía solar, de ventilación natural y mixta. Conceptos de Climatología. Introducción a la aplicación de un modelo para el análisis cualitativo y cuantitativo de la demanda energética de una edificación al que se incorpora sistemas pasivos para su optimización.

5.2. Temario de la asignatura

1. Aprovechamiento solar en la edificación
2. Procesos de transferencia de calor. Introducción al aprovechamiento solar térmico en edificación por simulación
3. Termodinámica del aire: Psicrometría
4. Convección natural. Ventilación natural del edificio. Normativa
5. Estrategias de acondicionamiento pasivo. Introducción al acondicionamiento pasivo en edificación por simulación
6. Confort térmico en edificación. Introducción al análisis del confort térmico en edificación por simulación
7. Análisis energético del edificio: Evaluación energética y simulación energética
8. Simulación del HAVAC y confort térmico mediante la incorporación de estrategias pasiva: Caso práctico

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad en aula | Actividad en laboratorio | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|--|--------------------------|----------------|--|
| 1 | <p>TEMA 1 Aprovechamiento solar en edificación. Procesos de transferencia de calor. Introducción al aprovechamiento solar térmico en edificación por simulación Prof.: Carmen Viñas Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>PRÁCTICA DE ANTECEDENTES Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p> | | | |
| 2 | <p>Higrometría. Prof.: Francisco Muñoz Sodupe Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 3 | <p>Higrometría. Prof.: Francisco Muñoz Sodupe Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | <p>ENTREGA DE PRÁCTICA DE ANTECEDENTES ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p> |
| 4 | <p>Práctica: Psicrometría. Prof.: Francisco Muñoz Sodupe Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | | |
| 5 | <p>Convección natural. Ventilación natural del edificio. Introducción al condicionamiento pasivo en edificación por simulación. Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>PRÁCTICA DE ANÁLISIS DE DATOS: Análisis cualitativo y cuantitativo de variables higrométricas. Rosa de los vientos. Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p> | | | <p>ENTREGA DE ACTIVIDADES DE HIGROMETRÍA ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p> |
| 6 | <p>Convección natural. Ventilación natural del edificio. Introducción al condicionamiento pasivo en edificación por simulación. Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>TDB nº1: Introducción al código Desing Builder para el análisis de la demanda</p> | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| | energética de un edificio al que se le incorporan soluciones pasivas: Caso práctico. Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | | |
| 7 | Estrategias de acondicionamiento pasivo, ventilación natural y mixta. Introducción al análisis del confort térmico en edificación por simulación Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | ENTREGA DE PRACTICA ANÁLISIS DE DATOS ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 |
| | TDB nº2: Introducción al código Desing Builder para el análisis de la demanda energética de un edificio al que se le incorporan soluciones pasivas (cont.): Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | | |
| 8 | Estrategias de acondicionamiento pasivo, ventilación natural y mixta. Introducción al análisis del confort térmico en edificación por simulación Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| | Estrategias de acondicionamiento pasivo, ventilación natural y mixta. Introducción al análisis del confort térmico en edificación por simulación Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 9 | TDB nº3: El código Desing Builder para el análisis de la demanda energética de un edificio al que se le incorporan soluciones pasivas: Caso práctico. Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | | Test parte teórica EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua No presencial Duración: 00:30 |
| 10 | TDB nº4: Diseño del caso práctico. Ubicación. Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | | |
| 11 | TDB nº5: Introducción de datos para el análisis energético y de confort térmico. Parte I. Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | | Entrega del diseño del caso de estudio: Características constructivas ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 |

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 12 | TDB nº5: Introducción de datos para el análisis energético y de confort térmico. Parte I. Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 02:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | | |
| 13 | TDB nº6: Introducción de datos para el análisis energético y de confort térmico. Parte II. Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio TDB nº7. Análisis de resultados HVAC. Prof.: Carmen viñas Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | | Entrega primeros resultados del HVAC ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 |
| 14 | TDB nº8: Análisis de resultados HVAC (Cont.) Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio TDB nº9: Análisis de resultados confort térmico Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | | Entrega primeros resultados confort térmico ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:00 |
| 15 | LCC nº10. Optimización del caso de estudio Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | | |
| 16 | Actividades de evaluación continua. Profesores: Francisco Muñoz Sdupe, Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas | | | Presentación de memoria taller DB completo ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 Defensa de un trabajo final ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 01:30 |
| 17 | | | | - Test (20%) - Práctica de higrometría (20%) - Práctica de simulación (60%) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30 |

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|---------------------------------------|--|---------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 3 | ENTREGA DE PRÁCTICA DE ANTECEDENTES | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:00 | 5% | 5 / 10 | CT2 CT4 CG1 CG5 CE4 CB10 CT7 CB9 |
| 5 | ENTREGA DE ACTIVIDADES DE HIGROMETRÍA | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:00 | 5% | 5 / 10 | CG2 CT2 CT4 CG1 CG5 CT7 CB9 |
| 7 | ENTREGA DE PRACTICA ANÁLISIS DE DATOS | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:00 | 5% | 5 / 10 | CG1 CG5 CG6 CB10 CB8 CT7 CB9 CT2 CT4 |
| 9 | Test parte teórica | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | No Presencial | 00:30 | 20% | 5 / 10 | CT2 CT4 CG1 CG5 CG6 CE4 CB10 CB6 CT7 CB9 |

| | | | | | | | |
|----|---|--|---------------|-------|-----|--------|---|
| 11 | Entrega del diseño del caso de estudio: Características constructivas | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:00 | 10% | 0 / 10 | CT2 CT3 CT4 CT6 CE1 CE6 CG1 CG5 CG6 CE4 CT1 CB10 CB6 CT7 CB9 CB7 |
| 13 | Entrega primeros resultados del HVAC | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:00 | 10% | 5 / 10 | CG2 CT1 CT2 CT3 CT4 CT6 CE1 CE6 CG1 CG5 CE4 CB10 CB6 CB8 CT7 CB9 CG4 CB7 |
| 14 | Entrega primeros resultados confort térmico | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | Presencial | 00:00 | 10% | 5 / 10 | CG2 CT1 CT2 CT4 CT6 CE1 CE6 CG1 CG5 CG6 CE4 CB10 CB6 CB8 CT7 CB9 |

| | | | | | | | |
|----|--|--|---------------|-------|-----|--------|--|
| 16 | Presentación de memoria taller DB completo | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:00 | % | 5 / 10 | CT3 CT4 CT8 CG2 CT2 CE1 CG5 CG6 CE4 CB10 CB6 CB8 CT7 CB9 CB7 |
| 16 | Defensa de un trabajo final | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | Presencial | 01:30 | 35% | 5 / 10 | CT1 CT3 CT6 CE6 CG1 CE4 CB6 CB8 CT7 CB9 CG4 CT5 |

7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|---|--|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 17 | - Test (20%) - Práctica de higrometría (20%) - Práctica de simulación (60%) | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 02:30 | 100% | 5 / 10 | CG2 CT1 CT2 CT3 CT4 CT6 CT8 CE1 CE6 CG1 CG5 CG6 CE4 CB10 CB6 CB8 CT7 CB9 CG4 CT5 CB7 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

El procedimiento de evaluación de esta asignatura es de "Evaluación Progresiva" a lo largo del semestre, comprendida entre la semana 1 y la semana 16. En el apartado anterior se recogen las valoraciones de cada una de estas pruebas

Todas las pruebas evaluables que se entregan por la plataforma telemática, para su evaluación, deben de ser entregadas en tiempo y forma según se establezca en la misma.

Los estudiantes que no superen la asignatura por el procedimiento anterior descrito, podrá recuperar la asignatura mediante una prueba final tal y como se recoge en la guía.

Los estudiantes que no superen ninguno de los procedimientos descritos anteriormente, tienen la opción de recuperar la asignatura mediante un examen extraordinario. Dicho examen se ajustará en fecha a lo establezca el programa de Máster en su planificación docente. No obstante las pruebas evaluables en esta convocatoria, de acuerdo a la programación docente de la asignatura será:

- Test (20%)
- Práctica de higrometría (20%)
- Práctica de simulación (60%)

Tiempo estimado para la convocatoria extraordinaria 2:30 horas

Nota:- al no activarse la pestaña **Evaluación convocatoria extraordinaria**, las competencias evaluables son las mismas que para la prueba final:

CG2

CT1

CT2

CT3

CT4

CT6

CT8

CE1

CE6

CG1

CG5

CG6

CE4

CB10

CB6

CB8

CT7

CB9

CG4

CT5

CB7

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|--|--------------|--|
| Libros de texto y documentos de consulta | Bibliografía | En el apartado de "Otra Información" de esta guía se describen algunos de los recursos de consulta recomendados para el estudiante |
| Documentos web | Recursos web | En el apartado de "otra Información" de esta guía se describen recursos de consulta para el estudiante |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Conocimientos necesarios para el seguimiento de la materia.

- Álgebra, cálculo diferencial, cálculo integral y Estadística
- Dinámica de Fluidos: Conceptos generales
- Termodinámica: Primer Principio de la Termodinámica, Segundo Principio de la Termodinámica

- Transferencia de calor: Ley de Fourier

Bibliografía Básica

- Eheridge, D. ; Sandberg, M. *Building Ventilation. Theory and Measurement*. Ed. John Wiley and Sons. 1996.
- Streeter, V.L., Wylie E.B. and Bedford, W.B. *Mecánica de Fluidos*. Ed. Mcgraw_hill. 2000.
- Santamouris, M. *Natural Ventilation in Buildings*. Ed. James&James. 1998.
- Çengel, Y.A. *Transferencia de Calor*. Ed. Mcgraw_hill. 2004.

Otros

- <http://www.journals.elsevier.com/building-and->
- <http://www.journals.elsevier.com/energy-and-buildings/>
- <http://www.journals.elsevier.com/experimental-thermal-and-fluid-science>

