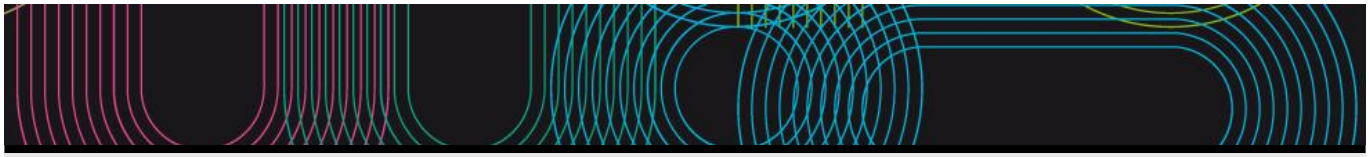

# Escuela de Ingeniería Industrial

## Máster Universitario en Ingeniería Térmica

**Asignaturas**

**Curso 1**

| Código | Nombre | Cuatrimestre | Cr.totales |
|---|---|---|---|
| V09M070V01101 | Introducción a la Investigación | 1c | 8 |
| V09M070V01102 | Complemento Prácticum | 1c | 12 |
| V09M070V01103 | Técnicas Estadísticas Aplicadas a la Experimentación | 1c | 4 |
| V09M070V01104 | Termodinámica Industrial del Fluidos | 1c | 4 |
| V09M070V01105 | Análisis Energético y Exergético | 1c | 4 |
| V09M070V01106 | Determinación de Propiedades Termodinámicas de Fluidos de Interés Industrial | 1c | 4 |
| V09M070V01107 | Sistemas Térmicos Avanzados Basados en Energías Alternativas: Solar | 1c | 4 |
| V09M070V01201 | Sustentabilidad y Análisis del Ciclo de Vida en la Edificación | 2c | 4 |
| V09M070V01202 | La Termoeconomía en el Cálculo del Contenido Energético e Impacto Ambiental de Materiales y Elementos de la Construcción | 2c | 4 |
| V09M070V01203 | Transmisión de Humedad a través de Cerramientos. Caracterización Higroscópica de Materiales de Construcción | 2c | 4 |
| V09M070V01204 | Calidad de Aire Interior y Ventilación | 2c | 4 |
| V09M070V01205 | Eficiencia Energética en la Edificación | 2c | 4 |
| V09M070V01206 | Sistemas Térmicos Avanzados Basados en Energías Alternativas: Biocombustibles | 2c | 4 |
| V09M070V01207 | Modelización de Sistemas Mecánicos | 2c | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| V09M070V01208 | Modelización y Simulación Numérica de Procesos Termofluidodinámicos | 2c | 4 |
| V09M070V01209 | Modelización de la Combustión de Biomasa | 2c | 4 |
| V09M070V01210 | Aplicaciones de la Mecánica de los Fluidos Computacional a la Industria | 2c | 4 |
| V09M070V01211 | Análisis Numérico de Sistemas Térmico-Fluido-Dinámicos mediante Analogía Eléctrica: Problemas Directos e Inversos | 2c | 4 |
| V09M070V01212 | Trabajo Fin de Máster | 2c | 12 |

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Introdución á Investigación** | | | | |
| Asignatura | Introdución á Investigación | | | |
| Código | V09M070V01101 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 8 | OB | 1 | 1c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | | | | |
| Descripción general | El objetivo de esta materia consiste en un acercamiento a la recogida de datos, el uso del método experimental y un eficaz análisis y presentación de los resultados a la comunidad científica como aspectos claves de una investigación de calidad. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| C1 | Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado. |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C3 | Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura |
| C4 | Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora. |
| C5 | Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental. |
| C6 | Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos. |
| C7 | Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos. |
| C8 | Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D3 | 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. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| D9 | Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |

| Resultados de aprendizaxe | |
|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |

| | |
|---|---|
| Conocer como se realiza el planteamiento de la recogida de datos. | C1<br>C2<br>C3<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Conocer métodos experimentales y saber analizar y presentar los resultados a la comunidad científica son aspectos claves de la investigación de calidad. | C5<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Conocer los fundamentos de investigación comunes a todas las disciplinas científicas que les ayudarán a realizar trabajos científicos de calidad desde el comienzo de su formación. | C1<br>C2<br>C3<br>C6<br>C8<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Desarrollar competencias para poder realizar de forma autónoma las siguientes tareas científicas: diseño de un experimento, escritura de un artículo científico, presentación oral y poster sobre resultados procedentes de una investigación propia o de una fuente bibliográfica, redacción y evaluación de un proyecto de investigación. | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| **Contidos** |
|---|
| Tema |
| (*)1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN (*) |

| | |
|---|---|
| (*)3. DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN | (*)a. Introducción. Definición de artículos científicos, técnicos y divulgativos.<br>b. Componentes de un artículo científico: Introducción, Material y Métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, Elaboración de tablas y figuras.<br><br>c. Revisión de artículos científicos: el proceso editorial, revisión de artículos y escritura en colaboración.<br>d. Escritura de documentos técnicos, memorias de proyectos y artículos de divulgación.<br>e. Preparación de ponencias y comunicaciones a congresos (orales y en paneles). Publicaciones electrónicas |
| (*)4. PROTECCIÓN DE RESULTADOS Y PROPIEDAD INTELECTUAL | (*) |
| (*)4. Optimización sistemas dinámicos-0. Herramientas Previas. | (*)a. Herramientas Geométricas.<br>b. Herramientas Simbólicas.<br>c. Herramientas de Modelado.<br>d. Herramientas de Cálculo y Simulación Multifísicas. |
| (*)5. . Optimización. Tipos de problemas y ejemplos | (*)a. Optimización sin/con restricciones.<br>b. Algoritmos clásicos/evolutivos.<br>c. Optimización multiobjetivo. |
| (*)6. Diseño óptimo de sistemas dinámicos (mecánicos). | (*)a. Software.<br>b. Diferencias Matlab®+Simulink® + SolidWorks®+SimMechanics®. |

**Planificación**

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|---|---|---|
| Prácticas de laboratorio | 37.5 | 0 | 37.5 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0 | 37.5 | 37.5 |
| Traballos tutelados | 0 | 12.5 | 12.5 |
| Estudos/actividades previos | 0 | 58.5 | 58.5 |
| Presentacións/exposicións | 37.5 | 0 | 37.5 |
| Sesión maxistral | 12.5 | 0 | 12.5 |
| Traballos e proxectos | 1 | 0 | 1 |
| Observación sistemática | 1 | 0 | 1 |
| Probas de tipo test | 2 | 0 | 2 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

| | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividad del alumno autónoma y tutorizada |
| Traballos tutelados | Actividad autónoma del alumno |
| Estudos/actividades previos | Actividad autónoma del alumno |
| Presentacións/exposicións | Actividad en grupo |
| Sesión maxistral | Lección magistral |

**Atención personalizada**

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Traballos tutelados | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |

**Avaliación**

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Traballos e proxectos | Presentación de trabajos | 20 | |
| Observación sistemática | Obsrvación del trabajo continuo | 20 | |
| Probas de tipo test | Examen corto tipo test | 60 | |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

## Bibliografía. Fontes de información

## Recomendacións

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Complemento Prácticum** | | | | |
| Asignatura | Complemento Prácticum | | | |
| Código | V09M070V01102 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 12 | OB | 1 | 1c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | | | | |
| Descripción general | El objetivo de las prácticas consiste en la aplicación de las materias en espacios industriales y de investigación, haciendo énfasis en la aplicación de normas, la valoración de riesgos, eliminación de residuos, trabajo con equipos experimentales, así como la interpretación de los resultados obtenidos en dichas prácticas. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| C1 | Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado. |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C3 | Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura |
| C4 | Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora. |
| C5 | Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental. |
| C6 | Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos. |
| C7 | Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos. |
| C8 | Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D3 | 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. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| D9 | Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |

| Resultados de aprendizaxe | |
|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |

| | |
|---|---|
| Calibrar los equipos experimentales y utilizar patrones cuando sea necesario | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Manejar las técnicas y la instrumentación científico-técnica aplicable a la ingeniería térmica | C1<br>C2<br>C4<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Interpretar los resultados del trabajo de laboratorio y relacionarlos con las teorías apropiadas. | C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Aplicar las normas de seguridad e higiene en laboratorios industriales. Realizar una valoración de los riesgos asociados | C1<br>C2<br>C3<br>C6<br>C8<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Realizar las operaciones matemáticas necesarias para cuantificar los procesos llevados a cabo en el laboratorio. | C1<br>C2<br>C3<br>C5<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| | |
|---|---|
| Manejar programas de software habituales en laboratorios de equipamiento térmico. | C4<br>C5<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| **Contidos** | |
|---|---|
| Tema | |
| (*)9. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS VOLUMÉTRICO | (*)a. Requisitos de las reacciones volumétricas<br>b. Clasificación de los métodos volumétricos.<br>c. Patrones primarios.<br>d. Curva de valoración.<br>e. Detección del punto final: Indicadores químicos y fisicoquímicos.<br>f. Cálculos en análisis volumétrico |
| (*)2. APLICACIONES CFD A LAS MEDICIONES DE FLUIDOS | (*)1. Técnicas específicas de mallado CFD<br>a. Software comercial para malla CFD<br>b. Mallado bidimensional<br>c. Mallado tridimensional<br>2. Aplicaciones CFD a las mediciones de fluidos.<br>a. Sensores de presión estática<br>b. Tubo de Pitot y tubo de Prandtl<br>c. Medidores de velocidad<br>d. Medidas con termopares<br>e. Análisis en flujos de gases con partículas<br>f. Otras medidas |
| (*)10. FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO. | (*)a. Definición.<br>b. Clasificación de los métodos gravimétricos.<br>c. Factor gravimétrico. Aplicaciones |
| (*)12. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA | (*)a. Bases teóricas.<br>b. Componentes de los equipos instrumentales.<br>c. Interferencias.<br>d. Ensanchamiento de líneas.<br>e. Proyección analítica |
| (*)5. TÉCNICAS EXPERIMENTALES EN COMBUSTIÓN DE BIOMASA | (*)a. Instrumentación para la medición de sistemas térmicos<br>b. Análisis de calderas comerciales de baja potencia<br>c. Quemadores y sistemas experimentales adaptados a investigación. |

| **Planificación** | | | |
|---|---|---|---|
| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Prácticas de laboratorio | 156.25 | 0 | 156.25 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0 | 18.75 | 18.75 |
| Traballos tutelados | 0 | 81.25 | 81.25 |
| Estudos/actividades previos | 0 | 2.25 | 2.25 |
| Presentacións/exposicións | 6.25 | 0 | 6.25 |
| Sesión maxistral | 31.25 | 0 | 31.25 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 2 | 0 | 2 |
| Traballos e proxectos | 1 | 0 | 1 |
| Observación sistemática | 1 | 0 | 1 |
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado | | | |

| **Metodoloxía docente** | |
|---|---|
| | Descripción |
| Prácticas de laboratorio | Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividad del alumno autónoma y tutorizada |
| Traballos tutelados | Actividad autónoma del alumno |
| Estudos/actividades previos | Actividad autónoma del alumno |

| | |
|---|---|
| Presentacións/exposición | Actividad en grupos |
| Sesión maxistral | Lección magistral |

**Atención personalizada**

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Traballos tutelados | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |

**Avaliación**

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | (*)Examen escrito | 30 | |
| Traballos e proxectos | (*)Presentación de Trabajos | 30 | |
| Observación sistemática | (*)Observación del trabajo continuo | 40 | |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

**Bibliografía. Fontes de información**

**Recomendacións**

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Técnicas Estatísticas Aplicadas á Experimentación** | | | | |
| Asignatura | Técnicas Estatísticas Aplicadas á Experimentación | | | |
| Código | V09M070V01103 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 4 | OP | 1 | 1c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | | | | |
| Descripción general | El objetivo de esta materia consiste en dominar técnicas estadísticas en la aplicación a fenómenos físico-químicos como por ejemplo la combustión de biomasa, así como profundizar en el habitual dispar de la biomasa en los procesos de combustión donde se conseguirá estructurar unas pautas de comportamiento a partir de estudios experimentales donde la aplicación de las técnicas anteriores juegan un papel protagonista. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| C1 | Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado. |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C3 | Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura |
| C4 | Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora. |
| C5 | Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental. |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D3 | 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. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| D9 | Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |

| Resultados de aprendizaxe | |
|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |

| | |
|---|---|
| Determinar las incertidumbres asociadas a una medida y los efectos cuantitativos de propagación del citado error en todos los procesos donde la citada medida tenga efecto | C1<br>C3<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Introducir el concepto de diseño de experimentos de manera que el alumno pueda enfrentarse a la planificación de experiencias garantizando que las conclusiones que se puedan obtener están estadísticamente avaladas | C1<br>C3<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Evaluar críticamente los resultados experimentales a través los errores asociados y estudio de técnicas de reducción de los citados errores. | C1<br>C2<br>C4<br>C5<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Determinar la causalidad entre variables, tanto funcional como numérica, a partir de estudios experimentales | C2<br>C3<br>C4<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Optimizar procesos a partir de resultados experimentales en sistemas multivariables | C2<br>C3<br>C4<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| | |
|---|---|
| Poder establecer una relación causa-efecto entre variables a partir de resultados experimentales y predecir el comportamiento del sistema estudiado | C1<br>C2<br>C4<br>C5<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| **Contidos** | |
|---|---|
| Tema | |
| (*)1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS EXPERIMENTAL | (*) |
| (*)2. TEORÍA DE ERRORES EN EXPERIMENTACION | (*) |
| (*)3. PROPAGACIÓN DE INCERTIDUMBRE | (*) |
| (*)4. DISEÑO DE EXPERIMENTOS FACTORIALES | (*) |
| (*)5. DISEÑO DE EXPERIMENTOS NO FACTORIALES | (*) |
| (*)6. ANÁLISIS DE LA VARIANZA | (*) |
| (*)7. REGRESIÓN LINEAL | (*) |
| (*)8. OPTIMIZACIÓN DE RESULTADOS EXPERIMENTALES MEDIANTE EL MÉTODO DEL GRADIENTE. | (*) |
| (*)9. TEORÍA GRIS. OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS | (*) |

| **Planificación** | | | |
|---|---|---|---|
| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Prácticas de laboratorio | 25 | 0 | 25 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 12.5 | 0 | 12.5 |
| Traballos tutelados | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Estudos/actividades previos | 0 | 12.5 | 12.5 |
| Presentacións/exposicións | 2.25 | 0 | 2.25 |
| Sesión maxistral | 37.5 | 0 | 37.5 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 2 | 0 | 2 |
| Traballos e proxectos | 1 | 0 | 1 |
| Observación sistemática | 1 | 0 | 1 |
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado | | | |

| **Metodoloxía docente** | |
|---|---|
| | Descripción |
| Prácticas de laboratorio | Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividad del alumno autónoma y tutorizada |
| Traballos tutelados | Actividad autónoma del alumno |
| Estudos/actividades previos | Actividad autónoma del alumno |
| Presentacións/exposicións | Actividad en grupo |
| Sesión maxistral | Lección magistral |

| **Atención personalizada** | |
|---|---|
| **Metodologías** | **Descripción** |
| Prácticas de laboratorio | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Traballos tutelados | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |

| **Avaliación** | | | |
|---|---|---|---|
| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |

| | | |
|---|---|---|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Proba escrita | 50 |
| Traballos e proxectos | Exposición de traballos | 30 |
| Observación sistemática | Observación do traballo continuo | 20 |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

**Bibliografía. Fontes de información**

**Recomendacións**

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Termodinámica Industrial de Fluídos** | | | | |
| Asignatura | Termodinámica Industrial de Fluídos | | | |
| Código | V09M070V01104 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 4 | OP | 1 | 1c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | | | | |
| Descripción general | El objetivo de esta materia consiste en conocer los métodos de análisis termodinámico de las mezclas líquidas y gaseosas de fluidos de interés industrial. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| C1 | Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado. |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C3 | Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa.) en nuestra sociedad presente y futura |
| C4 | Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora. |
| C5 | Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental. |
| C6 | Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos. |
| C7 | Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos. |
| C8 | Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D3 | 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. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| D9 | Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |

| Resultados de aprendizaxe | |
|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |

| | |
|---|---|
| Conocer los métodos de análisis termodinámico general. | C1<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Conocer las relaciones termodinámicas del equilibrio de fases | C1<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Realizar aplicaciones de análisis termodinámico de mezclas gaseosas | C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Realizar aplicaciones de análisis termodinámico de mezclas líquidas | C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| | |
|---|---|
| Realizar aplicaciones de análisis termodinámico de equilibrio de fases en sistemas multicomponentes | C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| **Contidos** | |
|---|---|
| Tema | |
| (*)1. RELACIONES FUNDAMENTALES DE LA TERMODINÁMICA | (*)a. Ecuación fundamental de la Termodinámica.<br>b. Relación entre las ecuaciones energética y térmica de estado.<br>c. Ecuaciones de la energía interna y la entalpía.<br>d. Ecuaciones de la entropía.<br>e. Ecuaciones de las capacidades caloríficas. |
| (*)2. ANÁLISIS TERMODINÁMICO. REPRESENTACIONES ENERGÉTICA Y ENTRÓPICA | (*)a. Análisis termodinámico de un sistema.<br>b. Concepto de representación y formalismo termodinámico.<br>c. Representación energética y entrópica de la Termodinámica.<br>d. Relaciones formales. |
| (*)3. POTENCIALES TERMODINÁMICOS. | (*)a. Conjunto natural de variables independientes.<br>b. La transformada de Legendre.<br>c. Método de los potenciales termodinámicos.<br>d. Las transformadas de Legendre de la representación energética: potenciales termodinámicos de Helmholtz, de Gibbs y entalpía.<br>e. Relaciones entre los potenciales termodinámicos: ecuaciones de Gibbs-Helmholtz.<br>f. Extensión de la Termodinámica a los sistemas de composición variable.<br>g. Potencial químico. |
| (*)4. CONDICIONES GENERALES DE EQUILIBRIO. | (*)a. Evolución de un sistema termodinámico.<br>b. Desigualdad fundamental de la Termodinámica.<br>c. Condiciones generales de equilibrio de un sistema termodinámico. Método de Gibbs.<br>d. Aplicación a un sistema monocomponente aislado.<br>e. Condiciones de equilibrio térmico, mecánico y químico. |
| (*)5. EQUILIBRIO EN SISTEMAS MULTICOMPONENTES Y MULTIFÁSICOS. | (*)a. Equilibrio de fases de un sistema multicomponente y multifásico.<br>b. La regla de las fases de Gibbs.<br>c. Teorema de Duhem. |
| (*)6. ESTABILIDAD TERMODINÁMICA. | (*)a. Condiciones de estabilidad termodinámica.<br>b. Límite de estabilidad.<br>c. Estabilidad de gases licuados en esferas. |
| (*)7. TERMODINÁMICA DE LAS SOLUCIONES. | (*)a. Potencial químico como criterio de equilibrio de fases<br>b. Propiedades parciales.<br>c. Ecuación de Gibbs-Duhem.<br>d. Relaciones entre propiedades parciales. |
| (*)8. TERMODINÁMICA DE LAS SOLUCIONES. TERMODINÁMICA DE MEZCLAS GASEOSAS. | (*)a. Mezclas de gases ideales.<br>b. Teorema de Gibbs.<br>c. Fugacidad y coeficiente de fugacidad para una especie pura.<br>d. Criterio de equilibrio líquido vapor de especies puras.<br>e. Fugacidad de un líquido comprimido.<br>f. Fugacidad y coeficiente de fugacidad para especies en solución-Propiedades residuales. |
| (*)9. TERMODINÁMICA DE SOLUCIONES. TERMODINÁMICA DE MEZCLAS LÍQUIDAS. | (*)a. La solución ideal<br>b. Propiedades de exceso.<br>c. Coeficiente de actividad.<br>d. Comportamiento de las propiedades de exceso de mezclas líquidas. |
| (*)10. TERMODINÁMICA DE SOLUCIONES. APLICACIONES. EQUILIBRIO DE FASES A PRESIONES BAJAS Y MODERADAS. | (*)a. Correlación de datos experimentales del equilibrio líquido-vapor.<br>b. Regla de Lewis-Randall.<br>c. Modelos para la energía de Gibbs de exceso.<br>d. Propiedades de mezcla. |

## Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|---|---|---|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0 | 37.5 | 37.5 |
| Traballos tutelados | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Estudos/actividades previos | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Titoría en grupo | 0 | 8.5 | 8.5 |
| Sesión maxistral | 37.5 | 0 | 37.5 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 2 | 0 | 2 |
| Traballos e proxectos | 1 | 0 | 1 |
| Observación sistemática | 1 | 0 | 1 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodoloxía docente

| | Descripción |
|---|---|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividad del alumno autónoma y tutorizada |
| Traballos tutelados | Actividad autónoma del alumno |
| Estudos/actividades previos | Actividad autónoma del alumno |
| Titoría en grupo | Actividad autónoma |
| Sesión maxistral | Lección magistral |

## Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Traballos tutelados | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Titoría en grupo | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |

## Avaliación

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Proba escrita | 20 | |
| Traballos e proxectos | Exposición de traballos | 30 | |
| Observación sistemática | Observación de traballo continuo | 50 | |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

## Bibliografía. Fontes de información

## Recomendacións

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Análise Enerxética e Eserxética** | | | | |
| Asignatura | Análise Enerxética e Eserxética | | | |
| Código | V09M070V01105 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 4 | OP | 1 | 1c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | | | | |
| Descripción general | El objetivo de esta materia consiste en dominar los conceptos fundamentales para la realización de análisis energéticos y exergéticos de diferentes procesos industriales, así como realizar balances de energía y exergías de los diferentes procesos y ser capaz de actuar adecuadamente sobre los mismos. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| C1 | Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado. |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C3 | Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura |
| C4 | Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora. |
| C5 | Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental. |
| C6 | Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos. |
| C7 | Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos. |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D3 | 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. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| D9 | Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |

| Resultados de aprendizaxe | |
|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |

| | |
|---|---|
| Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis | C1<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Adquirir técnicas de trabajo en grupo y de intercomunicación | C1<br>C2<br>C5<br>D1<br>D1<br>D2<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Mejorar la capacidad de exposición tanto oral como escrita | C3<br>C4<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Comprender el concepto de irreversibilidad de un proceso y saber evaluar sus consecuencias | C1<br>C2<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Entender y diferenciar los conceptos de contenido energético y energético de un sistema y ser capaz de valorar y calcular dichos contenidos | C2<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| | |
|---|---|
| Ser capaz de comprender y utilizar los métodos de análisis energético y energético para evaluar el comportamiento de diferentes sistemas | C2<br>C3<br>C4<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| **Contidos** | |
|---|---|
| Tema | |
| (*)1. INTRODUCCIÓN.<br>. | (*) |
| (*)2. CONCEPTOS FUNDAMENTALES | (*) |
| (*)3. ENTROPÍA E IRREVERSIBILIDAD. | (*) |
| (*)4. DEFINICIÓN DE EXERGÍA. BALANCES DE EXERGÍA. EXERGÍA PERDIDA. | (*) |
| (*)5. BALANCES DE EXERGÍA EN UN VOLUMEN DE CONTROL. EXERGÍA DE FLUIDOS. | (*) |
| (*)6. DIAGRAMAS DE EXERGÍA. RENDIMIENTO EXERGÉTICO. | (*) |
| (*)7. APLICACIONES DEL BALANCE DE EXERGÍA EN SISTEMAS DE INTERÉS TÉCNICO. | (*) |
| (*)8. APLICACIONES DEL BALANCE DE EXERGÍA EN CICLOS TERMODINÁMICOS | (*) |

| **Planificación** | | | |
|---|---|---|---|
| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0 | 37.5 | 37.5 |
| Traballos tutelados | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Estudos/actividades previos | 0 | 12.5 | 12.5 |
| Presentacións/exposicións | 2.25 | 0 | 2.25 |
| Sesión maxistral | 37.5 | 0 | 37.5 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 2 | 0 | 2 |
| Traballos e proxectos | 1 | 0 | 1 |
| Observación sistemática | 1 | 0 | 1 |
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado | | | |

| **Metodoloxía docente** | |
|---|---|
| | Descripción |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividad del alumno autónoma y tutorizada |
| Traballos tutelados | Actividad autónoma del alumno |
| Estudos/actividades previos | Actividad autónoma del alumno |
| Presentacións/exposicións | Actividad en grupo |
| Sesión maxistral | Lección magistral |

| **Atención personalizada** | |
|---|---|
| **Metodologías** | **Descripción** |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Traballos tutelados | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |

| **Avaliación** | | | |
|---|---|---|---|
| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |

| | | |
|---|---|---|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Proba escrita | 50 |
| Traballos e proxectos | Exposición de traballos | 30 |
| Observación sistemática | Observación de traballo continuo | 20 |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

**Bibliografía. Fontes de información**

**Recomendacións**

## DATOS IDENTIFICATIVOS

**Determinación de Propiedades Termodinámicas de Fluídos de Interese Industrial**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Asignatura | Determinación de Propiedades Termodinámicas de Fluídos de Interese Industrial | | | |
| Código | V09M070V01106 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 4 | OP | 1 | 1c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | http://mastertermica.es | | | |
| Descripción general | El objetivo de esta materia consiste en conocer los métodos de estimación de propiedades termofísicas de gases y líquidos, así como los métodos de estimación de propiedades de las mezclas de fluidos de interés industrial. | | | |

## Competencias

| Código | |
|---|---|
| C1 | Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado. |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C3 | Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura |
| C4 | Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora. |
| C5 | Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental. |
| C6 | Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos. |
| C7 | Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos. |
| C8 | Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D3 | 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. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| D9 | Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |

## Resultados de aprendizaxe

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|
| Conocer los métodos de estimación de propiedades termofísicas de gases y líquidos. | C1<br>C2<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Conocer los métodos de estimación de propiedades de las mezclas de fluidos. | C1<br>C2<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Realizar aplicaciones de estimación de propiedades termo-físicas en fluidos de interés industrial | C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| **Contidos** | |
|---|---|
| Tema | |
| (*)1. ESTIMACIÓN DE PROPIEDADES TERMO FÍSICAS. | (*)a. Metodología en la evaluación de propiedades.<br>b. Estimación de propiedades.<br>c. El método de estimación |
| (*)2. PROPIEDADES DE LOS COMPUESTOS PUROS. | (*)a. Ley de los estados correspondientes.<br>b. Moléculas polares y no polares.<br>c. Estructura molecular.<br>d. Estimación de propiedades críticas para compuestos puros.<br>e. Métodos de estimación.<br>f. Factor acéntrico. |
| (*)3. PROPIEDADES PVT DE GASES Y LÍQUIDOS PUROS. | (*)a. Correlaciones de dos parámetros.<br>b. Correlaciones de tres parámetros.<br>c. Ecuación de estado del Virial.<br>d. Ecuaciones cúbicas de estado.<br>e. Propiedades PVT de líquidos. |

| | |
|---|---|
| (*)4. PROPIEDADES PVT DE MEZCLAS. | (*)a. Propiedades de mezcla.<br>b. Reglas de mezcla.<br>c. Estados correspondientes: método pseudo crítico.<br>d. Segundo coeficiente del virial para mezclas.<br>e. Ecuaciones de estado cúbicas.<br>f. Densidad de mezclas líquidas. |
| (*)5. PROPIEDADES TERMODINÁMICAS. | (*)a. Propiedades termodinámicas.<br>b. Propiedades residuales.<br>c. Evaluación de propiedades residuales.<br>d. Capacidades caloríficas de gases.<br>e. Propiedades críticas de mezcla.<br>f. Capacidades caloríficas de líquidos. |
| (*)6. PROPIEDADES TERMODINÁMICAS DE GASES IDEALES. | (*)a. Entalpía y energía de Gibbs de formación.<br>b. Capacidad calorífica. Entalpía de reacción.<br>c. Entropía de formación. Energía de Gibbs de reacción.<br>d. Métodos de estimación. |
| (*)7. PRESIONES DE VAPOR Y ENTALPÍAS DE VAPORIZACIÓN DE FLUIDOS PUROS. | (*)a. Presión de vapor de líquidos puros.<br>b. Métodos de estimación y correlaciones.<br>c. Entalpía de vaporización de compuestos puros.<br>d. Métodos de estimación y correlaciones.<br>e. Variación de la entalpía de vaporización de la temperatura. |
| (*)8. OTRAS PROPIEDADES TERMOFÍSICAS Y DE TRANSPORTE. | (*)a. Viscosidad.<br>b. Conductividad térmica.<br>c. Coeficiente de difusión.<br>d. Tensión superficial. |

**Planificación**

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|---|---|---|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0 | 37.5 | 37.5 |
| Traballos tutelados | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Estudos/actividades previos | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Titoría en grupo | 8.5 | 0 | 8.5 |
| Sesión maxistral | 37.5 | 0 | 37.5 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 2 | 0 | 2 |
| Traballos e proxectos | 1 | 0 | 1 |
| Observación sistemática | 1 | 0 | 1 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

| | Descripción |
|---|---|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividad del alumno autónoma y tutorizada |
| Traballos tutelados | Actividad autónoma del alumno |
| Estudos/actividades previos | Actividad autónoma del alumno |
| Titoría en grupo | Actividad autónoma |
| Sesión maxistral | Lección magistral |

**Atención personalizada**

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Proporcionase orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe |
| Traballos tutelados | Proporcionase orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe |
| Titoría en grupo | Proporcionase orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe |

**Avaliación**

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Proba escrita | 20 | |
| Traballos e proxectos | Exposición traballos | 30 | |
| Observación sistemática | Observación traballo ocntinuo | 50 | |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

## Bibliografía. Fontes de información

## Recomendacións

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sistemas Térmicos Avanzados Baseados en Enerxías Alternativas: Solar** | | | | |
| Asignatura | Sistemas Térmicos Avanzados Baseados en Enerxías Alternativas: Solar | | | |
| Código | V09M070V01107 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 4 | OP | 1 | 1c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | http://mastertermica.es | | | |
| Descripción general | El objetivo de esta materia consiste en adquirir conocimientos sobre el potencial de la energía solar para aplicaciones térmicas y eléctricas, conocer métodos de cálculo, estimación y simulación de los diferentes tipos de radiación, así como diseñar instalaciones y conocer las legislaciones relativas al aprovechamiento de la energía. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| C1 | Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado. |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C3 | Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura |
| C4 | Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora. |
| C5 | Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental. |
| C6 | Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos. |
| C7 | Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos. |
| C8 | Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D3 | 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. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| D9 | Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |

| Resultados de aprendizaxe | |
|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Conocimientos sobre el potencial de la energía solar para aplicaciones térmicas y eléctricos | C1<br>C2<br>C3<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Conocer métodos de cálculo, estimación y simulación de los diferentes tipos de radiación: directa, difusa, global, etc. | C2<br>C3<br>C4<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Conocer metodologías de medida de la radiación solar y el manejo de bases de datos de medidas | C1<br>C2<br>C3<br>C8<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Conocimiento relativo a la transmisión de la radiación a través de distintos tipos de superficies | C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| | |
|---|---|
| Describir y calcular los diferentes tipos de colectores solares para aplicaciones a alta, media y especialmente baja temperatura | C1<br>C2<br>C3<br>C8<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Conocer y diseñar instalaciones de aprovechamiento térmico de la energía solar | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Describir las técnicas y metodologías para la integración de colectores solares y de arquitectura bio-climática en general | C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Conocer las principales características de la legislación relativa al aprovechamiento de la energía solar en el marco de las legislaciones nacionales, autonómicas y locales | C1<br>C2<br>C3<br>C8<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| **Contidos** |
|---|
| Tema |
| (*)24. POTENCIAL DE LA ENERGÍA SOLAR Y BENEFICIOS. ENERGÍA SOLAR ACTIVA Y PASIVA. (*) |

| | |
|---|---|
| (*)25. LA RADIACIÓN SOLAR. ESTIMACIÓN DE RECURSOS DISPONIBLES | (*)a. Factores astronómicos<br>b. Radiación solar extra-terrestre<br>c. Factores climáticos<br>d. Métodos de medida de la radiación solar<br>e. Absorción y dispersión de la radiación solar en la atmósfera<br>f. Radiación solar directa, difusa y global<br>g. Cálculo de la radiación solar disponible<br>h. Cálculo de la radiación solar en superficies inclinadas<br>i. Formas de aprovechamiento de la energía solar<br>j. Simulación en energía solar |
| (*)26. ESTUDIO DE LA RADIACIÓN EN MATERIALES OPACOS Y A TRAVÉS DE SUPERFICIES TRANSPARENTES | (*) |
| (*)27. TECNOLOGÍAS SEGÚN LA TEMPERATURA. TIPOS DE COLECTORES | (*)a. Tecnología solar a baja y media temperatura.<br>b. Tecnología solar a media - alta temperatura.<br>c. Tecnología solar a alta temperatura. |
| (*)28. CÁLCULO DE INSTALACIONES | (*)a. Cálculo de necesidades. Instalaciones de ACS, piscinas calefacción y/refrigeración<br>b. Cálculo del sistema de captación. Métodos de cálculo<br>c. Sistemas de almacenamiento<br>d. Sistemas auxiliares de energía<br>e. Sistemas de regulación y control<br>f. Métodos de cálculo de las superficies colectoras<br>g. Cobertura solar |
| (*)6. ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA TÉRMICA | (*) |
| (*)7. INTEGRACIÓN ARQUITECTÓNICA | (*) |
| (*)8. NORMAS URBANÍSTICAS. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN Y LAS ENERGÍA RENOVABLES | (*) |

**Planificación**

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|---|---|---|
| Prácticas de laboratorio | 0 | 37.5 | 37.5 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | 0 | 12.5 | 12.5 |
| Traballos tutelados | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Estudos/actividades previos | 0 | 8.5 | 8.5 |
| Presentacións/exposicións | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Sesión maxistral | 25 | 0 | 25 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 2 | 0 | 2 |
| Traballos e proxectos | 1 | 0 | 1 |
| Observación sistemática | 1 | 0 | 1 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

| | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | Actividad del alumno autónoma y tutorizada |
| Traballos tutelados | Actividad autónoma del alumno |
| Estudos/actividades previos | Actividad autónoma del alumno |
| Presentacións/exposicións | Actividad en grupo |
| Sesión maxistral | Lección magistral |

**Atención personalizada**

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |

| | |
|---|---|
| Traballos tutelados | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |

**Avaliación**

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Proba escrita | 50 | |
| Traballos e proxectos | Exposición de traballos | 30 | |
| Observación sistemática | Traballo contiuo | 20 | |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

**Bibliografía. Fontes de información**

**Recomendacións**

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sustentabilidade e Análise do Ciclo de Vida na Edificación** | | | | |
| Asignatura | Sustentabilidade e Análise do Ciclo de Vida na Edificación | | | |
| Código | V09M070V01201 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 4 | OP | 1 | 2c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | http://mastertermica.es | | | |
| Descripción general | El objetivo de esta materia consiste en explicar con rigor y detalle los métodos de evaluación de impacto medioambiental, realizar el análisis de inventario de los materiales de construcción, de los elementos constructivos y de las edificaciones, así como interpretar los resultados obtenidos de la aplicación de los diversos métodos de impacto. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C3 | Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura |
| C4 | Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora. |
| C5 | Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental. |
| C6 | Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos. |
| C7 | Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos. |
| C8 | Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D3 | 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. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| D9 | Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |

| Resultados de aprendizaxe | |
|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |

| | |
|---|---|
| Conocer con rigor y detalle los métodos de evaluación de impacto medioambiental | C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Realizar con rigor científico el análisis de inventario de los materiales de construcción, de los elementos constructivos y de las edificaciones. | C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Interpretar los resultados obtenidos de la aplicación de los diversos métodos de impacto. | C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Proponer acciones globales de mejora para reducir el impacto medioambiental de de los materiales de construcción, de los elementos constructivos y de las edificaciones. | C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| | |
|---|---|
| Aplicar la normativa de sostenibilidad a las diferentes edificaciones detectando los puntos fuertes y débiles de las mismas. | C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Profundizar en el conocimiento de los fundamentos del ACV e investigar nuevas formas de reparto de las cargas medioambientales. | C2<br>C5<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| **Contidos** | |
|---|---|
| Tema | |
| (*)1. Introducción | (*)a. Definiciones<br>b. El sector de la construcción en España<br>c. Edificación y eficiencia energética |
| (*)2. Metodología | (*)a. Tipos de análisis<br>b. Datos de inventario del ciclo de vida<br>c. Metodologías de evaluación e indicadores ambientales<br>d. Herramientas generales |
| (*)3. El sistema edificio | (*)a. La vivienda, objeto de evaluación<br>b. El ciclo de vida de los edificios<br>c. Subsistemas a considerar<br>d. Modelo propuesto |

| **Planificación** | | | |
|---|---|---|---|
| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Prácticas de laboratorio | 0 | 50 | 50 |
| Traballos tutelados | 0 | 10 | 10 |
| Estudos/actividades previos | 0 | 5 | 5 |
| Presentacións/exposicións | 0 | 2.5 | 2.5 |
| Sesión maxistral | 28.5 | 0 | 28.5 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 2 | 0 | 2 |
| Traballos e proxectos | 1 | 0 | 1 |
| Observación sistemática | 1 | 0 | 1 |
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado | | | |

| **Metodoloxía docente** | |
|---|---|
| | Descripción |
| Prácticas de laboratorio | Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno |
| Traballos tutelados | Actividad autónoma del alumno |
| Estudos/actividades previos | Actividad autónoma del alumno |
| Presentacións/exposicións | Actividad en grupo |
| Sesión maxistral | Lección magistral |

| **Atención personalizada** | |
|---|---|
| **Metodologías** | **Descripción** |

| | |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Traballos tutelados | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |

**Avaliación**

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Proba escrita | 20 | |
| Traballos e proxectos | Presentación de traballos | 30 | |
| Observación sistemática | Observación traballo continuo | 50 | |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

**Bibliografía. Fontes de información**

**Recomendacións**

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **A Termoeconomía no Cálculo do Contido Enerxético e Impacto Ambiental de Materiais e Elementos da Construción** | | | | |
| Asignatura | A Termoeconomía no Cálculo do Contido Enerxético e Impacto Ambiental de Materiais e Elementos da Construción | | | |
| Código | V09M070V01202 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 4 | OP | 1 | 2c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | http://mastertermica.es | | | |
| Descripción general | El objetivo de esta materia consiste en profundizar en el significado de las irreversibilidades a través del análisis exergético, aprender a calcular la exergía química de las sustancias, así como saber cuantificar las destrucciones de exergía, valorar los costes económicos de los flujos intermedios y finales en las plantas industriales y sentar las bases para el diseño de equipos y procesos, a partir de la Termo economía. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| C1 | Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado. |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C3 | Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura |
| C4 | Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora. |
| C5 | Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental. |
| C6 | Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos. |
| C7 | Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos. |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D3 | 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. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |

D9 Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

| **Resultados de aprendizaxe** | |
|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis | C1<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Adquirir las técnicas de trabajo en grupo, mejorando la capacidad de intercomunicación | C1<br>C2<br>C5<br>D1<br>D1<br>D2<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Mejorar la capacidad expositiva, tanto oral como escrita | C3<br>C4<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Comprender el significado profundo de las irreversibilidades y saber cuantificar sus consecuencias | C1<br>C2<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| | |
|---|---|
| Entender el significado del contenido energético y exergético de un producto y conocer la metodología para su cálculo. | C1<br>C2<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Ser capaz de comprender las posibilidades de la exergía como herramienta para evaluar la sostenibilidad, en particular en el sector de la edificación. | C2<br>C3<br>C4<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| **Contidos** | |
|---|---|
| Tema | |
| (*)1. Entropía | (*)a. Irreversibilidad<br>b. Generación de Entropía<br>c. Balances en volúmenes de control |
| (*)2. Exergía | (*)a. Introducción<br>b. El método de análisis exergético<br>c. La exergía química<br>d. Cálculo de la exergía química de materiales de construcción |
| (*)3. Análisis termodinámico y funcional | (*)a. Análisis termodinámico de procesos elementales<br>b. Análisis funcional de equipos y procesos en el sector de la construcción |
| (*)4. Termoeconomía | (*)a. Costes exergéticos y termoeconómicos<br>b. Contenido en energía y exergía<br>c. La termoeconomía aplicada a plantas industriales del sector de la construcción |
| (*)5. Consumo de energía | (*)a. Contenido energético y consumo de energía a lo largo del ciclo de vida de un edificio |
| (*)6. Exergía como criterio | (*)a. La exergía como criterio de valoración de recursos.<br>b. Papel de la exergía en los análisis de ciclo de vida |

| **Planificación** | | | |
|---|---|---|---|
| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0 | 25 | 25 |
| Estudos/actividades previos | 0 | 25 | 25 |
| Sesión maxistral | 47 | 0 | 47 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 1 | 0 | 1 |
| Traballos e proxectos | 1 | 0 | 1 |
| Observación sistemática | 1 | 0 | 1 |
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado | | | |

| **Metodoloxía docente** | |
|---|---|
| | Descripción |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividad del alumno autónoma y tutorizada |

| | |
|---|---|
| Estudos/actividades previos | Actividad autónoma del alumno |
| Sesión maxistral | Lección magistral |

**Atención personalizada**

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |

**Avaliación**

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Proba escrita | 20 | |
| Traballos e proxectos | Exposición traballos | 30 | |
| Observación sistemática | Observación de traballo continuo | 50 | |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

**Bibliografía. Fontes de información**

**Recomendacións**

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Transmisión de Humidade a través de Pechamentos. Caracterización Higroscópica de Materiais de Construción** | | | | |
| Asignatura | Transmisión de Humidade a través de Pechamentos. Caracterización Higroscópica de Materiais de Construción | | | |
| Código | V09M070V01203 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 4 | OP | 1 | 2c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | http://mastertermica.es | | | |
| Descripción general | El objetivo de esta materia consiste en comprender los mecanismos de transporte y almacenamiento de humedad en materiales de construcción porosos utilizados en la envolvente de los edificios. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| C1 | Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado. |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C6 | Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos. |
| C7 | Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos. |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| D9 | Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |

| Resultados de aprendizaxe | |
|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |

| | |
|---|---|
| Analizar y predecir el comportamiento frente a la humedad de los cerramientos de edificios. deberá saber identificar la relación entre la configuración del sistema de poros de los materiales de construcción y sus propiedades higroscópicas, sabiendo reconocer y evaluar las propiedades de almacenamiento y de transporte de humedad, Y conocer las técnicas de ensayo necesarias para una completa caracterización higrotérmica de los materiales de construcción | C1<br>C7<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Realizar los cálculos para la comprobación de formación de condensaciones intersticiales y superficiales en los cerramientos en cumplimiento del código técnico en la edificación, según la norma une-en 13788. | C1<br>C2<br>D1<br>D1<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Adquirir destreza en el manejo de programas de simulación del comportamiento higroscópico y de la transferencia de humedad en cerramientos | C2<br>C6<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| **Contidos** | |
|---|---|
| Tema | |
| (*)1. IMPACTO DE LA HUMEDAD EN EL EDIFICIO. TIPOS DE HUMEDADES Y PATOLOGÍAS ASOCIADAS | (*) |
| (*)2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO POROSO. PROPIEDADES HIGROSCÓPICAS BÁSICAS | (*) |
| (*)3. MECANISMOS Y PROPIEDADES DE ALMACENAMIENTO DE HUMEDAD | (*) |
| (*)4. MECANISMOS Y PROPIEDADES DE TRANSPORTE DE HUMEDAD | (*) |
| (*)5. ECUACIONES DE TRANSPORTE DE HUMEDAD. EL MODELO DE PERMEABILIDAD FRENTE AL MODELO DE DIFUSIVIDAD. | (*) |
| (*)6. ENSAYOS PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES BÁSICAS. ENSAYO DE SATURACIÓN EN VACÍO Y ENSAYO DE ABSORCIÓN CAPILAR | (*) |
| (*)7. LA ISOTERMA DE SORCIÓN. ENSAYO DE SORCIÓN HIGROSCÓPICA | (*) |
| (*)8. LA CURVA DE RETENCIÓN. ENSAYO DE INTRUSIÓN DE MERCURIO. | (*) |
| (*)9. ENSAYO DE PLACAS A PRESIÓN | (*) |
| (*)10. LA PERMEABILIDAD. ENSAYO DE DIFUSIÓN DE VAPOR | (*) |
| (*)11. LA DIFUSIVIDAD. ENSAYO DE ANÁLISIS POR RAYOS X | (*) |
| (*)12. NUEVO CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. COMPROBACIÓN DE CONDENSACIONES SUPERFICIALES E INTERSTICIALES. EJEMPLOS DE CÁLCULO | (*) |
| (*)13. HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN Y CÁLCULO DE TRANSPORTE DE CALOR Y HUMEDAD | (*) |

| **Planificación** | | | |
|---|---|---|---|
| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Prácticas de laboratorio | 0 | 25 | 25 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0 | 25 | 25 |
| Estudos/actividades previos | 0 | 12.5 | 12.5 |
| Sesión maxistral | 34.5 | 0 | 34.5 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 1 | 0 | 1 |
| Traballos e proxectos | 1 | 0 | 1 |
| Observación sistemática | 1 | 0 | 1 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodoloxía docente

| | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividad del alumno autónoma y tutorizada |
| Estudos/actividades previos | Actividad autónoma del alumno |
| Sesión maxistral | Lección magistral |

## Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |

## Avaliación

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Proba escrita | 20 | |
| Traballos e proxectos | Exposición de traballos | 30 | |
| Observación sistemática | Observación de traballo continuo | 50 | |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

## Bibliografía. Fontes de información

## Recomendacións

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Calidade de Aire Interior e Ventilación** | | | | |
| Asignatura | Calidade de Aire Interior e Ventilación | | | |
| Código | V09M070V01204 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 4 | OP | 1 | 2c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | http://mastertermica.es | | | |
| Descripción general | El objetivo de esta materia consiste en saber realizar una auditoría de calidad de aire interior, conocer las técnicas actuales de investigación de la ventilación de locales, así como saber valorar el coste energético de los caudales de ventilación y la situación actual sobre técnicas de ventilación pasivas. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| C1 | Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado. |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C3 | Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura |
| C4 | Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora. |
| C5 | Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental. |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D3 | 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. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| D9 | Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |

| Resultados de aprendizaxe | |
|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |

| | |
|---|---|
| Saber realizar una auditoría de calidad de aire interior , determinando los factores implicados en el resultado | C1<br>C3<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Conocer las técnicas actuales de investigación de la ventilación de locales, aplicando la metodología más apropiada para cada situación. | C1<br>C3<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Saber valorar el coste energético de los caudales de ventilación | C1<br>C2<br>C4<br>C5<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Conocer la situación actual sobre técnicas de ventilación pasivas, estudiando las líneas de investigación actuales y su interés para nuestra problemática | C2<br>C3<br>C4<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Conocer las tecnologías de purificación del aire, especialmente la fotocatálisis inversa y como consecuencia saber evaluar la disminución de la tasa de ventilación. | C2<br>C3<br>C4<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| **Contidos** | |
|---|---|
| Tema | |
| 1. NATURALEZA Y FUENTE DE LOS CONTAMINANTES INTERIORES. SU MEDIDA | NATURALEZA Y FUENTE DE LOS CONTAMINANTES INTERIORES. SU MEDIDA |
| 2. CONDICIONES DEL AMBIENTE INTERIOR SU MEDIDA | CONDICIONES DEL AMBIENTE INTERIOR SU MEDIDA |
| 3. VENTILACION NATRURAL, HIBRIDA Y MECÁNICA. | VENTILACION NATRURAL, HIBRIDA Y MECÁNICA. |
| 4. MEDIDA DE LA VENTILACIÓN | MEDIDA DE LA VENTILACIÓN |
| 5. FOTOACUSTICA EN LA DETECCIÓN DE GASES | FOTOACUSTICA EN LA DETECCIÓN DE GASES |

## Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|---|---|---|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0 | 25 | 25 |
| Traballos tutelados | 0 | 12.5 | 12.5 |
| Estudos/actividades previos | 0 | 12.5 | 12.5 |
| Sesión maxistral | 46 | 0 | 46 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 2 | 0 | 2 |
| Traballos e proxectos | 1 | 0 | 1 |
| Observación sistemática | 1 | 0 | 1 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodoloxía docente

| | Descripción |
|---|---|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividad del alumno autónoma y tutorizada |
| Traballos tutelados | Actividad autónoma del alumno |
| Estudos/actividades previos | Actividad autónoma del alumno |
| Sesión maxistral | Lección magistral |

## Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Proporcionase atención personalizada, orientación, apoio e motivación durante o proceso de aprendizaxe. |
| Traballos tutelados | Proporcionase atención personalizada, orientación, apoio e motivación durante o proceso de aprendizaxe. |

## Avaliación

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Proba escrita | 20 | |
| Traballos e proxectos | Exposición de traballos | 30 | |
| Observación sistemática | Observación do traballo continuo | 50 | |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

## Bibliografía. Fontes de información

## Recomendacións

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Eficiencia Enerxética na Edificación** | | | | |
| Asignatura | Eficiencia Enerxética na Edificación | | | |
| Código | V09M070V01205 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 4 | OP | 1 | 2c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | http://mastertermica.es | | | |
| Descripción general | El objetivo de esta materia consiste en conocer los métodos de análisis y gestión para la implantación de medidas de ahorro y eficiencia de instalaciones energéticas en los edificios. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| C1 | Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado. |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C3 | Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura |
| C4 | Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora. |
| C5 | Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental. |
| C6 | Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos. |
| C7 | Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos. |
| C8 | Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D3 | 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. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| D9 | Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |

| Resultados de aprendizaxe | |
|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |

| | |
|---|---|
| Conocer los métodos de análisis y gestión de ahorro y eficiencia energética en los edificios. | C1<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Realizar aplicaciones de e medidas de ahorro y eficiencia de instalaciones energéticas en los edificios | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Conocer de los procesos industriales más significativos, de sus implicaciones económicas, energéticas y medioambientales. | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Gestionar adecuadamente la energía de los procesos industriales más significativos. | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

**Contidos**

| Tema | |
|---|---|
| 1. CONCEPTOS GENERALES. NORMATIVA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS. | a. El ahorro y la eficiencia energética en el sector edificación.<br>b. Caracterización del sector.<br>c. Consumo de energía en edificios.<br>d. El contexto energético.<br>e. La política energética.<br>f. Directivas de la UE.<br>g. La Ley de Ordenación de la Edificación y el Código Técnico de la Edificación.<br>h. El requisito básico de ahorro de energía.<br>i. Actualización de la normativa técnica. |
| 2. AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN LA EDIFICACIÓN. | a. Recogida de datos.<br>b. Niveles de auditoría energética.<br>c. Objetivos y alcance de una auditoría energética.<br>d. Identificación y valoración de oportunidades de ahorro energético.<br>e. Seguimiento de resultados |
| 3. LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS | a. Contexto y antecedentes.<br>b. Evaluación de la eficiencia energética.<br>c. La certificación energética de los edificios.<br>d. La inspección periódica de los equipos energéticos.<br>e. El mantenimiento de las instalaciones energéticas.<br>f. El consumo de energía en edificios.<br>g. Reducción de la demanda térmica.<br>h. Eficiencia energética de los sistemas de ventilación, calefacción y climatización.<br>i. Sostenibilidad energética.<br>j. Sistemas descentralizados de producción de energía basados en energías renovables.<br>k. Instalaciones de cogeneración en edificios. Calefacción o refrigeración central urbana. Bomba de calor. |
| 4. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA. ESTRUCTURA DE LAS TARIFAS DE LOS COMBUSTIBLES Y DE LA ELECTRICIDAD. | INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA. ESTRUCTURA DE LAS TARIFAS DE LOS COMBUSTIBLES Y DE LA ELECTRICIDAD. |
| 5. CONTABILIDAD ENERGÉTICA. AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN LA INDUSTRIA | CONTABILIDAD ENERGÉTICA. AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN LA INDUSTRIA |
| 6. COMBUSTIBLES. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS. QUEMADORES INDUSTRIALES. | COMBUSTIBLES. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS. QUEMADORES INDUSTRIALES. |
| 7. GENERADORES DE VAPOR Y AGUA CALIENTE. REDES DE VAPOR Y DE CONDENSADOS. | GENERADORES DE VAPOR Y AGUA CALIENTE. REDES DE VAPOR Y DE CONDENSADOS. |
| 8. HORNOS INDUSTRIALES Y SECADEROS. | HORNOS INDUSTRIALES Y SECADEROS. |
| 9. REDES DE AIRE COMPRIMIDO. CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO. FRÍO INDUSTRIAL. COGENERACIÓN. TRIGENERACIÓN. | REDES DE AIRE COMPRIMIDO. CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO. FRÍO INDUSTRIAL. COGENERACIÓN. TRIGENERACIÓN. |

| **Planificación** | | | |
|---|---|---|---|
| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0 | 37.5 | 37.5 |
| Traballos tutelados | 0 | 12.5 | 12.5 |
| Estudos/actividades previos | 0 | 12.5 | 12.5 |
| Sesión maxistral | 34.5 | 0 | 34.5 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 1 | 0 | 1 |
| Traballos e proxectos | 1 | 0 | 1 |
| Observación sistemática | 1 | 0 | 1 |
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado | | | |

| **Metodoloxía docente** | |
|---|---|
| | Descripción |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividad del alumno autónoma y tutorizada |
| Traballos tutelados | Actividad autónoma del alumno |
| Estudos/actividades previos | Actividad autónoma del alumno |
| Sesión maxistral | Lección magistral |

## Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Traballos tutelados | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |

## Avaliación

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Proba escrita | 20 | |
| Traballos e proxectos | Exposición traballos | 30 | |
| Observación sistemática | Observación traballo continuo | 50 | |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

## Bibliografía. Fontes de información

## Recomendacións

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sistemas Térmicos Avanzados Baseados en Enerxías Alternativas: Biocombustibles** | | | | |
| Asignatura | Sistemas Térmicos Avanzados Baseados en Enerxías Alternativas: Biocombustibles | | | |
| Código | V09M070V01206 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 4 | OP | 1 | 2c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | | | | |
| Descripción general | El objetivo de esta materia consiste en adquirir conocimientos de la biomasa así como su aprovechamiento energético, métodos y tecnologías actuales para su aplicación, destacándolas desde el punto de vista medioambiental y de viabilidad económica. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| C1 | Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado. |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C3 | Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura |
| C4 | Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora. |
| C5 | Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental. |
| C6 | Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos. |
| C7 | Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos. |
| C8 | Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D3 | 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. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| D9 | Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |

| Resultados de aprendizaxe | |
|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Gestionar adecuadamente la energía de los procesos industriales más significativos. | C1<br>C2<br>C3<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Comprender la proyección social de la biomasa y su importancia en el ámbito profesional | C2<br>C3<br>C4<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Describir las principales características de la legislación ambiental de la Unión Europea | C1<br>C2<br>C3<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Describir las principales tecnologías disponibles en calderas de biomasa y las líneas de investigación existentes. | C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| | |
|---|---|
| Describir las principales tecnologías para el tratamiento de las cenizas y evaluar su aplicabilidad en casos diversos. | C1<br>C2<br>C3<br>C8<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Conocimiento y nuevas líneas de investigación sobre biocombustibles líquidos | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Saber realizar análisis de ciclo de vida de bioetanol y biodiesel | C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| **Contidos** | |
|---|---|
| Tema | |
| 1. ASPECTOS GENERALES DE LA BIOMASA | a. Situación de la biomasa: Europa, España<br>b. Densificación: briquetas y pellets<br>c. Disponibilidad de espacio, planificación adaptada<br>d. Estimación de la potencia y necesidades de combustible |
| 2. SELECCIÓN DEL BIOCOMBUSTIBLE | a. Propiedades de los pellets, las astillas de madera y los residuos agroindustriales<br>b. Selección del combustible apropiado |
| 3. ALMACENAMIENTO DE LA BIOMASA | a. Tamaño del depósito<br>b. Trazado del depósito y del cuarto de calderas<br>c. Características de la seguridad de los silos de biomasa<br>d. Suministro del combustible |
| 4. CALDERAS AUTOMÁTICAS DE BIOMASA | a. Selección de la caldera<br>b. Estrategias para regular la carga y mejorar la seguridad de suministro<br>c. Sistemas de seguridad |
| 5. PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA E INTEGRACIÓN CON SISTEMAS DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA | a. Calefacción sin producción de agua caliente sanitaria<br>b. Calefacción y producción de agua caliente sanitaria descentralizada<br>c. Calefacción y producción de agua caliente sanitaria centralizada<br>d. Aspectos básicos para el diseño de un sistema combinado de energía solar térmica y biomasa |
| 6. PROBLEMÁTICA DE LA CENIZA | ROBLEMÁTICA DE LA CENIZA |

| | |
|---|---|
| 7. ESTUDIO E INVESTIGACIONES SOBRE PARTÍCULAS PM | ESTUDIO E INVESTIGACIONES SOBRE PARTÍCULAS PM |
| 8. BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS | a. Regulación y normativa de biocombustibles líquidos<br>b. Producción de biocombustibles líquidos<br>c. Propiedades termofísicas de los biocombustibles líquidos<br>d. Biocombustibles para transporte |
| 9. IMPACTO ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL DE BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS | IMPACTO ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL DE BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS |
| 10. ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE BIOETANOL Y BIODIESEL | ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE BIOETANOL Y BIODIESEL |

**Planificación**

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|---|---|---|
| Prácticas de laboratorio | 0 | 37.5 | 37.5 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0 | 12.5 | 12.5 |
| Traballos tutelados | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Estudos/actividades previos | 0 | 12.5 | 12.5 |
| Presentacións/exposicións | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Sesión maxistral | 22 | 0 | 22 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 1 | 0 | 1 |
| Traballos e proxectos | 1 | 0 | 1 |
| Observación sistemática | 1 | 0 | 1 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

| | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividad del alumno autónoma y tutorizada |
| Traballos tutelados | Actividad autónoma del alumno |
| Estudos/actividades previos | Actividad autónoma del alumno |
| Presentacións/exposicións | Actividad en grupo |
| Sesión maxistral | Lección magistral |

**Atención personalizada**

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Traballos tutelados | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |

**Avaliación**

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Proba escrita | 50 | |
| Traballos e proxectos | Exposición de traballos | 20 | |
| Observación sistemática | Observación del traballo continuo | 30 | |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

**Bibliografía. Fontes de información**

**Recomendacións**

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modelización de Sistemas Mecánicos** | | | | |
| Asignatura | Modelización de Sistemas Mecánicos | | | |
| Código | V09M070V01207 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 4 | OP | 1 | 2c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | http://mastertermica.es | | | |
| Descripción general | El objetivo de esta materia consiste en afianzar conocimientos y destrezas en geometría, cinemática, dinámica y cálculo de engranaje y sus influencias en su comportamiento térmico. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| C1 | Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado. |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C4 | Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora. |
| C5 | Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental. |
| C6 | Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos. |
| C7 | Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos. |
| C8 | Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D3 | 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. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| D9 | Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |

| Resultados de aprendizaxe | |
|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |

| | |
|---|---|
| Afianzar conocimientos y destrezas en geometría, cinemática y dinámica. | C1<br>C2<br>C5<br>C6<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Analizar el cálculo de engranaje y sus influencias en su comportamiento térmico | C1<br>C2<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Describir los diversos sistemas de lubricación de engranajes | C1<br>C2<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| **Contidos** | |
|---|---|
| Tema | |
| 1. GEOMETRÍA Y CINEMÁTICA DE LOS ENGRANAJES | a. Engranajes cilíndricos<br>b. Engranajes cónicos<br>c. Engranajes hiperbólicos |
| 2. LUBRICACIÓN DE ENGRANAJES | a. Tipos<br>b. Características |
| 3. MÉTODOS DE REFRIGERACIÓN DE CAJAS REDUCTORAS | Refrigeración de cajas reductoras |
| 4. CÁLCULO AVANZADO DE ENGRANAJES Y SU COMPORTAMIENTO TÉRMICOS (PROGRAMA KISSOFT) | Comportamiento térmico de engranajes |
| 5. PERFILES DE ENGRANAJES AVANZADOS | a. Engranajes asimétricos<br>b. Direct Gears Design<br>c. Engranajes de alto rendimiento |

| **Planificación** | | | |
|---|---|---|---|
| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Prácticas de laboratorio | 0 | 37.5 | 37.5 |
| Traballos tutelados | 0 | 12.5 | 12.5 |
| Estudos/actividades previos | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Presentacións/exposicións | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Sesión maxistral | 33.5 | 0 | 33.5 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 2 | 0 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Traballos e proxectos | 1 | 0 | 1 |
| Observación sistemática | 1 | 0 | 1 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodoloxía docente

| | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno |
| Traballos tutelados | Actividad autónoma del alumno |
| Estudos/actividades previos | Actividad autónoma del alumno |
| Presentacións/exposicións | Actividad en grupos |
| Sesión maxistral | Lección magistral |

## Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Traballos tutelados | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Estudos/actividades previos | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |

## Avaliación

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Proba escrita | 50 | |
| Traballos e proxectos | Presentación traballos | 30 | |
| Observación sistemática | Observación de traballo continuo | 20 | |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

## Bibliografía. Fontes de información

## Recomendacións

## DATOS IDENTIFICATIVOS

**Modelización e Simulación Numérica de Procesos Termofluidodinámicos**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Asignatura | Modelización e Simulación Numérica de Procesos Termofluidodinámicos | | | |
| Código | V09M070V01208 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 4 | OP | 1 | 2c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | http://mastertermica.es | | | |
| Descripción general | El objetivo de esta materia consiste en adquirir destrezas en la modelación y simulación numérica de procesos termofluidodinámicos, orientadas a la evaluación y selección de modelos adecuados para la simulación numérica de problemas industriales | | | |

## Competencias

| Código | |
|---|---|
| C1 | Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado. |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C3 | Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura |
| C4 | Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora. |
| C5 | Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental. |
| C6 | Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos. |
| C7 | Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos. |
| C8 | Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D3 | 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. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| D9 | Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |

## Resultados de aprendizaxe

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Conocer los principales modelos de la mecánica de fluidos. | C1<br>C2<br>C3<br>C8<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Tener capacidad de selección de un modelo adecuado para un problema real concreto de cara a la simulación numérica. | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Comprender las propiedades básicas de los principales modelos y significado físico de los números adimensionales involucrados. | C1<br>C2<br>C3<br>C5<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Conocer los procesos turbulentos, incluyendo los flujos reactivos de combustión, sus características y principales modelos de análisis. | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| | |
|---|---|
| Tener la capacidad de simular numéricamente un modelo adecuado para cada tipo de flujo. | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| **Contidos** | |
|---|---|
| Tema | |
| 1. ECUACIONES DE CONSERVACIÓN DE LA MECÁNICA DE FLUIDOS | a. Medios no reactivos<br>i. Adimensionalización de las ecuaciones y significado físico de los principales números adimensionales en la dinámica de fluidos: Mach, Reynolds, Froude, Prandtl, Peclet, Grashof y Nusselt.<br>ii. Principales modelos límite de la dinámica de fluidos. Flujos viscosos compresibles.<br>b. Medios reactivos<br>i. Termoquímica: Equilibrio químico. ii. Cinética química y mecanismos reducidos.<br>iii. Llamas en régimen laminar: de difusión y premezcladas.<br>iv. Generación de NOx y SOx |
| 2. FLUJOS TURBULENTOS | a. Escala de Kolmogorov.<br>b. Herramientas estadísticas más usadas en turbulencia.<br>c. Ecuación de la energía en turbulencia.<br>d. Principales modelos para flujos turbulentos.<br>e. Introducción a la combustión turbulenta |
| 3. INTRODUCCIÓN A LA COMBUSTIÓN TURBULENTA | a. Mallados<br>b. Métodos de simulación numérica<br>i. FDM<br>ii. FEM<br>iii. FVM<br>iv. Técnicas de integración temporal<br>v. Métodos de aceleración numérica<br>vi. Acoplamiento presión-velocidad |
| 4. SIMULACIÓN NUMÉRICA CON CÓDIGOS COMERCIALES: COMSOL, FLUENT. | a. Análisis del flujo de calor en un intercambiador de calor con diferentes softwares<br>b. Cálculo aerodinámico con distintos softwares. Comparación de diversos modelos de turbulencia.<br>c. Simulación de la llama de difusión turbulenta en quemador cilíndrico<br>d. Ejemplo de reducción de NOx en catalizador |

| **Planificación** | | | |
|---|---|---|---|
| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 10 | 0 | 10 |
| Traballos tutelados | 0 | 21 | 21 |
| Estudos/actividades previos | 0 | 5 | 5 |
| Sesión maxistral | 14 | 0 | 14 |
| Traballos e proxectos | 0 | 50 | 50 |
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado | | | |

| **Metodoloxía docente** | |
|---|---|
| | Descripción |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Actividad del alumno autónoma y tutorizada |
| Traballos tutelados | Actividad autónoma del alumno |

| | |
|---|---|
| Estudos/actividades previos | Actividad autónoma del alumno |
| Sesión maxistral | Lección magistral |

**Atención personalizada**

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Traballos tutelados | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |

**Avaliación**

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Traballos e proxectos | Presentación/exposición de trabajos | 100 | |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

**Bibliografía. Fontes de información**


- Barrero, A. y Pérez-Saborid, M, **Fundamentos y aplicaciones de la Mecánica de fluidos**, Mc Graw Hill,

Wilcox, D.C., **Turbulence Modelling for CFD**, DCW Industries,

Fluent, **Documentación de ayuda del código comercial FLUENT**, www.fluent.com,

Blazek, J, **Computacional Fluid Dynamics: Principles and Applications**, Elsevier,


**Recomendacións**

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modelización da Combustión de Biomasa** | | | | |
| Asignatura | Modelización da Combustión de Biomasa | | | |
| Código | V09M070V01209 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 4 | OP | 1 | 2c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | http://mastertermica.es | | | |
| Descripción general | El objetivo de esta materia consiste en desarrollar un modelo de combustión de partículas sólidas de biomasa en lecho fijo, describir los diversos procesos que tiene lugar en los niveles implicados, así como analizar la influencia que la dinámica del sistema de alimentación pueda tener sobre el comportamiento global de la caldera. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| C1 | Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado. |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C3 | Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa.) en nuestra sociedad presente y futura |
| C4 | Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora. |
| C5 | Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental. |
| C6 | Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos. |
| C7 | Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos. |
| C8 | Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D3 | 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. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| D9 | Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |

| Resultados de aprendizaxe |
|---|

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|
| Desarrollar un modelo de combustión de partículas sólidas de biomasa en lecho fijo. La combustión en lecho fijo en sistemas de baja potencia posee la peculiaridad de verse altamente influenciada por el comportamiento individual de cada partícula del sistema así como de la interacción entre las partículas y el hogar de la caldera. | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Describir los diversos procesos que tiene lugar en el interior de cada partícula. | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Describir los diversos procesos que tiene lugar en los niveles implicados: lecho y hogar, y que serán combinados en un modelo global de hogar que servirá para predecir las prestaciones del sistema en su conjunto. | C1<br>C2<br>C3<br>C5<br>C6<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Analizar la influencia que la dinámica del sistema de alimentación pueda tener sobre el comportamiento global de la caldera y en especial sobre sus emisiones de contaminantes. | C1<br>C3<br>C4<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| **Contidos** |
|---|
| Tema |

| | |
|---|---|
| INTRODUCCIÓN | a. Antecedentes.<br>b. Régimen de combustión. Teoría.<br>1. Estimación del tiempo y tamaño característico.<br>2. Régimen de reacción de partícula y lecho.<br>3. Conclusiones e introducción a los submodelos. |
| MODELO DE PARTÍCULA | a. Introducción.<br>b. Antecedentes.<br>c. Modelo<br>1. Introducción e hipótesis principales.<br>2. Unidimensionalización.<br>3. Balance de masa.<br>4. Balance de energía.<br>5. Reacciones principales.<br>6. Evolución de la estructura de la partícula.<br>7. Propiedades y parámetros termo-físicos. |
| MODELO DE LECHO DE PARTICULAS | a. Introducción.<br>b. Antecedentes.<br>c. Formulación del modelo propuesto.<br>1. Planteamiento.<br>2. Formulación estacionaria del modelo.<br>3. Formulación dinámica del modelo. |
| MODELADO DEL HOGAR | a. Introducción.<br>b. Fase gas (Metodología CFD).<br>c. Fase sólida dispersa.<br>d. Mecanismo de interacción lecho-hogar.<br>e. NOx. |

**Planificación**

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|---|---|---|
| Prácticas de laboratorio | 0 | 25 | 25 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Traballos tutelados | 0 | 12.5 | 12.5 |
| Estudos/actividades previos | 0 | 25 | 25 |
| Presentacións/exposicións | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Sesión maxistral | 22 | 0 | 22 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 1 | 0 | 1 |
| Traballos e proxectos | 1 | 0 | 1 |
| Observación sistemática | 1 | 0 | 1 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

**Metodoloxía docente**

| | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Prácticas de laboratorio |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Resolución de problemas e/ou exercicios |
| Traballos tutelados | Traballos tutelados |
| Estudos/actividades previos | Estudos/actividades previos |
| Presentacións/exposicións | Presentacións/exposicións |
| Sesión maxistral | Sesión maxistral |

**Atención personalizada**

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Traballos tutelados | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Estudos/actividades previos | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Presentacións/exposicións | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |

**Avaliación**

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 50 | |
| Traballos e proxectos | Traballos e proxectos | 30 | |
| Observación sistemática | Observación sistemática | 20 | |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

**Bibliografía. Fontes de información**

**Recomendacións**

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Aplicacións da Mecánica dos Fluídos Computacional á Industria** | | | | |
| Asignatura | Aplicacións da Mecánica dos Fluídos Computacional á Industria | | | |
| Código | V09M070V01210 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 4 | OP | 1 | 2c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | http://mastertermica.es | | | |
| Descripción general | El objetivo de esta materia consiste en adquirir conocimientos de los flujos de fluidos en la automoción, identificar problemas de interés para la industria relacionados con dichos flujos y resolver mediante técnicas de simulación numérica (CFD) los problemas planteados. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| C1 | Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado. |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C5 | Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental. |
| C6 | Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos. |
| C7 | Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos. |
| C8 | Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D3 | 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. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| D9 | Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |

| Resultados de aprendizaxe | |
|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |

| | |
|---|---|
| Conocimiento de los principios básicos de la Mecánica de Fluidos, de los modelos turbulentos y sus limitaciones | C1<br>C2<br>C8<br>D1<br>D1<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Capacidad de simular numéricamente problemas de combustión | C1<br>C2<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Introducción a la simulación de flujos externos | C1<br>C2<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Conocimiento de los modelos para la resolución de flujos multifásicos, sus capacidades y sus limitaciones. | C1<br>C2<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| **Contidos** | |
|---|---|
| Tema | |
| (*)1. Aplicaciones industriales. Flujos de fluido en automoción. | (*)a. Análisis CFD de un EGR cooler |
| 3. FLUJO EXTERNO | a. Aplicación: Flujo alrededor de un coche. |
| 4. FLUJOS MULTIFÁSICOS | a. MODELOS PARA EL CÁLCULO<br>b. Aplicación: Llenado del tanque de combustible |
| 5. FLUJOS COMPRESIBLES | a. PROCESOS DE ADMISIÓN Y ESCAPE<br>b. Aplicación: Flujo en las válvulas |

| **Planificación** | | | |
|---|---|---|---|
| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Prácticas de laboratorio | 0 | 37.5 | 37.5 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0 | 12.5 | 12.5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Traballos tutelados | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Estudos/actividades previos | 0 | 12.5 | 12.5 |
| Presentacións/exposicións | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Sesión maxistral | 22 | 0 | 22 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 1 | 0 | 1 |
| Traballos e proxectos | 1 | 0 | 1 |
| Observación sistemática | 1 | 0 | 1 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodoloxía docente

| | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Prácticas de laboratorio |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Resolución de problemas e/ou exercicios |
| Traballos tutelados | Traballos tutelados |
| Estudos/actividades previos | Estudos/actividades previos |
| Presentacións/exposicións | Presentacións/exposicións |
| Sesión maxistral | Sesión maxistral |

## Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Traballos tutelados | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Estudos/actividades previos | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Presentacións/exposicións | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |

## Avaliación

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 50 | |
| Traballos e proxectos | Traballos e proxectos | 30 | |
| Observación sistemática | Observación sistemática | 20 | |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

## Bibliografía. Fontes de información

## Recomendacións

## DATOS IDENTIFICATIVOS

**Análise Numérica de Sistemas Térmico-Fluído-Dinámicos mediante Analoxía Eléctrica: Problemas Directos e Inversos**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Asignatura | Análise Numérica de Sistemas Térmico-Fluído-Dinámicos mediante Analoxía Eléctrica: Problemas Directos e Inversos | | | |
| Código | V09M070V01211 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 4 | OP | 1 | 2c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | http://mastertermica.es | | | |
| Descripción general | El objetivo de esta materia consiste en conocer los aspectos más importantes del método de redes como herramienta numérica de simulación de procesos fluido dinámicos, así como los dispositivos empleados para la simulación eléctrica. | | | |

## Competencias

| Código | |
|---|---|
| C1 | Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado. |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C5 | Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental. |
| C6 | Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos. |
| C7 | Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos. |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D3 | 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. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| D9 | Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |

## Resultados de aprendizaxe

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Conocer los aspectos más importantes del método de redes como herramienta numérica de simulación de procesos fluido dinámicos, así como los dispositivos empleados para la simulación eléctrica | C2<br>C5<br>D1<br>D1<br>D2<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Diseño de modelos en red de procesos de transporte: Difusión y convección. Incorporación al modelo de las condiciones iniciales y de frontera. | C1<br>C2<br>C5<br>D1<br>D1<br>D2<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Modelado de diferentes tipos de ecuaciones diferenciales constitutivas de procesos en transferencia de calor y en mecánica de fluidos. | C1<br>C2<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Conocer el programa de simulación de redes eléctricas PSpice, así como las ventajas y desventajas del método de redes con respecto a los métodos numéricos clásicos. | C1<br>C2<br>C5<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| **Contidos** | |
|---|---|
| Tema | |
| 1. ECUACIÓN GENERAL DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR. ECUACIONES DE NAVIER-STOKES PARA MEDIOS NEWTONIANOS | ECUACIONES DE NAVIER-STOKES PARA MEDIOS NEWTONIANOS |
| 2. ANALOGÍA ELÉCTRICA EN PROCESOS DE DISCRETIZACIÓN ESPACIAL UNIDIMENSIONAL | UNIDIMENSIONAL |
| 3. ANALOGÍA ELÉCTRICA EN PROCESOS DE DISCRETIZACIÓN ESPACIAL BIDIMENSIONAL | BIDIMENSIONAL |
| 4. DISPOSITIVOS ELEMENTALES PARA CONSTRUIR EL MODELO EN RED | DISPOSITIVOS ELEMENTALES PARA CONSTRUIR EL MODELO EN RED |
| 5. PRINCIPIOS BÁSICOS DE PROGRAMACIÓN CON PSPICE: EJEMPLOS | EJEMPLOS |
| 6. MODELADO DE DIFERENTES CONDICIONES DE CONTORNO | MODELADO DE DIFERENTES CONDICIONES DE CONTORNO |
| 7. ANALISIS NUMÉRICO DE UN PROCESOS DE CONDUCCIÓN PURA TRANSITORIO | ANALISIS NUMÉRICO DE UN PROCESOS DE CONDUCCIÓN PURA TRANSITORIO |
| 8. ANÁLISIS NUMÉRICO DE UN INTERCAMBIADOR DE CALOR: CONVECCIÓN FORZADA | CONVECCIÓN FORZADA |

| | |
|---|---|
| 9. ANÁLISIS NUMÉRICO DE PROCESOS DE CONVECCIÓN NATURAL | CONVECCIÓN NATURAL |
| 10. DETERMINACIÓN INVERSA DE LAS PROPIEDADES TÉRMICAS DE UN MATERIAL SÓLIDO | DETERMINACIÓN INVERSA DE LAS PROPIEDADES TÉRMICAS DE UN MATERIAL SÓLIDO |
| 11. ANALOGIA TÉRMICO-ELECTRICA PARA MODELAR PROCESOS DE RADIACCIÓN DE CALOR | ANALOGIA TÉRMICO-ELECTRICA PARA MODELAR PROCESOS DE RADIACCIÓN DE CALOR |

## Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|---|---|---|
| Prácticas de laboratorio | 0 | 25 | 25 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0 | 12.5 | 12.5 |
| Traballos tutelados | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Estudos/actividades previos | 0 | 12.5 | 12.5 |
| Presentacións/exposicións | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Sesión maxistral | 34.5 | 0 | 34.5 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 1 | 0 | 1 |
| Traballos e proxectos | 1 | 0 | 1 |
| Observación sistemática | 1 | 0 | 1 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodoloxía docente

| | Descripción |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio | Prácticas de laboratorio |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Resolución de problemas e/ou exercicios |
| Traballos tutelados | Traballos tutelados |
| Estudos/actividades previos | Estudos/actividades previos |
| Presentacións/exposicións | Presentacións/exposicións |
| Sesión maxistral | Sesión maxistral |

## Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Sesión maxistral | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Prácticas de laboratorio | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Traballos tutelados | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Estudos/actividades previos | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Presentacións/exposicións | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |

## Avaliación

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Pruebas | 50 | |
| Traballos e proxectos | Trabajos | 30 | |
| Observación sistemática | Observación continua de los trabajos realizados | 20 | |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

## Bibliografía. Fontes de información

## Recomendacións

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Traballo Fin de Máster** | | | | |
| Asignatura | Traballo Fin de Máster | | | |
| Código | V09M070V01212 | | | |
| Titulacion | Máster Universitario en Enxeñaría Térmica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 12 | OB | 1 | 2c |
| Lengua Impartición | | | | |
| Departamento | | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | http://mastertermica.es | | | |
| Descripción general | La Línea de Investigación es el Trabajo de Fin de Máster contemplado en el RD 1393/2007. Línea de Investigación. | | | |

| Competencias | |
|---|---|
| Código | |
| C1 | Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado. |
| C2 | Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas. |
| C3 | Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura |
| C4 | Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora. |
| C5 | Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental. |
| C6 | Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos. |
| C7 | Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos. |
| C8 | Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis |
| D1 | Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo |
| D2 | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| D3 | 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. |
| D4 | 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. |
| D5 | Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. |
| D6 | Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica y siguiendo el método científico |
| D7 | Realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional. se asegura por tanto que los estudiantes adquieran la capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento |
| D8 | Capacidad para de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| D9 | Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. |

| Resultados de aprendizaxe | |
|---|---|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |

| | |
|---|---|
| Aprender a planificar y ejecutar un proyecto completo de I+D+i en el campo de ingeniería térmica | C1<br>C2<br>C7<br>C8<br>D1<br>D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Dominar las principales destrezas para la aplicación de nuevos modelos, tecnologías y procesos en un caso práctico. | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>D1<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| Dominar conceptos teóricos avanzados que constituyan una ampliación de la formación básica del grado en ingeniería térmica | C1<br>C2<br>C4<br>C5<br>C8<br>D1<br>D1<br>D2<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

| **Contidos** | |
|---|---|
| Tema | |
| El trabajo fin de máster se podrá realizar en cualquier tema relacionado con las siguientes líneas de investigación: | □ Nuevos Modelos en la industria energética<br>□ Tecnologías avanzadas para la optimización energética en la edificación<br>□ Investigación de propiedades termodinámicas de fluidos de interés industrial mediante técnicas de alta precisión<br>□ Eficiencia energética y energías renovables<br>□ Utilización racional de la Energía<br>□ Energías Renovables y Medio Ambiente |

| **Planificación** | | | |
|---|---|---|---|
| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Traballos tutelados | 0 | 100 | 100 |
| Estudo de casos/análises de situacións | 0 | 100 | 100 |
| Presentacións/exposicións | 0 | 98 | 98 |
| Traballos e proxectos | 2 | 0 | 2 |
| *Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado | | | |

| **Metodoloxía docente** | |
|---|---|
| | Descripción |
| Traballos tutelados | Trabajos tutelados |
| Estudo de casos/análises de situacións | Estudio de casos |

| | |
|---|---|
| Presentacións/exposición | Presentación y exposiciones |

**Atención personalizada**

| Metodologías | Descripción |
|---|---|
| Presentacións/exposicións | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Traballos tutelados | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |
| Estudo de casos/análises de situacións | Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje |

**Avaliación**

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|---|---|---|---|
| Traballos e proxectos | Se evalúa el PFM | 100 | |

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

Se evalúa el PFM

**Bibliografía. Fontes de información**

**Recomendacións**