



(*)E. T. S. de Enxeñaría de Minas

(*)Presentacion

Presentation

The Higher School of Mining Engineering offers for the academic course 2013-2014 totally adapted degrees to the European Space of Upper Education:

DEGREE IN ENERGY ENGINEERING

This degree pretends to supply the suitable training and of high level to the professional futures that go to exert in the area of the engineering of the energetic processes from the generation of energy until his distinct applications, supplying, besides, the precise training to develop technologies and efficient and sustainable systems.

DEGREE IN MINING AND ENERGY RESOURCES ENGINEERING

This degree pretends to supply the suitable training and of high level to the professional futures for the exploration, investigation, exploitation, profit, preparation, transformation and utilisation of the mining resources (rocks and mineral, groundwaters, and thermal water, etc.) and energy resources (oil, natural gas, etc.) on Earth and other geological resources, like the subterranean space, activities all they that have to carry out of safe form, profitable and environmentally acceptable.

The educational offer of the Higher School of Mining Engineering completes like Masters that complement the training of the titled and titled with appearances more specific expensive to outline more his professional curriculum.

MASTER IN ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY

It forms part of the period of training of the program of doctorate in "environmental Technology". It pretends to contribute to develop the scientific and technological bases of a training advanced in environmental engineering oriented to the exploitation and sustainable management of natural resources, with special emphasis in the sustainability of the forest resources and miners.

MASTER TECHNOLOGIES FOR THE PROTECTION OF I.C.H.

(It has requested his temporary suspension in the course 2013-2014)

Centred in the fields of the conservation, the archaeology, the architecture and the engineering, looks for to provide a skilled training that prepare to the students for the editorial, coordination and direction of projects of protection of goods of the immovable heritage.

(*)Equipo Directivo y Coordinacion

MANAGEMENT:

Director: José Benito Vázquez Dorrió (directorminas@uvigo.es)

Sub director Head of Studies: Carmen Pérez Pérez (orgdocente.minas@uvigo.es)

Sub director for Infrastructures and Economic Affairs: David Patiño Vilas (infraestructurasminas@uvigo.es)

Secretary: Natalia Caparrini Marín (secretariaminas@uvigo.es)

Head of Exchange Programmes and International Relations: David Patiño Vilas (oriminas@uvigo.es)

COORDINATION:**MINING AND ENERGY RESOURCES ENGINEERING:** Carmen Pérez Pérez (orgdocente.minas@uvigo.es)**ENERGY ENGINEERING:** David Patiño Vilas (iinfraestructurasminas@uvigo.es)**ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY:** Javier Taboada Castro (jtaboada@uvigo.es)**TECHNOLOGIES FOR THE PROTECTION OF I.C.H.:** Natalia Caparrini Marín (secretariaminas@uvigo.es)**(*)Pagina Web Escuela**http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?index_en**(*)Grao en Enxeñaría da Enerxía****Subjects****Year 3rd**

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V09G290V01502		1st	9
V09G290V01503		1st	9
V09G290V01504		1st	6
V09G290V01601		2nd	6
V09G290V01602		2nd	6
V09G290V01604		2nd	6
V09G290V01605		2nd	6
V09G290V01606		1st	6
V09G290V01608		2nd	6

IDENTIFYING DATA**Operaciones básicas y procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos**

Subject	Operaciones básicas y procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos			
Code	V09G290V01502			
Study programme	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castellano			
Department	Ingeniería química			
Coordinator	Correa Otero, Antonio			
Lecturers	Correa Otero, Antonio			
E-mail	acorrea@uvigo.es			
Web				
General description	Tras iniciar a los alumnos en los balances de materia y energía, se les transmiten los fundamentos de las operaciones unitarias más empleadas en la industria y se les introducen en el ámbito de los reactores químicos. También se les exponen los fundamentos de los procesos a los que son sometidos los recursos energéticos fósiles antes de su utilización y se les comentan las síntesis de diferentes materias orgánicas muy utilizadas en la vida diaria.			

Competencias de titulación

Code	
A23	CEE21 Procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos.
A24	CEE20 Operaciones básicas de procesos.
A30	CEE18 Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente ara la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.
A31	CEE19 Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valoración y transformación de materias primas y recursos energéticos.
B1	CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
B5	CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
B8	CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
B10	CG10 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc

Competencias de materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
CEE18 Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente ara la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.	A30
CEE19 Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valoración y transformación de materias primas y recursos energéticos.	A31
CEE20 Operaciones básicas de procesos.	A24
CEE21 Procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos.	A23
CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	B1

CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.	B3
CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.	B5
CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	B8
CG10 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc	B10

Contenidos

Topic

Tema 1.- Balances de materia y energía	1.1.- Balances de materia en sistemas sin reacción química 1.2.- Balances de materia en sistemas con reacción química 1.3.- Balances de energía
Tema 2.- Operaciones de separación	2.1.- Transferencia de materia 2.2.- Absorción de gases: diseño de columnas 2.3.- Rectificación de mezclas líquidas: diseño de columnas 2.4.- Extracción líquido-líquido: contacto sencillo y múltiple
Tema 3.- Introducción a los reactores químicos	3.1.- Fundamentos de cinética química 3.2.- Reactores ideales isotérmicos: ecuaciones de diseño 3.3.- Introducción a los reactores ideales no isotérmicos
Tema 4.- Industria del gas natural y petróleo	4.1.- Gas natural: especificaciones y acondicionamiento 4.2.- Materias primas de la refinería 4.3.- Productos de la refinería 4.4.- Fraccionamiento del petróleo 4.5.- Reformado 4.6.- Craqueo 4.7.- Alquilación 4.8.- Coquización 4.9.- Purificación de fracciones 4.10.- Mezclado de productos
Tema 5.- Procesos petroquímicos	5.1.- Compuestos derivados del etileno 5.2.- Compuestos derivados del propileno 5.3.- Compuestos derivados del benceno
Tema 6.- Procesos carboquímicos: aprovechamiento tecnológico del carbón	6.1.- Pirogenación 6.2.- Hidrogenación 6.3.- Gasificación
Tema 7.- Propiedades de los combustibles	7.1.- Potencia calorífica de sólidos, líquidos y gases 7.2.- Otras propiedades de los combustibles

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión magistral	42	75	117
Resolución de problemas y/o ejercicios	20	36	56
Tutoría en grupo	6	6	12
Otras	4	12	16
Pruebas de tipo test	1	5	6
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	15	18

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Sesión magistral	Exposición oral y directa, por parte del profesor, de los conocimientos principales correspondientes a los temas de la asignatura en cuestión.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor propone a los alumnos una serie de problemas para que trabajen sobre ellos en casa, antes de que aquél los resuelva en clase.
Tutoría en grupo	Para seguir el aprendizaje de los alumnos, resolver sus dudas, analizar diferentes casos prácticos, etc.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión magistral	Los alumnos podrán consultar individualmente al profesor cualquier tipo de duda, tanto teórica como práctica a la hora de resolver problemas. En la tutoría en grupo se resuelven las dudas de los alumnos fomentando su participación y discusión.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos podrán consultar individualmente al profesor cualquier tipo de duda, tanto teórica como práctica a la hora de resolver problemas. En la tutoría en grupo se resuelven las dudas de los alumnos fomentando su participación y discusión.
Tutoría en grupo	Los alumnos podrán consultar individualmente al profesor cualquier tipo de duda, tanto teórica como práctica a la hora de resolver problemas. En la tutoría en grupo se resuelven las dudas de los alumnos fomentando su participación y discusión.

Evaluación

	Description	Qualification
Otras	Se realizarán dos controles en los tres primeros temas, constanding cada control de una serie de preguntas de respuesta corta y tres problemas. La media de ambos controles representará el 25% de la nota final. De los cuatro últimos temas se realizará otro control con preguntas tipo test y representará el 25% de la nota final.	50
Pruebas de tipo test	La finalidad de estas pruebas de respuesta múltiple, que figuran en el calendario de exámenes de la Escuela, es evaluar el nivel de conocimientos teóricos alcanzado por los alumnos. La puntuación será de 0 a 10 y la nota mínima que deberá obtener cada alumno será un 3,5.	25
Resolución de problemas y/o ejercicios	La destreza alcanzada por los alumnos para resolver casos prácticos será evaluada mediante estas pruebas, que figuran en el calendario de exámenes de la Escuela. La puntuación será de 0 a 10 y la nota mínima que deberá obtener cada alumno será un 3,5.	25

Other comments on the Evaluation

A AQUELLOS ALUMNOS QUE NO ALCANCEN LA NOTA MÍNIMA EXIGIDA EN LA PRUEBA TIPO TEST NO SE LES EVALUARÁ LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, Y VICEVERSA.

CON RESPECTO AL EXAMEN DE **JULIO** (2ª convocatoria), SE MANTENDRÁ LA CALIFICACIÓN DE LOS TRES CONTROLES REALIZADOS DURANTE EL CUATRIMESTRE, POR LO QUE LOS ALUMNOS **SÓLO REALIZARÁN LA PRUEBA TIPO TEST Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS** DE DICHO EXAMEN.

Las fechas de los exámenes, Aprobadas en Junta de Escuela el 19 de Junio del 2013 serán:

- 1er período: 19/12/2013 a las 16h Aula M-213
- 2º período: 26/06/2014 a las 16h Aula M-213

Esta información puede verificarse/consultarse de forma actualizada en la página web del centro:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=181,0,0,1,0,0>

Fuentes de información

Coulson, J.M. y otros, **Ingeniería Química**,
McCabe, W.L. y otros, **Operaciones Unitarias en Ingeniería Química**,
Levenspiel, O., **Ingeniería de la reacciones químicas**,
Gary, J.H. y Handwerk, G.E., **Refino de petróleo**,
Vián, A., **Introducción a la Química Industrial**,
Austin, G.T., **Manual de procesos químicos en la industria**,
Primo Yúfera, E., **Química Orgánica básica y aplicada**,

Recomendaciones

Subjects that it is recommended to have taken before

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104
Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204
Química: Química/V09G290V01105

IDENTIFYING DATA**Generación y distribución de energía térmica convencional y renovable**

Subject	Generación y distribución de energía térmica convencional y renovable			
Code	V09G290V01503			
Study programme	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castellano			
Department	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinator	Morán González, Jorge Carlos			
Lecturers	Morán González, Jorge Carlos			
E-mail	jmoran@uvigo.es			
Web				
General description	La asignatura "Generación y Distribución de Energía Térmica Convencional y Renovable" recoge una amplia variedad de temas distintos como indica el nombre, al aglutinar diversas competencias específicas recogidas en la memoria del grado de Ingeniería de la Energía y del grado de Minas			

Competencias de titulación

Code	
A26	CEE25 Logística y distribución energética.
A27	CEE22 Energías alternativas y uso eficiente de la energía.
A28	CEE23 Conocimientos aplicados de ingeniería térmica
A29	CEE17 Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
A30	CEE18 Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.
A32	CEE26 Aprovechamiento, transformación y gestión de recursos energéticos.
A33	CEE27 Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.
A56	CEE24 Conocimiento aplicado sobre energías renovables
B1	CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
B5	CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
B8	CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
B10	CG10 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc

Competencias de materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
CEE17 Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.	A29
CEE18 Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.	A30
CEE22 Energías alternativas y uso eficiente de la energía.	A27
CEE23 Conocimientos aplicados de ingeniería térmica	A28
CEE24 Conocimiento aplicado sobre energías renovables.	A56
CEE25 Logística y distribución energética.	A26
CEE26 Aprovechamiento, transformación y gestión de recursos energéticos.	A32

CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	B1
CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.	B3
CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.	B5
CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	B8
CG10 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc	B10

Contenidos

Topic	
1.- Conversión y transporte de energía	- Fuentes Energéticas - Estructura del consumo - Previsión de la demanda
2.- Combustibles y procesos de combustión	- Estudio de la naturaleza y uso de los distintos combustibles: sólidos, líquidos y gaseosos - Estudio de los procesos de combustión
3.- Energías renovables para uso térmico	- Solar - Biomasa - RSU - Geotérmica
4.- Calderas, hornos y quemadores	- Tipos de calderas - Balance energético y pérdidas en hornos - Quemadores por tipo de combustible
5.- Central térmica convencional	- Repaso ciclos termodinámicos de Rankine, Brayton y Ciclo Combinado - Esquema de un central térmica convencional - Esquema de un central térmica de Ciclo combinado - Operación de centrales. Impactos medioambientales
6.- Tecnología Solar térmica	- Aplicaciones de la energía solar térmica a baja temperatura - Centrales termosolares
7.- Introducción al Frío y al Aire acondicionado	
8.- Introducción a los motores térmicos	

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Debates	4	12	16
Salidas de estudio/prácticas de campo	4	2	6
Trabajos tutelados	6	30	36
Prácticas de laboratorio	5	5	10
Prácticas en aulas de informática	6	6	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	18	24
Sesión magistral	40	80	120

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

Description

Debates	<p>Una vez puesta en marcha el trabajo individual (este se deberá entregar 6 semanas antes del final del semestre) y a mitad de semestre, se formaran 2 grupos de 4-6 alumnos en dos equipos "rivales" que deberán preparar un debate.</p> <p>En el debate cada uno de estos dos grupos deberá defender una de las dos posturas contrapuestas (que se asignarán en el momento del debate por sorteo) sobre la conveniencia (equipo DEFENSA) o perjuicio (equipo ATAQUE) que supone para un determinado una de las siguientes tecnologías:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CENTRALES TERMICA DE CARBON - CENTRALES DE COMBUSTIBLE GAS - CENTRALES DE COGENERACIÓN - CENTRALES DE CICLO COMBINADO - CENTRALES DE CO-COMBUSTION DE BIOMASA - CENTRALES TERMOSOLAR <p>Estas tecnologías son a modo de ejemplo. Cada grupo acordará con el profesor una tecnología/recurso energético concreto, así como un índice que servirá de referencia para los trabajos individuales de todos los miembros del grupo.</p>
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se organizará una visita a una o varias instalaciones de interés dentro de la Comunidad Autónoma de Galicia
Trabajos tutelados	<p>Se ofrecerá la posibilidad de elegir una central o instalación real que utilice una fuente energética distinta hasta alcanzar un total de 8-10 instalaciones del mismo recurso. Cada Alumno deberá realizar una descripción técnica e histórica de como se ha llegado hasta el presente una instalación de entre las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CENTRAL TERMICA DE CARBON - CENTRAL DE COMBUSTIBLE GAS - CENTRAL DE COGENERACIÓN - CENTRAL DE CICLO COMBINADO - CENTRAL DE CO-COMBUSTION DE BIOMASA - CENTRAL TERMOSOLAR <p>Este trabajo individual se complementara con el trabajo en grupo cuyo resultado final será un debate</p>
Prácticas de laboratorio	Las prácticas permitirán observar de manera sencilla fenómenos relacionadas con las asignatura en instalaciones de tipo didáctico en los laboratorios de la Escuela
Prácticas en aulas de informática	Las prácticas permitirán resolver de manera sencilla fenómenos y problemas relacionadas con las asignatura
Resolución de problemas y/o ejercicios	Clase clásica de exposición de conocimientos aplicados a la resolución de ejercicios y problemas
Sesión magistral	Clase clásica de exposición de conocimientos teróricos y de ejemplos o problemas

Atención personalizada

Methodologies	Description
Trabajos tutelados	Los trabajos individuales/grupo serán tutorizados en los grupos C para definir objetivos, extensión fuentes de información etc.

Evaluación

	Description	Qualification
Debates	El debate consistirá en una parte de exposición, de preguntas al equipo contrario y de réplica, que será evaluado al final por el profesor y el resto de alumnos que no participan en el debate al 50% y 50% respectivamente. Se pretende así que los asistentes sean también participes y activos en estos debates.	20
Trabajos tutelados	El trabajo individual se presentará por escrito y se evaluará de acuerdo a lo establecido en la fase de tutorización. La parte del trabajo en grupo será evaluado en un debate en presencia de toda la clase.	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los contenidos teóricos y ejemplos asi como los problemas y ejercicios que se realizarán tanto en los grupos A como grupos tipo B, se evaluarán mediante un examen escrito que tendrá una parte de teoría con preguntas breves y/o desarrollo, mas una parte de problemas que consituirá la parte principal de la nota de este examen.	40-50
Sesión magistral	Los contenidos teóricos y ejemplos asi como los problemas y ejercicios que se realizarán tanto en los grupos A como grupos tipo B, se evaluarán mediante un examen escrito que tendrá una parte de teoría con preguntas breves y/o desarrollo, mas una parte de problemas que constituirá la parte principal de la nota de este examen. Se podrán realizar también exámenes parciales previos al examen final.	20-30

Other comments on the Evaluation

En segundas convocatorias se guardará la parte de la nota obtenida en trabajo individual y del trabajo de grupo (fruto de la

calificación del debate).

Si el alumno desea mejorar alguna de estas calificaciones parciales deberá

- 1.- Entregar un nuevo trabajo individual para la parte correspondiente el trabajo tutelado.
- 2.- Un trabajo de análisis sectorial equivalente al trabajo realizado en grupo o de preferir realizar un examen escrito del mismo.

Las fechas de los exámenes, Aprobadas en Junta de Escuela el 19 de Junio del 2013 serán:

- 1er período: 17/01/2014 a las 16h Aula M-213
- 2º período: 01/07/2014 a las 16h Aula M-213

Esta información puede verificarse/consultarse de forma actualizada en la página web del centro:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=181,0,0,1,0,0>

Fuentes de información

Jose Luis Míguez Tabarés y Eusebio Vázquez Alfaya, **Producción Industrial de Calor**,

Juan A. De Andrés y Rodríguez-Pomatta, **Calor y Frío Industrial (I y II)**, Industriales UNED,

M.J. Moran y H.N. Shapiro, **Fundamentos de termodinámica técnica**, Ed. Reverté,

M. Márquez Martínez, **Combustión y quemadores**, Ed. Productica,

J.M. Desante y M. Lapuerta, **Fundamentos de la combustión**, Servicio de publicaciones UPV.,

Roy J. Dossat., **Principios de refrigeración**, Cecsca (2001).,

ENAGAS, **Cogeneración y gas natural**,

Camilo Botero G., **Refrigeración y Aire Acondicionado**,

Guillermo Yáñez Parareda, **Energía solar, edificación y clima : elementos para una arquitectura solar**, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, D.L. 1982,

Ricardo Lemvigh-Müller, **Instalaciones de energía solar térmica : manual de energía solar térmica para producción de agua caliente sanitaria, calefacción de viviendas y climatización de piscinas exteriores**, S.A.P.T. Publicaciones técnicas, 1999,

Duffie J. And W. Beckman, **Solar engineering of thermal processes**, Wiley Intersciencie, Wiley Intersciencie, 1991,

Recomendaciones

Subjects that continue the syllabus

Ingeniería nuclear/V09G290V01605

Motores y turbomáquinas térmicas/V09G290V01608

Transmisión de calor aplicada/V09G290V01606

Gestión de la energía térmica/V09G290V01706

Tecnología frigorífica y climatización/V09G290V01702

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Sistemas térmicos/V09G290V01306

Termodinámica y transmisión de calor/V09G290V01302

IDENTIFYING DATA				
Tecnología eléctrica I				
Subject	Tecnología eléctrica I			
Code	V09G290V01504			
Study programme	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castellano			
Department	Ingeniería eléctrica			
Coordinator	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
Lecturers	Miranda Blanco, Blanca Nieves Obando Montaña, Andrés Felipe			
E-mail	blancan@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	<p>En esta asignatura se pretenden conseguir los siguientes objetivos:</p> <p>Comprender los aspectos básicos de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.</p> <p>Conocer los elementos de las centrales clásicas de generación de la energía eléctrica.</p> <p>Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas eólicos. Comprender el funcionamiento de un aerogenerador.</p> <p>Capacidad para establecer la configuración básica de una instalación eólica.</p> <p>Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas solares fotovoltaicos.</p> <p>Capacidad para establecer la configuración básica de una instalación solar fotovoltaica.</p> <p>Conocer los conceptos básicos de eficiencia energética.</p>			

Competencias de titulación

Code	
A22	CEE16 Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.
A26	CEE25 Logística y distribución energética.
A27	CEE22 Energías alternativas y uso eficiente de la energía.
A29	CEE17 Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
A32	CEE26 Aprovechamiento, transformación y gestión de recursos energéticos.
A33	CEE27 Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.
A56	CEE24 Conocimiento aplicado sobre energías renovables
B1	CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
B5	CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
B6	CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
B7	CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.
B8	CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Competencias de materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
CEE17 Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.	A29
CEE22 Energías alternativas y uso eficiente de la energía.	A27
CEE24 Conocimiento aplicado sobre energías renovables	A56
CEE25 Logística y distribución energética.	A26
CEE26 Aprovechamiento, transformación y gestión de recursos energéticos.	A32
CEE27 Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.	A33
CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	B1

CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.	B3
CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.	B5
CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.	B6
CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.	B7
CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	B8
CEE16 Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.	A22

Contenidos

Topic	
Tema 1. Sistemas de generación eléctrica. Centrales eléctricas clásicas y renovables.	Descripción del sistema eléctrico español, características y tipos de centrales.
Tema 2. Centrales eléctricas clásicas.	Tipos, características, descripción de elementos y sistemas.
Tema 3. Generadores eléctricos y sistemas asociados a los mismos.	Tipos. Sistemas de excitación. Regulación de tensión frecuencia entre grupos y con la red.
Tema 4. Parques de transformación.	Transformadores de potencia. Elementos y esquemas tipo de subestaciones.
Tema 5. Protecciones eléctricas en las centrales eléctricas.	Sistemas de protección de alternadores, transformadores principal y de servicios auxiliares y barras del parque de AT.
Tema 6. Aprovechamiento de energía de origen eólico.	Obtención de energía eléctrica a partir del viento. Tipos de aerogeneradores y configuración de parques eólicos.
Tema 7. Aprovechamiento de energía de origen solar.	Obtención de energía eléctrica a partir del sol. Generadores fotovoltaicos.
Tema 8. La eficiencia energética en los sistemas de energía eléctrica	

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión magistral	20	40	60
Resolución de problemas y/o ejercicios	7	7	14
Prácticas en aulas de informática	18	18	36
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	12	12
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Estudio de casos/análisis de situaciones	5	20	25

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Sesión magistral	El profesor expondrá en las clases de grupos grandes los contenidos de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán problemas y ejercicios tipo en las clases de grupos grandes y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares.
Prácticas en aulas de informática	Se realizarán problemas y ejercicios prácticos con soporte informático (búsquedas de información, uso de programas de cálculo,...)
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El alumno deberá resolver por su cuenta una serie de ejercicios y cuestiones de la materia propuestos por el profesorado de la materia

Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.

Prácticas en aulas de informática El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.

Tests	Description
Estudio de casos/análisis de situaciones	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.

Evaluación		
	Description	Qualification
Prácticas en aulas de informática	Presentación de la memoria resuelta de las actividades planteadas	20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Resolución de casos prácticos y desarrollo de cuestiones teóricas, relacionada con la docencia teórica y práctica. Se ha de alcanzar al menos un 30% de la calificación máxima en esta prueba para aprobar la asignatura.	60
Estudio de casos/análisis de situaciones	Presentación de los casos prácticos planteados por el profesor.	20

Other comments on the Evaluation

Para poder obtener la máxima calificación de la asignatura en los exámenes finales, aquellos alumnos que así lo soliciten podrán presentar a un examen adicional en el que se incluirán los contenidos relativos a las prácticas en aulas de informática y el estudio de casos/análisis de situaciones.

Las fechas de los exámenes, aprobadas en Junta de Escuela el 19 de Junio del 2013 serán:

- 1er período: 08/01/2014 a las 16h Aula M-213
- 2º período: 23/06/2014 a las 16h Aula M-213

Esta información puede verificarse/consultarse de forma actualizada en la página web del centro:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=181,0,0,1,0,0>

Fuentes de información

J. L. Rodríguez Amenedo, J. C. Burgos Diaz, S. Arnalte Gómez, **Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica**, Ed. Rueda S. L.,

Varios autores, **Principios de conversión de la energía eólica**, CIEMAT.,

Danish Wind Industry Association, <http://www.windpower.org/>,

M.R. Patel, **Wind and Solar power systems**, Ed. CRC Press,

Análisis de Redes Eléctricas, **Laboratorio de Electrotécnia y Redes Eléctricas, Dpto. Ingeniería Eléctrica**, Universidad de Vigo,

Centrales Eléctricas: Tomos I, II, III., **Ángel Luis Orille Fernández**, Ediciones Universidad Politécnica de Cataluña.,

Protección de instalaciones y redes eléctricas, **Juan M. Suarez Creo**, Ed. Andavira.,

Maquinas eléctricas. Funcionamiento en regimen permanente., **Juan M. Suárez Creo y Blanca N. Miranda Blanco**, Ed. Torculo.,

Recomendaciones

Subjects that it is recommended to have taken before

Electrotecnia/V09G290V01301

IDENTIFYING DATA**Recursos, instalacións e centrais hidráulicas**

Subject	Recursos, instalacións e centrais hidráulicas			
Code	V09G290V01601			
Study programme	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Casares Penelas, José Carlos			
Lecturers	Casares Penelas, José Carlos			
E-mail	carloscasares@uvigo.es			
Web				
General description	(*)El objetivo de la asignatura se centra en el estudio de los conocimientos científicos y de las aplicaciones técnicas de los dispositivos transformadores de energía que utilizan un fluido como medio intercambiador de energía. Esta aplicación de la mecánica de fluidos a la tecnología se hace formativa en un sentido industrial tratando el funcionamiento de las máquinas de fluidos motoras más usuales y sus campos de aplicación.			

Competencias de titulación

Code	
A20	CEE14 Obras e instalacións hidráulicas. Planificación y gestión de recursos hidráulicos
A21	CEE15 Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas
A22	CEE16 Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones
A29	CEE24 Conocimiento aplicado sobre energías renovables
B1	CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B2	CG2 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.
B3	CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
B4	CG4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
B5	CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
B10	CG10 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc

Competencias de materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
CEE14 Obras e instalacións hidráulicas. Planificación e xestión de recursos hidráulicos.	A20
CEE15 Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas *fluidomecánicas	A21
CEE16 Coñecemento sobre sistemas eléctricos de potencia e as súas aplicacións.	A22
CEE17 Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.	A29
CG1 Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.	B1
CG2 Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.	B2
CG3 Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.	B3
CG4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	B4

CG5 Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.

B5

CG10 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc

B10

Contidos

Topic

I. INTRODUCCIÓN E XENERALIDADES SOBRE AS MÁQUINAS HIDRÁULICAS.	I.1 Introducción. I.2 Clasificación das Máquinas de *Fluídos. I.3 Elementos característicos dunha *Turbomáquina. I.4 Clasificación e tipos de *Turbomáquinas.
*II. BALANCE ENERXÉTICO DUNHA MÁQUINA HIDRÁULICA.	*II.1 Introducción. *II.2 Ecuación de conservación da enerxía total. *II.3 Ecuación de conservación da enerxía interna. *II.4 Ecuación de conservación da enerxía mecánica. *II.5 Balance de enerxía mecánica e rendementos en bombas hidráulicas. *II.6 Balance de enerxía mecánica e rendementos en *turbinas hidráulicas. *II.7 Avaliación do quecemento en bombas e *turbinas hidráulicas. *II.8 Instalacións de bombeo e *turbinación.Indicacións sobre o cálculo das perdas de carga.
*III. ANÁLISE *DIMENSIONAL E SEMELLANZA FÍSICA EN *TURBOMÁQUINAS.	*III.1 Introducción. *III.2 Variables de funcionamento dunha *turbomáquina. *III.3 Redución do número de parámetros por análises *dimensional. *III.4 Curvas características en bombas hidráulicas. *III.5 Curvas características en *turbinas hidráulicas. *III.6 Coeficientes adimensionais.Velocidade e potencia específicas. *III.7 Diámetro específico.*Diagrama de *Cordier.
*IV. TEORÍA XERAL DE *TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS.	*IV.1 Introducción.Sistemas de referencia. *IV.2 Volume de control.Ecuación de conservación da masa. *IV.3 Ecuación de conservación do momento *cinético.*Teorema de *Euler. *IV.4 Discusión da ecuación de *Euler. *IV.5 Ecuación de *Bernouilli en movemento relativo ao *rotor. *IV.6 Grao de reacción.
*V. TEORÍA IDEAL *UNIDIMENSIONAL DE *TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS.	*V.1 Hipótese e obxectivos da teoría *unidimensional. *V.2 Ecuación de continuidade e velocidade meridiana. *V.3 Velocidade acimutal e ecuación de *Euler. *V.4 Teoría ideal *unidimensional para *turbomáquinas *axiales.
VIN. TEORÍA IDEAL *BIDIMENSIONAL DE *TURBOMÁQUINAS RADIAIS.	VIN.1 Introducción.Influencia do número de *álabes. VIN.2 Movemento dun *fluído *incompresible nun *rotor *centrífugo. VIN.3 Desviación angular do fluxo na saída do *álabe.Correccións.
*VII. TEORÍA IDEAL *BIDIMENSIONAL DE *TURBOMÁQUINAS *AXIALES.	*VII.1 Introducción. *VII.2 Movemento *bidimensional a través dunha ferverza fixa. *VII.3 Movemento relativo *bidimensional no *rotor. *VII.4 Conxunto *rotor-*estator.Grao de reacción. *VII.5 Equilibrio radial nunha *turbomáquina *axial.
*VIII. FLUXO REAL E FENÓMENOS DE *CAVITACIÓN EN *TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS.	*VIII.1 Introducción. *VIII.2 Efectos *viscosos,capas límite e fluxos secundarios nas *turbomáquinas. *VIII.3 Perdas por friccións e fugas. *VIII.4 Fundamentos e efectos da *cavitación. *VIII.5 Condicións de *cavitación. *VIII.6 Semellanza física e *cavitación.Parámetro de *Thoma.

***IX. MÁQUINAS E INSTALACIÓNS HIDRÁULICAS REAIS.**

- *IX.1 Introducción.
- *IX.2 Aspectos do deseño de bombas *centrífugas.Elementos complementarios.
- *IX.3 Instalación de bombeo.Punto de funcionamento.Axuste de bombas e regulación do punto de funcionamento.
- *IX.4 Selección e instalación de *turbinas hidráulicas.Curvas características en función do caudal e en función do réxime de xiro.Efecto do distribuidor de *álabes *orientables.
- *IX.5 Clasificación e descrición xeral de centrais,presas e encoros.Instalacións hidráulicas de alimentación das *turbinas.Tubaxes forzadas.Transitorios,golpes de ariete e chemineas de equilibrio.
- *IX.6 Centrais e máquinas *reversibles.Centraís de acumulación por bombeo.
- *IX.7 Regulación dun río.Produción e consumo de enerxía eléctrica.Automatización das centrais hidroeléctricas.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Titoría en grupo	5	0	5
Prácticas de laboratorio	5	0	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	18	0	18
Sesión maxistral	29	52	81
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	25	29
Informes/memorias de prácticas	0	9	9
Probos de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Titoría en grupo	Preténdese facer un seguimento próximo ó alumno así como tratar de resolver calquer dificultade de comprensión relacionada coa materia.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse dúas prácticas de Laboratorio coa finalidade de clarificar coñecementos adquiridos na aula.Seránlle facilitadas as pertinentes guías para cada práctica,de tal xeito que,tra-la toma de datos,podan devolver ó profesor os resultados das medicios realizadas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor propón ós alumnos unha serie de problemas pra que intenten a súa resolución.Con anterioridade a que sexan resoltos por parte dos alumnos e/ou o profesor na clase,cada alumno entregará os resultados do seu traballo coa finalidade de que sexa observada a evolución do alumno.
Sesión maxistral	Exposición directa,verbal,na aula,por parte do profesor dos temas indicados no programa da materia.Sería recomendable que o alumno leera previamente o correspondiente tema e aportase cuestiós sobre as que lle xurdiron dúbidas.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión maxistral	Durante o tempo que o alumno ten para resolver as cuestiós plantexadas po-lo profesor,poderá consulta-lo a título individual.As tutorías en grupo están deseñadas a orientar e axudar -no posible- á comprensión dos contidos da materia e á realización dos traballos propostos.En todo momento -utilizando as tutorías en grupo ou individuais- o alumno poderá consultar as dúbidas que lle puidesen xurdir para a realización dos traballos propostos.
Titoría en grupo	Durante o tempo que o alumno ten para resolver as cuestiós plantexadas po-lo profesor,poderá consulta-lo a título individual.As tutorías en grupo están deseñadas a orientar e axudar -no posible- á comprensión dos contidos da materia e á realización dos traballos propostos.En todo momento -utilizando as tutorías en grupo ou individuais- o alumno poderá consultar as dúbidas que lle puidesen xurdir para a realización dos traballos propostos.
Prácticas de laboratorio	Durante o tempo que o alumno ten para resolver as cuestiós plantexadas po-lo profesor,poderá consulta-lo a título individual.As tutorías en grupo están deseñadas a orientar e axudar -no posible- á comprensión dos contidos da materia e á realización dos traballos propostos.En todo momento -utilizando as tutorías en grupo ou individuais- o alumno poderá consultar as dúbidas que lle puidesen xurdir para a realización dos traballos propostos.

Avaliación

Description	Qualification
-------------	---------------

Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor propón ós alumnos unha serie de problemas para intentar a súa resolución.Poderán consulta-lo nos horarios establecidos para tutorías.A entrega dos resultados será evaluable,a condición de que teñan un nivel aceptable.	10
Informes/memorias de prácticas	A entrega das prácticas de Laboratorio cos resultados das cuestións plantexadas,cun nivel aceptable,serán avaliadas.	10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Esta proba coincidirá co exámen final e será realizada unha finalizadas as clases.	80

Other comments on the Evaluation

As datas dos exames, Aprobadas en Xunta de Escola o 19 de Xuño do 2013 serán:

- 1º período: 29/05/2014 ás 16h Aula M-213/*M-212
- 2º período: 10/06/2014 ás 16h Aula M-213

Esta información pode verificarse/consultarse de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?ide=181,0,0,1,0,0>

Bibliografía. Fontes de información

Agüera Soriano, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas.**,

C Mataix, **Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas.**, 1986.,

De Lamadrid., **Máquinas hidráulicas. Turbinas Pelton. Bombas centrífugas,**

C Mataix, **Turbomáquinas hidráulicas,**

J.M. Hernández Krahe., **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas/Unidades Didácticas V y VI.**, 2000.,

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Mecánica de fluídos/V09G290V01305

IDENTIFYING DATA				
Tecnología eléctrica II				
Subject	Tecnología eléctrica II			
Code	V09G290V01602			
Study programme	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castellano			
Department	Ingeniería eléctrica			
Coordinator	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
Lecturers	Miranda Blanco, Blanca Nieves			
E-mail	blancan@uvigo.es			
Web	http://faiic.uvigo.es			
General description	<p>Dominar las técnicas para el análisis de sistemas eléctricos de potencia en régimen permanente.</p> <p>Conocer la normativa y los principios de la operación en los sistemas eléctricos.</p> <p>Adquirir habilidades sobre el de análisis de sistemas eléctricos en régimen permanente.</p> <p>Adquirir habilidades sobre el de análisis de sistemas eléctricos en régimen dinámico.</p> <p>Comprender el funcionamiento de los mercados eléctricos.</p> <p>Adquirir habilidades sobre el de análisis de sistemas eléctricos en régimen permanente</p> <p>Comprender los aspectos básicos de la operación óptima de la generación y las pérdidas en el sistema eléctrico.</p>			

Competencias de titulación

Code	
A22	CEE16 Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.
A29	CEE17 Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
B1	CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
B5	CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
B6	CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
B7	CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.
B8	CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Competencias de materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
CEE16 Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.	A22
CEE17 Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.	A29
CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	B1
CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.	B3
CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.	B5
CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.	B6
CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.	B7

Contenidos	
Topic	
ANÁLISIS DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA.	Introducción y consideraciones generales. Análisis permanente y dinámico.
MODELOS EN RÉGIMEN PERMANENTE DE LOS ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE UN SISTEMA ELÉCTRICO DE POTENCIA.	Modelo de las líneas. Modelos de los transformadores. Modelos de generadores. Modelos de consumos.
ANÁLISIS EN RÉGIMEN PERMANENTE. FLUJO DE POTENCIA.	Introducción del flujo de potencia. Flujo de potencia de Gauss-Seidel. Flujo de potencia de Newton-Raphson.
ANÁLISIS DINÁMICO. ESTABILIDAD.	Clasificación de los métodos de análisis dinámico de redes eléctricas. Regulador de Potencia/velocidad. Regulador del módulo de la tensión. Modelos agregados de centrales convencionales. Estabilidad dinámica: Planteamiento de las ecuaciones.
INTRODUCCIÓN A LA OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE POTENCIA.	Estados del sistema eléctrico. Análisis de contingencias. Análisis de contingencias basado en flujo de potencia.
INTRODUCCIÓN A LA OPERACIÓN ÓPTIMA DE LA GENERACIÓN.	Despacho económico de unidades de generación. Programación horaria y coordinación hidrotérmica.
INTRODUCCIÓN AL FUNCIONAMIENTO DE LOS MERCADOS ELÉCTRICOS.	Funcionamiento del mercado eléctrico. Sujetos del Mercado. Procedimientos de casación. Gestión do sistema eléctrico.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión magistral	20	40	60
Resolución de problemas y/o ejercicios	7	7	14
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	12	12
Prácticas en aulas de informática	18	18	36
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Estudio de casos/análisis de situaciones	5	20	25

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías	
	Description
Sesión magistral	El profesor expondrá en los grupos de clase el contenido de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor realizará ejercicios y problemas tipo de los diferentes contenidos de la materia, y los alumnos realizarán problemas y ejercicios similares.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El alumno deberá resolver un conjunto de ejercicios y problemas propuestos por el profesorado de la materia.
Prácticas en aulas de informática	Se realizarán problemas y ejercicios prácticos que requieran soporte informático, búsqueda de información, uso de programas de cálculo, ...

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Prácticas en aulas de informática	El profesorado atenderá personalmente las dudas y preguntas de los alumnos.
Tests	Description
Estudio de casos/análisis de situaciones	El profesorado atenderá personalmente las dudas y preguntas de los alumnos.

Evaluación		
	Description	Qualification
Prácticas en aulas de informática	Presentación de las memorias de la resolución de las actividades planteadas	20

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizará un examen que consistirá en la resolución de casos prácticos y desarrollo de cuestiones teóricas relacionadas con la docencia teórica y práctica. Se deberá alcanzar una nota superior al 30% de la calificación máxima de la prueba para aprobar la materia.	60
Estudio de casos/análisis de situaciones	Presentación de los casos prácticos planteados por el profesorado.	20

Other comments on the Evaluation

Para poder alcanzar la máxima calificación de la materia en los exámenes finales, aquellos alumnos que lo soliciten podrán presentarse a un examen adicional que incluirá los contenidos relativos a "prácticas en alulas de informática" y "estudio de casos/análisis de situaciones".

Las fechas de los exámenes, Aprobadas en Junta de Escuela el 19 de Junio del 2013 serán:

- 1er período: 23/05/2014 a las 16h Aula M-213
- 2º período: 07/07/2014 a las 16h Aula M-213

Esta información puede verificarse/consultarse de forma actualizada en la página web del centro:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=181,0,0,1,0,0>

Fuentes de información

Coord: Antonio Gómez Expósito, **Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica,**

Análisis de redes eléctricas,

J. J. Grainger y W.D. Stevenson, **Análisis de sistemas de potencia,**

□ **Ley del Sector Eléctrico (Ley 54/1997),**

Recomendaciones

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Instalaciones de energías renovables/V09G290V01604

Subjects that it is recommended to have taken before

Electrotecnia/V09G290V01301

Tecnología eléctrica I/V09G290V01504

IDENTIFYING DATA**Instalaciones de energías renovables**

Subject	Instalaciones de energías renovables			
Code	V09G290V01604			
Study programme	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castellano			
Department	Ingeniería eléctrica			
Coordinator	Manzanedo García, José Fernando			
Lecturers	Manzanedo García, José Fernando Novo Ramos, Bernardino			
E-mail	manzaned@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	<p>En esta materia se persiguen los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender los aspectos básicos de generación con energías renovables. - Adquirir habilidades para el diseño de instalaciones eólicas - Conocer los sistemas de almacenamiento de energía y su relación con la operación del sistema eléctrico. - Adquirir habilidades para el diseño de instalaciones fotovoltaicas - Adquirir habilidades para la evaluación técnico/económica de las instalaciones de energías renovables - Conocer la normativa aplicable a la generación de energía, y más específicamente a la generación de energía con fuentes no convencionales. 			

Competencias de titulación

Code	
A29	CEE17 Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
A40	CEE35 Aplicar los principios del aprovechamiento de las energías alternativas.
B1	CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
B5	CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
B6	CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
B7	CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.
B8	CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Competencias de materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
CEE24 Conocimiento aplicado sobre energías renovables	A40
CEE17 Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.	A29
CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	B1
CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.	B3
CG5. Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.	B5

CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.	B6
CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.	B7
CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	B8

Contenidos

Topic	
Instalaciones eólicas	Recurso eólico y evaluación del mismo Tecnología de Aerogeneradores Control de potencia y estimación de la energía producida en un Aerogenerador Sistemas de conexión a red de Aerogeneradores
Sistemas de almacenamiento de energía eléctrica	Baterías de acumuladores Otros tipos de almacenamientos
Instalaciones fotovoltaicas	Radiación solar Modelado de la célula fotovoltaica Sistemas fotovoltaicos Dimensionado de una instalación fotovoltaica
Normativa técnico-económica de las energías renovables	Condiciones técnicas de acoplamiento a red de las EE.RR. Régimen económico de las energías renovables

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión magistral	29	58	87
Salidas de estudio/prácticas de campo	4	2	6
Prácticas de laboratorio	4	6	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	5	9
Prácticas en aulas de informática	2	2	4
Presentaciones/exposiciones	4	8	12
Tutoría en grupo	5	2.5	7.5
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	12.5	12.5
Pruebas de tipo test	0	0.5	0.5
Pruebas de respuesta corta	0	0.5	0.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	1	1

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor del contenido de la materia en el aula.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se procurará hacer -dependiendo de la disponibilidad presupuestaria del Centro- una visita a una parque eólico y otra a una instalación fotovoltaica.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán en los Laboratorios del Dpto. de Ingeniería Eléctrica de la Escuela de Ingeniería Industrial (Sede Campus) y consistirán en una Simulación del comportamiento de un aerogenerador de velocidad variable y también en la Comprobación de la característica de funcionamiento de un panel fotovoltaico.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se intercalarán con las clases de aula en función del tema a tratar en cada momento.
Prácticas en aulas de informática	Se realizarán algunas búsquedas de información así como algunas simulaciones o cálculos con soporte informático.
Presentaciones/exposiciones	Los alumnos tendrán que preparar un tema relacionado con la materia -asignado por el profesor de la asignatura- y tendrán que hacer al final del semestre una breve exposición pública del mismo con turno de preguntas incluido.
Tutoría en grupo	Se utilizarán las horas "C", ya pre-asignadas en horario, para realizar este tipo de actividades.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Podrán plantearse por el profesor de la materia y, el que quiera, podrá intentar resolverlos individualmente para comprobar si ha entendido o no los conocimientos teóricos expuestos en el aula.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas en aulas de informática	El profesor atenderá de forma personalizada las dudas y cuestiones que planteen los alumnos presencialmente en las horas oficiales de tutorías, pero también fuera de ellas e incluso -y cuando sea posible- por correo electrónico.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá de forma personalizada las dudas y cuestiones que planteen los alumnos presencialmente en las horas oficiales de tutorías, pero también fuera de ellas e incluso -y cuando sea posible- por correo electrónico.
Salidas de estudio/prácticas de campo	El profesor atenderá de forma personalizada las dudas y cuestiones que planteen los alumnos presencialmente en las horas oficiales de tutorías, pero también fuera de ellas e incluso -y cuando sea posible- por correo electrónico.

Evaluación

	Description	Qualification
Presentaciones/exposiciones	Función de la calidad del trabajo encomendado, su presentación pública y de la respuesta dada a las preguntas realizadas al finalizar la exposición.	10
Pruebas de tipo test	Preguntas sobre la materia explicada en el aula a resolver en el examen final de la asignatura.	55
Pruebas de respuesta corta	Preguntas sobre las prácticas de laboratorio, informáticas y/o salidas de campo. Se realizará dentro del examen final de la asignatura.	15
Resolución de problemas y/o ejercicios	Ejercicio a resolver sobre la temática relacionada con esta asignatura y donde se han de aplicar los conocimientos adquiridos en ella. Se realizará dentro del examen final de la asignatura.	20

Other comments on the Evaluation

Lectures will be given entirely in Spanish and enrolment in this subject of Erasmus students who do not have a high knowledge of this language is therefore discouraged.

Se ruega a todos alumnos que se quieran matricular en esta materia - y en especial a los pertenecientes a programas de intercambio- que comprueben que los exámenes no les coincidan con pruebas de otras materias porque no se harán más exámenes que los oficialmente establecidos y no se cambiarán, por tanto, las fechas/horas de los mismos en ninguna de las convocatorias.

Se intentará ir poniendo en la plataforma Tema la documentación correspondiente a la materia explicada en clase en cada momento, entendiendo ésta como "documentación de apoyo", y no estando, por tanto, necesariamente vinculados los exámenes a dicha documentación (aunque, obviamente, sí a lo explicado!).

Al examen no se podrá llevar calculadora programable, y los alumnos que no lo superen deberán presentarse en otra convocatoria. No se guardarán, por tanto, "partes" de la asignatura.

Asimismo, y aunque sobre decirlo, todo alumno que se presente a examen será calificado según la nota del mismo, y le correrá la correspondiente convocatoria. No existirá, por tanto, la posibilidad de calificar con "No presentado" a un alumno que haya entrado al examen..

Las calificaciones podrán consultadas por los alumnos a través de Internet a través de la Secretaría Virtual de la UVigo.

Las fechas de los exámenes, Aprobadas en Junta de Escuela el 19 de Junio del 2013 serán:

- 1er período: 27/05/2014 a las 16h Aula M-213
- 2º período: 03/07/2014 a las 16h Aula M-213

Esta información puede verificarse/consultarse de forma actualizada en la página web del centro:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=181,0,0,1,0,0>

Fuentes de información

L. Rodríguez Amenedo, J. C. Burgos Díaz, S. Arnalte Gómez, **Sistemas Eólicos de Producción de Energía Eléctrica**, Rueda S. L.,

Varios, **Principios de Conversión de la Energía Eólica**, CIEMAT,

L. L. Freris, **Wind Energy Conversion Systems**, Prentice Hall,

Danish Wind Industry Association, <http://www.windpower.org/>,

Varios, **Fundamentos, Dimensionado y Aplicaciones de la Energía Solar Fotovoltaica**, CIEMAT,

Luis Castañer Muñoz, **Energía Solar Fotovoltaica**, Edicions UPC,

CENSOLAR - ProgenSA, **La Energía Solar: Aplicaciones prácticas**,

Pliego de Condiciones Técnicas para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Conectadas a Red, IDAE,

Pliegos de Condiciones Técnicas para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Aisladas de Red, IDAE,

Mukund R. Patel, **Wind and Solar Power Systems**, CRC Press,

Recomendaciones

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Tecnología eléctrica II/V09G290V01602

Subjects that it is recommended to have taken before

Electrotecnia/V09G290V01301

Tecnología eléctrica I/V09G290V01504

IDENTIFYING DATA				
Ingeniería nuclear				
Subject	Ingeniería nuclear			
Code	V09G290V01605			
Study programme	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castellano			
Department	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinator	Santos Navarro, José Manuel			
Lecturers	Santos Navarro, José Manuel			
E-mail	josanna@uvigo.es			
Web				
General description	<p>Conocimiento de los conceptos básicos relativos a energía nuclear y radiaciones, en especial su interacción con la materia.</p> <p>Conocer la naturaleza de las radiaciones ionizantes y su interacción con los distintos materiales, en especial el cuerpo humano. Evaluar dosis y riesgos en zonas contaminadas. Instalaciones radiactivas en Aplicaciones Industriales, Medicas y de Investigación. Diseñar estrategias de protección en zonas con riesgo radiactivo y actuaciones de descontaminación. Conocimiento de los principios de la gestión de residuos radiactivos. Conocimiento de la normativa nacional e internacional aplicable en el campo de las radiaciones.</p> <p>Conocimiento de los fundamentos físicos y de las técnicas para la detección y medida de la radiación. Estudio de las principales fuentes de contaminación radiactiva y de las consecuencias de la misma. Evaluación de la contaminación radiactiva. Conocimiento de los principios y técnicas de vigilancia y prevención de la contaminación radiactiva. Estudio de los efectos de las radiaciones y conocimiento de los principios de Radioprotección.</p> <p>Conocimiento de los materiales nucleares, funciones en el reactor, propiedades y métodos de obtención más importantes. Estudio detallado del ciclo de combustible nuclear, etapas y operaciones involucradas en el mismo.</p>			

Competencias de titulación

Code	
A25	CEE28 Ingeniería nuclear y protección radiológica.
B1	CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
B5	CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
B6	CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
B7	CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.
B8	CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Competencias de materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
CEE28 Ingeniería nuclear y protección radiológica.	A25
CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	B1
CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.	B3

CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.	B5
CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.	B6
CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.	B7
CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	B8

Contenidos

Topic

Fundamentos de física nuclear

Magnitudes y unidades radiológicas

Criterios básicos de protección radiológica

Dosimetría

Ciclo del combustible nuclear

Sistemas de reactores nucleares

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	4	4	8
Sesión magistral	25	37.5	62.5
Seminarios	6	6	12
Talleres	6	9	15
Resolución de problemas y/o ejercicios	12	24	36
Trabajos de aula	10	0.5	10.5
Salidas de estudio/prácticas de campo	4	0	4
Presentaciones/exposiciones	0	0	0
Tutoría en grupo	2	0	2
Pruebas de respuesta corta	0	0	0
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	0	0	0

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Actividades introductorias	Actividad encaminada a la toma de contacto entre asignatura y alumnado. Se trata de recopilar información sobre la base docente con que el alumno llega a la asignatura, así como a presentar la asignatura.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio.
Seminarios	Actividades enfocadas al trabajo en un tema específico, que permitirá complementar los contenidos de la materia. Se pueden emplear como complemento de las clases teóricas. También se realizará el análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.
Talleres	Actividades enfocadas a la adquisición de conocimientos y habilidades manipulativas e instrumentales sobre una temática concreta, con asistencia específica por parte del profesor a las actividades individuales y/o grupales que desarrollan los estudiantes
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán problemas de carácter "tipo" y/o ejemplos prácticos. Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que los alumnos los resuelvan de manera individual o en trabajo por parejas.
Trabajos de aula	En esta actividad el estudiante desarrollará ejercicios o proyectos en el aula bajo las directrices y supervisión del profesor. Puede estar vinculado su desarrollo con actividades autónomas del estudiante
Salidas de estudio/prácticas de campo	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios no académicos exteriores. Entre ellas se pueden citar prácticas de campo, visitas a eventos, centros de investigación, empresas, instituciones... de interés académico-profesional para el alumno
Presentaciones/exposiciones	En esta actividad el estudiante desarrollará los trabajos desarrollados a lo largo del curso mediante exposiciones orales y bajo las directrices y supervisión del profesor. El trabajo a exponer puede estar vinculado su desarrollo con actividades autónomas del estudiante

Tutoría en grupo Entrevistas que el alumno mantiene con el profesorado de la asignatura para asesoramiento/desarrollo de actividades de la asignatura y del proceso de aprendizaje

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión magistral	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos
Seminarios	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos
Talleres	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos
Resolución de problemas y/o ejercicios	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos
Trabajos de aula	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos

Evaluación

	Description	Qualification
Presentaciones/exposiciones	Actividades enfocadas al trabajo en un tema específico, que permitirá complementar los contenidos de la materia.	20
Pruebas de respuesta corta	Para aquellos alumnos que lleven al día los trabajos que se encarguen a lo largo del curso y que participen activamente en todas las sesiones.	10
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final. Consistirá en la resolución de problemas de desarrollo en los que se evaluará principalmente la capacidad de aplicar los conocimientos y la capacidad de análisis y síntesis del alumno.	70

Other comments on the Evaluation

Aquellos alumnos que realicen las tareas que el profesor encarga durante el curso podrán llegar al examen final con una renta de puntos compensable. Los puntos alcanzados tendrán validez en las dos convocatorias del examen del curso.

Asimismo, durante el curso y en el tiempo de las clases magistrales, seminarios, trabajos en aula, etc., el profesor podrá evaluar los conocimientos del alumno dados hasta ese momento mediante cuestiones sencillas o resolución de problemas.

El examen final podrá ser diferenciado para aquellos alumnos que siguieron la evaluación continua a lo largo del curso respecto de aquellos que no la siguieron. En ambos casos la nota máxima del curso es diez.

Las fechas de los exámenes, Aprobadas en Junta de Escuela el 19 de Junio del 2013 serán:

- 1er período: 21/05/2014 a las 16h Aula M-213
- 2º período: 04/07/2014 a las 16h Aula M-213

Esta información puede verificarse/consultarse de forma actualizada en la página web del centro:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=181,0,0,1,0,0>

Fuentes de información

John R. Lamarsh, Anthony J. Baratta, **Introduction to Nuclear Engineering**, 2001,
Jaume Jorba Bisbal et alt., **Radiaciones ionizantes : utilización y riesgos**,
Kenneth D. Kok, **Nuclear Engineering Handbook**, 2009,
Jean-Louis Basdevant, James Rich and Michel Spiro, **Fundamentals In Nuclear Physics**, 2005,
Varios: Apuntes, **Apuntes específicos sobre Ingeniería Nuclear**,
José Ródenas Diago, **Introducción a la ingeniería de la contaminación radiactiva**,
José Ródenas Diago, **Problemas ambientales de la energía nuclear**,
Manuel R. Ortega Girón, **Colección de libros sobre Radiaciones Ionizantes y Radioprotección**,

IDENTIFYING DATA**Transmisión de calor aplicada**

Subject	Transmisión de calor aplicada			
Code	V09G290V01606			
Study programme	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castellano			
Department	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinator	Álvarez Pardiñas, Ángel			
Lecturers	Álvarez Pardiñas, Ángel			
E-mail	anxo.alvarez.p@gmail.com			
Web				
General description				

Competencias de titulación

Code	
A24	CEE20 Operaciones básicas de procesos.
A29	CEE17 Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
B1	CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
B5	CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
B6	CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
B7	CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.
B8	CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Competencias de materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
CEE18 Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.	A24
CEE23 Conocimientos aplicados de ingeniería térmica	A29
CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	B1
CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.	B3
CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.	B5
CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.	B6
CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.	B7
CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.	B8

Contenidos	
Topic	
APLICACIONES DE CONDUCCIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. 2. Mecanismos de conducción. 3. Materiales aislantes y espesor crítico de aislamiento. 4. Aletas y superficies aleteadas. 5. Introducción a los métodos numéricos. 6. Método de diferencias finitas.
APLICACIONES DE CONVECCIÓN Y RADIACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. 2. Procesos de convección sin cambio de fase. 3. Determinación de coeficientes de convección en casos prácticos. 4. Procesos de convección con cambio de fase, condensación y ebullición. 5. Técnicas de mejora en procesos de transmisión de calor por convección. 6. Procesos con convección y radiación acopladas.
EQUIPOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clasificación general y criterios de selección. 2. Principales tipos de intercambiadores. 3. Tipos de análisis de intercambiadores. 4. Coeficiente global de transmisión de calor. Suciedad. Superficies aleteadas. 5. Resistencia térmica controlante. 6. Distribución de temperaturas en intercambiadores. 7. Métodos de cálculo de intercambiadores de calor. 8. Método general de cálculo de un intercambiador por procesos iterativos.
SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y BOMBAS DE CALOR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Máquina térmica operando entre 2 focos. 2. Sistemas de refrigeración, aplicaciones y tipos. 3. Bombas de calor, aplicaciones y tipos. 4. Sistemas de compresión de vapor
COMBUSTIÓN Y COMBUSTIBLES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Termodinámica de la combustión 3. Combustibles 4. Tipos de combustibles
CALDERAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Concepto, función y componentes de una caldera 2. Parámetros que caracterizan una caldera 3. Tipos de las calderas 4. Componentes auxiliares y aparatos de medida y seguridad 5. Quemadores 6. Chimeneas 7. Sistemas de recuperación de calor

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Prácticas en aulas de informática	4	4	8
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	20	24
Sesión magistral	20	50	70
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Informes/memorias de prácticas	0	15	15
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	0	3

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías	
	Description
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas en el laboratorio utilizando diversos equipos e instalaciones experimentales.
Prácticas en aulas de informática	Realización de prácticas en el aula de informática utilizando diversos programas informáticos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de los problemas y ejercicios propuestos a los alumnos en clases. Analisis de problemas y ejercicios resueltos disponibles en las fuentes bibliográficas indicadas a los alumnos.
Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la materia por parte del profesor.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Sesión magistral	En horas de tutoría.
Prácticas de laboratorio	En horas de tutoría.

Prácticas en aulas de informática	En horas de tutoría.
Resolución de problemas y/o ejercicios	En horas de tutoría.

Evaluación		
	Description	Qualification
Pruebas de respuesta corta	Parte o todo en exámenes parciales y/o final.	40
Informes/memorias de prácticas	Evaluación de la memoria entregada por los alumnos.	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	Parte o todo en exámenes parciales y/o final.	40

Other comments on the Evaluation

Las fechas de los exámenes, Aprobadas en Junta de Escuela el 19 de Junio del 2013 serán:

- 1er período: 14/01/2014 a las 16h Aula M-213
- 2º período: 25/06/2014 a las 16h Aula M-213

Esta información puede verificarse/consultarse de forma actualizada en la página web del centro:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=181,0,0,1,0,0>

Fuentes de información

1. Incropera F.P., Dewitt D.P., **Fundamentals of heat and mass transfer**, 4ª Edición, 1996,
2. Fernández Seara J., Rodríguez Alonso C., Uhía Vizoso F. J., Sieres Atienza J., **Coefficientes de convección en casos prácticos. Correlaciones y programa de cálculo.**, 1ª Edición, 2005,
3. Chapman A.J., **Transmisión de calor**, 3ª Edición, 1990,
4. De Andres y Rodríguez-Pomata J.A., Aroca S., García Gándara M., **Calor y frío industrial II**,

Recomendaciones

IDENTIFYING DATA				
(*)Motores e turbomáquinas térmicas				
Subject	(*)Motores e turbomáquinas térmicas			
Code	V09G290V01608			
Study programme	(*)Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3rd	2nd
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				
Coordinator	Patiño Vilas, David			
Lecturers	Patiño Vilas, David			
E-mail	patinho@uvigo.es			
Web				
General description	(*)Profundizar nos coñecementos termodinámicos e termotécnicos aplicados ao funcionamento dos motores de combustión interna alternativos e turbomáquinas térmicas			

Competencias	
Code	
A21	(*)CEE15 Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas
A23	(*)CEE17 Capacidad para el diseño de centrales eléctricas
A29	(*)CEE24 Conocimiento aplicado sobre energías renovables
A34	(*)CEE29 Capacidad para aplicar los conocimientos de motores y máquinas térmicas a los problemas que puedan plantearse en la Ingeniería
A35	(*)CEE30 Capacidad para aplicar las Tecnologías Medioambientales a los problemas que puedan plantearse en la Ingeniería Térmica
B1	(*)CG1 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	(*)CG3 Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
B5	(*)CG5 Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
B6	(*)CG6 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
B7	(*)CG7 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.
B8	(*)CG8 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

Learning aims	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
(*)	A21
(*)	A29
(*)A28	A23
(*)	A34
(*)	A35
(*)	B1
(*)	B3
(*)	B5
(*)	B6
(*)	B7
(*)	B8

Contents	
Topic	
1. Introduction to Thermal Engines	1.1 Presentation of the subject 1.2 Basic definitions

2. Characteristics of the Internal Combustion Engines (ICE)	2.1 Classification of the thermal engines 2.2 Fundamentals of the Internal Combustion Engines (ICE) 2.3 Parts of the ICEs 2.4 Nomenclature and basic parameters
3. Air Cycle	3.1 Thermodynamic Cycle 3.2 The Otto Cycle 3.3 The Limited Pressure Cycle 3.4 The Diesel Cycle
4. The Real Cycle	4.1 The mixture of real gas 4.2 Evolution of the adiabatic coefficient 4.3 Pumping Loss 4.4 Combustion Loss 4.5 Expansion Loss 4.6 Quality Factor of the Cycle
5. Gas exchange processes in 4 Stroke Engines	5.1 The Valve Train 5.2 The Volumetric Efficiency 5.3 Pump loss 5.4 Timing 5.5 Variable Distribution Systems 5.6 Dynamic Air admission systems
6. Scavenging in 2 Stroke Engines	6.1 Ideal Scavenging 6.2 Scavenging process 6.3 Admission systems 6.4 Acoustic wave enhancement
7. Supercharging	7.1 Advantages of the supercharging in ICE 7.2 Volumetric superchargers 7.3 Turbochargers 7.4 Intercooler 7.5 Dynamic Systems (Compres)
8. Combustion in Spark Ignition Engines (SIE)	8.1 Stoichiometry of SIE 8.2 Characteristic Curves 8.3 The Carburettor 8.4 Injection System 8.5 Closed loop (lambda control) 8.6 Combustion phases in SI 8.7 Abnormal Combustion: knock 8.8 Abnormal Combustion: superficial ignition 8.9 Combustion chambers 8.10 Influential factors in SI combustion
9. Combustion in Compression Ignition Engines (CIE)	9.1 Introduction 9.2 Phases of CI combustion 9.3 Influential Factors 9.4 Types of injection 9.5 Systems of injection 9.6 Future tendencies
10. Thermal turbomachinery	10.1 Brayton Cycle 10.2 Parts of the Gas Turbine 10.3 Compressors 10.4 Combustion Chamber 10.5 Turbine 10.6 Architecture
11. Auxiliar Circuits	11.1 Refrigeration System 11.2 Lubricacion System
12. Pollution Emissions	12.1 SI Emissions 12.2 Diesel Emissiones 12.3 Regulations (EURO) 12.4 Catalytic converter 12.5 EGR systems 12.6 Lambda
13. Other thermal engines	13.1 Rotary Engine (Wankel) 13.2 Stirling Engine 13.3 Modern Tendencias (HCCI, hybrids...) 13.4 New Fuels

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Master Session	25	48	73

Laboratory practises	12	0	12
Tutored works	5	30	35
Troubleshooting and / or exercises	10	20	30

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
	Description
Master Session	Regular lessons of theoretical concepts in big groups
Laboratory practises	Practical experiences in laboratory
Tutored works	Supervision of a report related with the subject
Troubleshooting and / or exercises	Resolution of practical exercises

Personalized attention	
Methodologies	Description
Master Session	The professor can personally help the doubts and queries at his office during the tutoring time . The student is informed about this schedule at the beginning of the course. Otherwise, the professor can be contacted at anytime by email or using the electronic platform (Faitic)
Laboratory practises	The professor can personally help the doubts and queries at his office during the tutoring time . The student is informed about this schedule at the beginning of the course. Otherwise, the professor can be contacted at anytime by email or using the electronic platform (Faitic)
Tutored works	The professor can personally help the doubts and queries at his office during the tutoring time . The student is informed about this schedule at the beginning of the course. Otherwise, the professor can be contacted at anytime by email or using the electronic platform (Faitic)
Troubleshooting and / or exercises	The professor can personally help the doubts and queries at his office during the tutoring time . The student is informed about this schedule at the beginning of the course. Otherwise, the professor can be contacted at anytime by email or using the electronic platform (Faitic)

Assessment		
	Description	Qualification
Master Session	Short answer questions or test.	50
Tutored works	Reports with oral presentation	15
Troubleshooting and / or exercises	Resolution of (long/short) exercises	35

Other comments on the Evaluation

There final exam represents the **85% of the mark**. The tutorize report represents the other **15%**.

During the whole period, some mid-term exams will be made. If the student is able to pass all of them, the final exam won't be necessary.

The exams schedule is:

1st attempt: 19/05/2014 a las 16h Aula M-213

2nd attempt: 11/07/2014 a las 16h Aula M-213

The updated information can be checked on the webpage of the School:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=181,0,0,1,0,0>

Sources of information
Heywood, J.B., Internal combustion engines fundamentals , McGraw-Hill,
Payri F. and Desantes J.M., Motores de combustión interna alternativos , Reverté,
Muñoz M. y Payri F, Motores de combustión interna alternativos , Publicaciones de la UP Valencia,
Mollenhauer K. y Tschöke H, Handbook of Diesel Engines. , Ed. Springer,
Agüera Soriano J., Termodinámica Lógica y Motores Térmicos , Ed. Ciencia 3,
Gordon P. Blair, Design and simulation of four-stroke engines , Editado por SAE Internacional,
Taylor C.F., The internal combustion engine in theory and practice: vol. 1. Thermodynamics, fluid flow, performance. , Editorial MIT press,
Taylor C.F., The internal combustion engine in theory and practice: vol. 2. Combustions, fuels, materials, design , Editorial MIT press,

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

(*) Física: Sistemas térmicos/V09G290V01306

(*) Termodinámica e transmisión de calor/V09G290V01302

(*) Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable/V09G290V01503
