Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Gestión en Tecnologías Marinas

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Gestión de Sistemas de Cogeneración en Instalaciones Marinas
(2022 - 2023)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Gestión de Sistemas de Cogeneración en Instalaciones Marinas	Código: 835961201

- Centro: **Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado**
- Lugar de impartición: **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**
- Titulación: **Máster Universitario en Gestión en Tecnologías Marinas**
- Plan de Estudios: **2022 (Publicado en 2022-03-18)**
- Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Ingeniería Civil, Náutica y Marítima
- Área/s de conocimiento:
  Construcciones Navales
- Curso: **1**
- Carácter: **Obligatoria**
- Duración: **Segundo cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **4,5**
- Modalidad de impartición: **A distancia**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Español**

2. Requisitos para cursar la asignatura

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: **PEDRO RIVERO RODRIGUEZ**

- Grupo: **T1, PA1**

General
- Nombre: **PEDRO**
- Apellido: **RIVERO RODRIGUEZ**
- Departamento: **Ingeniería Civil, Náutica y Marítima**
- Área de conocimiento: **Construcciones Navales**

Contacto
- Teléfono 1: **922319827**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **privero@ull.es**
- Correo alternativo: **privero@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	21
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	21
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	21
Observaciones: Las tutorías podrán ser presenciales u online, a petición del alumno con cita previa a privero@ull.edu.es Se utilizará la comunicación síncrona (Google Meet/Chat) preferentemente en los horarios especificados, a demanda del alumno para aclarar dudas que requieran mayor interacción. Se utilizará la comunicación asíncrona (Google Mail) para consultas concretas durante el día, hasta las 18:00.						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	**Hasta**	**Día**	**Hora inicial**	**Hora final**	**Localización**	**Despacho**
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	21
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	21
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	21
Observaciones: Las tutorías podrán ser presenciales u online, a petición del alumno con cita previa a privero@ull.edu.es Se utilizará la comunicación síncrona (Google Meet/Chat) preferentemente en los horarios especificados, a demanda del alumno para aclarar dudas que requieran mayor interacción. Se utilizará la comunicación asíncrona (Google Mail) para consultas concretas durante el día, hasta las 18:00.						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura:
Perfil profesional:

5. Competencias

Básica

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

General

RESG3 - Capacidad para concebir y desarrollar soluciones técnicas, económicas y medioambientales adecuadas a las necesidades de las instalaciones energéticas, de propulsión y auxiliares marinas
RESG5 - Capacidad de integración de sistemas marítimos complejos y de traducción en soluciones viables
RESG12 - Capacidad de analizar, valorar y corregir el impacto social y ambiental de las soluciones técnicas en el ámbito de la especialidad

Específicas

RESObl1 - Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de cogeneración en instalaciones marinas
RESObl6 - Conocimiento y capacidad para optimizar la gestión de sistemas de cogeneración marinos, así como sus sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica
RESObl7 - Conocimiento y capacidad para proyectar operaciones de mantenimiento de sistemas de cogeneración marinos, así como sus sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

T1. Revisión y antecedentes de la cogeneración: conceptos de autogeneración y cogeneración (definiciones estricta y amplia)
T2. Análisis de las demandas energéticas: térmicas y eléctricas. Costes de producción.
T3. Tipos de plantas de cogeneración.
T4. Configuración de un sistema de cogeneración marino
T5. Análisis de equipos para cogeneración: ciclo combinado, ciclo de vapor, ciclo de turbina de gas, microturbinas de gas,

motores térmicos para cogeneración, calderas de recuperación de calor residual, ciclos orgánicos de Rankine, etc
T6. Eficiencia energética en buques: rendimientos.
T7. Impacto ambiental.
T8. Viabilidad técnica, legislativa y económica.
T9. Aplicaciones.

Actividades a desarrollar en otro idioma

En la asignatura se manejan materiales en inglés, incluyendo vídeos técnicos, además se utilizan artículos técnicos, catálogos de fabricantes en linea y búsqueda de información técnica diversa que los alumnos pueden manejar gracias a la certificación del nivel de inglés B1.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)

Descripción

Esta asignatura recoge competencias profesionales que se establecen en el código de formación STCW. Por este motivo, se presta especial atención a su tratamiento a través de los contenidos y actividades que se desarrollan.

En cualquier caso, aunque la asignatura se desarrolla completamente a distancia, se establece un agrupamiento de los conocimientos en los siguientes aspectos:

- T: teoría, donde se revisan los fundamentos teóricos de la asignatura.
- PA: prácticas (problemas y proyectos), con trabajo individual o grupal, para la resolución de problemas/tareas/trabajos.
- PE: prácticas en simulador, para la obtención de datos típicos de calor recuperable en https://campuspolitecnicasuperior2122.ull.es/mod/url/view.php?id=1208.
- TU: tutoría: para refuerzo y aclaración de los conocimientos adquiridos, que puede ser individual o grupal (realizada normalmente a través de videoconferencia en https://meet.google.com/kuj-etuj-uum o en caso de ser posible, en el aula de clase o en el simulador, en pequeño grupo).

De esta forma, la metodología a emplear intenta alcanzar objetivos formativos amplios, no centrados únicamente en proporcionar al alumno conocimientos técnicos propios de la asignatura. También se pretende favorecer la reflexión, el análisis, la responsabilidad ante las tareas encomendadas, para que en su posterior vida profesional sea capaz de adaptarse a nuevas situaciones de aprendizaje autónomo y entornos profesionales cambiantes de forma satisfactoria.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias

Documentos lectura expositivos	0,00	22,50	22,5	[RESObl1], [CB8], [CB7]
Elaboración y resolución de problemas, ejercicios y/o actividades online	0,00	22,50	22,5	[RESG12], [RESG5], [RESG3], [CB10]
Videoclips expositivos de contenidos	0,00	7,50	7,5	[CB8], [CB7]
Presentaciones multimedia	0,00	7,50	7,5	[CB8]
Foros de debate	0,00	15,00	15,0	[CB8]
Elaboración de proyectos y/o de resolución de situaciones problemáticas	0,00	7,50	7,5	[RESObl7], [RESObl6], [RESObl1]
Elaboración de diarios de aprendizaje y/o e-portafolio	0,00	7,50	7,5	[CB8]
Elaboración de ensayos de análisis y reflexión	0,00	7,50	7,5	[CB8]
Elaboración de trabajos en equipo de forma virtual mediante wikis y/o blogs	0,00	7,50	7,5	[CB8]
Búsquedas de información en Internet y creación de objetos digitales	0,00	7,50	7,5	[CB8]
Total horas	0,00	112,50	112,50	
		Total ECTS	4,50	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

GARCÍA GARRIDO, S., FRAILE CHICO, D., Cogeneración : diseño, operación y mantenimiento de plantas, Díaz de Santos, D.L. 2008.
JUTGLAR BANYERAS, L., Cogeneración de calor y electricidad, CEAC, Barcelona, 1996.
VILLARES MARTÍN, M., Cogeneración, Fundación Confemetal, Madrid 2000

Bibliografía Complementaria

GÓMEZ GARCÍA, E., Mediciones Energéticas por Modelado en Plantas de Cogeneración. Colección Textos Universitarios, Gobierno de Canarias. Dirección General de Universidades e Investigación, Santa Cruz de Tenerife, 1997.

RIVERO RODRÍGUEZ, P., Racionalización energética en instalaciones hoteleras : análisis para un nuevo proyecto técnico basado en la "cogeneración", mediante la optimización de las
curvas de demanda, Tesis Doctoral Universidad de La Laguna –en CD ROM-, Servicio de Publicaciones ULL, 2002 (ISBN 84-699-9527-8)
SALA LIZARRAGA, J.M., Cogeneración. Aspectos Termodinámicos, Tecnológicos y Económicos, Servicio Editorial de la Universidad del Pais Vasco, Bilbao, 1994.

Otros Recursos

Gequn Shu, Youcai Liang, Haiqiao Wei n , Hua Tian, Jian Zhao, Lina Liu, A review of waste heat recovery on two-stroke IC engine aboard ships, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2013
Mora Moreira, Marcelo. Adaptación Y Rentabilidad Económica Por La Implementación De Un Sistema De Cogeneración En El B/T Zaruma (2019). Web: https://puntoq.ull.es/permalink/f/1rcchus/TN_cdi_csuc_recercat_oai_recercat_cat_2072_357467

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

El conocimiento y las competencias requeridas para superar la asignatura podrán demostrarse de acuerdo a una de estas dos modalidades de evaluación, según se recoge en el vigente Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna:

1. Evaluación única: estudiar la materia por libre y presentarse directamente a las convocatorias oficiales. Estarán acogidos a este tipo de evaluación aquellos alumnos que así lo deseen y cumplan los requisitos establecidos en el Reglamento de Evaluación de la ULL y los que no cumplan con los requisitos de evaluación continua.
Forman parte examinable del curso todos los contenidos desarrollados en el aula virtual de la asignatura a través de las distintas tareas y actividades, que incluyen:
- Teoría.
- Resolución de problemas.
- Trabajos desarrollados durante el curso.
- Conocimientos debatidos en los foros y adquiridos a través de las herramientas de trabajo colaborativo.

Por tanto, el examen de convocatoria podrá incluir todos los contenidos vistos en teoría, problemas, tareas de clase y conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la asignatura. Se evaluará mediante la realización de dos pruebas, correspondientes a teoría y problemas o demostraciones teóricas. Es obligatorio presentarse a las dos y obtener en cada una como mínimo una puntuación de 4 sobre 10. La calificación de la evaluación única se obtendrá de acuerdo a lo siguiente:
NF = 0,50·PO + 0,50·PD
correspondiendo los términos de la expresión a:
- NF: calificación final.
- PO: prueba objetiva (tipo test).

- PD: prueba de desarrollo (problemas y deducciones).
siendo necesario obtener una calificación mínima de 5 para superar la asignatura.

2. Evaluación continua: seguir las clases regularmente, realizando las tareas previstas, las prácticas, los trabajos de clase y las actividades que se fijen a lo largo del curso. La calificación se obtendrá de acuerdo a lo siguiente:
NF = 0,20·TRA + 0,10·FOR + 0,15·CUES + 0,30·PRA + 0,10ENT + 0,15EPOR
correspondiendo los términos de la expresión a:
- NF: calificación final.
- TRA: trabajos y proyectos realizados
- FOR: participación activa en foros de clase sobre los temas que se indiquen
- CUES: cuestionarios y pruebas online
- PRA: prácticas online de simulador
- ENT: entrevista a través de videoconferencia en tiempo real
- EPOR: e-portafolio del alumno sobre materiales usados en la asignatura

Requisitos sobre la evaluación continua de la asignatura:
- se deben realizar todos los trabajos y tareas de clase que se establezcan, entregándolos en el plazo fijado.
- hay que superar todas las pruebas (tareas de clases, pruebas de desarrollo y pruebas de prácticas de simulador) de la evaluación continua con una calificación mínima de 5. En caso contrario, se realizará una recuperación de las pruebas no superadas, consistente en la repetición de la tarea y su entrega en la fecha de la primera convocatoria oficial.
- en las prácticas del simulador, se valorará para su superación: orden en el desarrollo de las tareas, tiempo de ejecución y consecución de la finalidad del ejercicio propuesto. Para aprobar la asignatura es obligatorio superar las prácticas de simulador.
- se considerará que el alumno se ha presentado a evaluación continua cuando haya realizado el 50% de las pruebas y tareas del aula virtual.
- de acuerdo al vigente reglamento de evaluación, la primera convocatoria oficial queda reservada para la evaluación continua. En las siguientes convocatorias podrá realizarse evaluación única para los alumnos que cumplan los requsitos establecidos oficialmente, o se usará para la recuperación de tareas pendientes de la evaluación continua.

Recomendaciones de cara a la evaluación continua de la asignatura:
- Planificar el estudio, las tareas y llevar la asignatura al día, aprovechando las tutorías individuales para resolver dudas (para los 4,5 ECTS de esta asignatura, el alumno debe dedicarle 112,5 horas de trabajo autónomo, que corresponden a aproximadamente 7 horas semanales de estudio, preparación y realización de tareas, práctica autónoma en el simulador, etc). Cumplir con esta indicación es garantía de éxito en la asignatura.
- Realizar los trabajos con tiempo, no dejándolos para el último momento y entregarlos en el plazo fijado.
- Practicar todo lo que sea necesario en el simulador, aparte de las clases.
- Practicar los problemas "tipo" de clase, o realizar otros similares.
- Aprovechar la retroalimentación de las tareas para aprender de los errores cometidos.
- Plantear con tiempo suficiente cualquier dificultad surgida en el desarrollo de la asignatura, de modo que se puedan solucionar (fechas de cuestionarios, trabajos, visitas, circunstancias personales, etc).

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación

Pruebas objetivas	[CB10], [CB8], [CB7]	Consistirán en la realización de una serie de cuestionarios de respuesta múltiple, calculada simple, etc. con los que se persigue no sólo hacer una evaluación del aprovechamiento de la asignatura, sino también servir de guía al alumno a modo de preguntas de aprendizaje.	15,00 %
Trabajos y proyectos	[RESObl7], [RESObl6], [RESObl1], [RESG12], [CB10], [CB8], [CB7]	Se persigue que el alumno profundice más en algunos temas, desarrollando incluso habilidades de trabajo en grupo trabajando con sus compañeros a distancia, tal y como se exige cada vez más en los entornos laborales.	20,00 %
Portafolios	[RESG12], [RESG5], [RESG3], [CB8]	Al alumno deberá crear un e-portafolio en el que se recojan los diversos recursos electrónicos que ha empleado como webgrafía para la preparación de los foros y demás tareas que realice dentro de la asignatura. Se valorará que la cantidad de recursos sea suficiente, así como la calidad y fiabilidad de los recursos seleccionados.	15,00 %
Participación activa en foros virtuales	[CB8], [RESG3], [RESG5], [RESObl1], [RESObl6], [RESObl7]	Se propondrán temas de interés para la asignatura, sobre los que los alumnos deberán expresar opiniones razonadas y valorar las que propongan el resto de los participantes.	10,00 %
Se propondrán temas de interés para la asignatura, sobre los que los alumnos deberán expresar opiniones razonadas y valorar las que propongan el resto de los participantes.	[RESG3], [RESG5]	Se desarrollarán prácticas de simulación online a través de los simuladores Kongsberg MC90 y SP25	30,00 %
Entrevista online en tiempo real	[CB10], [RESG3], [RESG5]	Mediante la entrevista se realizará una comprobación global de la autoría de los trabajos, así como una validación de las tareas de simulación.	10,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

El alumnado adquirirá conocimientos sobre la optimización de la eficiencia energética a través de sistemas de cogeneración marinos, así como proyectar operaciones de mantenimiento de dichos sistemas de cogeneración

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

-Este cronograma es una estimación del desarrollo de la asignatura, que se adaptará a las condiciones reales de la clase. La disponibilidad de los recursos y las fechas de las tareas se desarrollan detalladamente en el calendario del aula virtual de la asignatura.
Se estima que se puedan producir variaciones en la temporalidad a la hora de realización de las distintas actividades, debidas entre otras, a las condiciones individuales de los alumnos, como horarios laborales o disponibilidad de conexión a internet en el caso de estar embarcado, por lo que se mantendrá la debida flexibilidad en el seguimiento de la asignatura.

Como parte de la evaluación continua, se prevé la realización de diversas tareas como las recogidas en el sistema de evaluación.

Por su parte, la evaluación única se realizará en las fechas de los exámenes de convocatoria oficial de junio y julio, que se establecen en el calendario de exámenes de la Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval (https://www.ull.es/grados/tecnologias-marinas/informacion-academica/horarios-y-calendario-examenes/).

Segundo cuatrimestre					
Semana	**Temas**	**Actividades de enseñanza aprendizaje**	**Horas de trabajo presencial**	**Horas de trabajo autónomo**	**Total**
Semana 1:	T1. Revisión y antecedentes de la cogeneración: conceptos de autogeneración y cogeneración. Definiciones estricta y amplia	Estudio de materiales del aula virtual	0.00	7.00	7.00
Semana 2:	T2. Análisis de las demandas energéticas: térmicas y eléctricas. Costes de producción.	Estudio de materiales del aula virtual	0.00	7.00	7.00
Semana 3:	T3. Tipos de plantas de cogeneración.	Realización de tarea	0.00	7.00	7.00
Semana 4:	T4. Configuración de un sistema de cogeneración marina	Estudio de materiales del aula virtual	0.00	7.00	7.00
Semana 5:	T4. Configuración de un sistema de cogeneración marina	Estudio de materiales del aula virtual	0.00	7.00	7.00

Semana 6:	T5. Análisis de equipos para cogeneración: ciclo combinado, ciclo de vapor, ciclo de turbina de gas, microturbinas de gas, motores térmicos para cogeneración, calderas de recuperación de calor residual, ciclos orgánicos de Rankine, etc	Realización de tarea	0.00	7.00	7.00
Semana 7:	T5. Análisis de equipos para cogeneración: ciclo combinado, ciclo de vapor, ciclo de turbina de gas, microturbinas de gas, motores térmicos para cogeneración, calderas de recuperación de calor residual, ciclos orgánicos de Rankine, etc	Estudio de materiales del aula virtual	0.00	7.00	7.00
Semana 8:	T6. Eficiencia energética en buques: rendimientos.	Estudio de materiales del aula virtual	0.00	7.00	7.00
Semana 9:	T6. Eficiencia energética en buques: rendimientos.	Realización de tarea	0.00	7.00	7.00
Semana 10:	T7. Impacto ambiental.	Estudio de materiales del aula virtual	0.00	7.00	7.00
Semana 11:	T8. Viabilidad técnica, legislativa y económica.	Estudio de materiales del aula virtual	0.00	7.00	7.00

Semana 12:	T8. Viabilidad técnica, legislativa y económica.	Realización de tarea	0.00	7.00	7.00
Semana 13:	T9. Aplicaciones.	Estudio de materiales del aula virtual	0.00	7.00	7.00
Semana 14:	T9. Aplicaciones.	Estudio de materiales del aula virtual	0.00	7.00	7.00
Semana 15 a 17:	Finalización de tareas pendientes.	Período de entrega de tareas pendientes.	0.00	14.50	14.50
		Total	0.00	112.50	112.50