

Course guide

280724 - 280724 - Combined Cycles and Cogeneration

Last modified: 27/05/2024

Unit in charge: Barcelona School of Nautical Studies

Teaching unit: 742 - CEN - Department of Nautical Sciences and Engineering.

Degree: MASTER'S DEGREE IN THE MANAGEMENT AND OPERATION OF MARINE ENERGY FACILITIES (Syllabus 2016). (Compulsory subject).

Academic year: 2024

ECTS Credits: 5.0

Languages: Spanish

LECTURER

Coordinating lecturer: GERMAN DE MELO RODRIGUEZ

Others: Primer quadrimestre:
GERMAN DE MELO RODRIGUEZ - MGOIE

PRIOR SKILLS

Students will have to have knowledge of applied thermodynamics, and steam and gas turbines.

REQUIREMENTS

Thermodynamics, marine turbomachines and steam generators.

DEGREE COMPETENCES TO WHICH THE SUBJECT CONTRIBUTES

Specific:

CE1-MGOIEM. Coneixements adequats per iniciar l'activitat investigadora. Metodologia de la investigació aplicada a l'àmbit de l'especialitat

CE3-MGOIEM. Capacitat per conèixer, entendre i utilitzar els principis de la cogeneració en instal·lacions marines

CE4-MGOIEM. Capacitat per conèixer, entendre i utilitzar els principis de les energies renovables en instal·lacions marines

CE5-MGOIEM. Capacitat per conèixer, entendre i utilitzar els principis d'inspecció i certificació d'instal·lacions marines

CE6-MGOIEM. Capacitat per conèixer, entendre i utilitzar els principis dels sistemes de generació, transport i distribució d'energia

CE8-MGOIEM. Coneixement i capacitat per optimitzar la gestió de sistemes de cogeneració marins, així com els seus sistemes de generació, transport i distribució d'energia elèctrica

CE9-MGOIEM. Coneixement i capacitat per projectar operacions de manteniment de sistemes de cogeneració marins, així com els seus sistemes de generació, transport i distribució d'energia elèctrica

CE10MGOIEM. Coneixement i capacitat per optimitzar la gestió de sistemes de calor i fred

CE11MGOIEM. Coneixement i capacitat per projectar operacions de manteniment de sistemes de calor i fred

CE12MGOIEM. Coneixement i capacitat per optimitzar la gestió de màquines i motors tèrmics i hidràulics

CE13MGOIEM. Coneixement i capacitat per projectar operacions de manteniment de sistemes de màquines i motors tèrmics i hidràulics i màquines elèctriques marines

CE18MGOIEM. Coneixements d'auditories energètiques i mediambientals

Generical:

CG1-MGOIEM. Conocimientos suficientes en materias básicas y tecnológicas, que le capaciten para el desarrollo de nuevos métodos y procedimientos

CG2-MGOIEM. (ENG) Capacidad para resolver problemas complejos y tomar decisiones con responsabilidad sobre bases científicas y tecnológicas en el ámbito de su especialidad

CG5-MGOIEM. (ENG) Capacidad de integración de sistemas marítimos complejos y de traducción en soluciones viables

CG6-MGOIEM. (ENG) Capacidad para desarrollar los conocimientos para el análisis e interpretación de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes y documentos técnicos en el ámbito de su especialidad

CG9-MGOIEM. Capacitat per a la gestió de l'explotació i operació de vaixells i artefactes marítims, la seva seguretat, prevenció de la contaminació i riscos laborals, salvament i rescats, suport logístic i manteniment

CG10-MGOIEM. Capacitat per re-diseny i modificació d'equips i instal·lacions energètiques i de seguretat marines, dins l'àmbit de la seva especialitat, és a dir, operació, manteniment i explotació

CG11-MGOIEM. Capacitat per realitzar tasques d'investigació, desenvolupament i innovació en l'àmbit de la seva especialitat

Transversal:

CT1. ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION: Knowing and understanding the organization of a company and the sciences that govern the activity; be able to understand the business rules and relationships between planning, industrial and commercial strategies, quality and profit.

Basic:

CB6. Possess knowledge and understanding that provide a basis or opportunity be original in the development and / or application of ideas, often in a research context.

CB9. That students can communicate their conclusions and the knowledge and Latest rationale underpinning to specialists and non Specialty clearly and unambiguously.

TEACHING METHODOLOGY

*The subject is taught in three directions: master classes, practical exercise classes, and preparation and discussion of combined cycle innovation projects applicable to all types of ships.

LEARNING OBJECTIVES OF THE SUBJECT

The objective of the subject of Combined Cycles, is fundamentally the knowledge at the management and operation level of the different combined cycles that can be carried out in practice with the current thermal machines and their thermal performances, which implies a broad knowledge of the cycles Thermal of Rankine, Brayton, Diesel, etc. the operation and operation of steam and gas turbines with all their elements, such as steam generators, heat recovery boilers of exhaust gases, condensers, etc.

STUDY LOAD

Type	Hours	Percentage
Hours large group	45,0	36.00
Self study	80,0	64.00

Total learning time: 125 h

CONTENTS

COMBINED CYCLES AND COGENERATION

Description:

- Introduction.
- Centralized generation systems.
- Thermodynamic foundations of the gas-steam cycles.
- The gas turbine cycle.
- The steam turbine cycle.
- Thermodynamic study of the combined gas-steam cycles.
- Combined gas-steam cycle of a pressure level.
- Combined gas-steam cycle of two pressure levels.
- Combined gas-steam cycle of three pressure levels.
- Cycles combined with reheating.
- Cycles combined with reheating and high pressure in one step.
- Technology of the main constituent elements and configurations of the combined cycles.
- Partial load performance.
- Cost maintenance costs.
- Reduction of polluting emissions.
- Technology of steam turbines used in gas-steam combined cycle plants.
- The heat recovery boiler with and without postburning.
- Comparison of a combined cycle power plant with other power generation plants.
- Cooling systems.
- Future trends.

Specific objectives:

All the contents of the subject are explained in theoretical classes and in the cases that are feasible, practical exercises are carried out that consolidate the acquired knowledge.

Related activities:

In order to consolidate the acquired knowledge, students are required to carry out a project of a combined cycle of use of residual energy on a ship.

Full-or-part-time: 54h

Practical classes: 54h

GRADING SYSTEM

60% of the final mark of the subject corresponds to a theoretical exam at the end of the semester.

30% of the final mark to the presentation of an innovative project of a combined cycle applied to a ship.

10% of the final mark for practical exercises.

EXAMINATION RULES.

The completion of the final exercise and practical exercises are proposed by the teacher of the subject.

The innovative combined cycle project is agreed between the student and the teacher of the subject.

BIBLIOGRAPHY

Basic:

- Flin, David. Cogeneration : a user's guide. United Kingdom: The Institution of Engineering and Technology, 2010. ISBN 9780863417382.
- Boyce, Meherwan P. Gas turbine engineering handbook [on line]. 3a ed. USA: Gulf professional publishing, 2006 [Consultation: 01/09/2022]. Available on : <https://www.sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780123838421/gas-turbine-engineering-handbook>. ISBN 9780750678469.
- LADWP-SHARE. Cycle optimization. USA: Worleyparsons, 2009.
- Sebugal García, Santiago; Gómez Muñoz, Florentino. Centrales Térmicas de Ciclo Combinado : Teoría y proyecto. Madrid: Diaz de Santos : Endesa, 2006. ISBN 847978735X.
- Sánchez Naranjo, Consuelo. Teoría de la combustión [on line]. Madrid: UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2007 [Consultation: 01/09/2022]. Available on: <https://lectura-unebook-es.recursos.biblioteca.upc.edu/viewer/9788436263039>. ISBN 9788436263039 .

Complementary:

- Ganapathy, V. Industrials boilers and heat recovery steam generators : design, applications and calculations. 1a ed. New York: Marcel Dekker, Inc., 2003. ISBN 0824708148.