

## DIDATTICA EROGATA 2026/2027

### Ingegneria meccanica per le risorse marine (LM-33)

Dipartimento: INGEGNERIA INDUSTRIALE, ELETTRONICA E MECCANICA

Codice CdS: 108665

#### INSEGNAMENTI

##### Primo anno

##### Primo semestre

#### 20840040 - CONTROLLI AUTOMATICI PER APPLICAZIONI OFFSHORE ( - IINF-04/A - 6 CFU - 48 ore - ITA )

*Curricula: Curriculum unico*

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
Da assegnare	48	Bando	

#### 20810269 - FLUIDODINAMICA AVANZATA MODULO I - FONDAMENTI DI FLUIDODINAMICA NUMERICA ( - IIND-01/F - 6 CFU - 48 ore - ITA )

*Curricula: Curriculum unico*

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
LA ROCCA MICHELE	32	Affidamento di incarico retribuito	
MONTESSORI ANDREA	16	Affidamento di incarico retribuito	

#### 20810269 - FLUIDODINAMICA AVANZATA MODULO II - APPLICAZIONI DI FLUIDODINAMICA NUMERICA ( - IIND-01/F - 3 CFU - 24 ore - ITA )

*Curricula: Curriculum unico*

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
COLICCHIO GIUSEPPINA	24	Affidamento in convenzione	

#### 20810272 - INGEGNERIA OFFSHORE E DELLE STRUTTURE MARINE MODULO I - STRUTTURE OFFSHORE ( - CEAR-07/A - 6 CFU - 48 ore - ITA )

*Curricula: Curriculum unico*

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
PAOLACCI FABRIZIO	36	Affidamento di incarico retribuito	
PAOLACCI FABRIZIO	12	Carico didattico	

#### 20810188 - MACCHINE ( - IIND-06/A - 8 CFU - 64 ore - ITA )

*Curricula: Curriculum unico*

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
SALVINI CORIOLANO	40	Affidamento di incarico retribuito	
ROMANI JACOPO	24	Affidamento a titolo gratuito	

#### 20810271 - MECCANICA DEI ROBOT SOTTOMARINI ( - IIND-02/A - 9 CFU - 72 ore - ITA )

**Curricula:** Curriculum unico

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
BELFIORE NICOLA PIO	72	Affidamento di incarico retribuito	

**20810185 - TECNOLOGIA DEI MATERIALI PER COSTRUZIONI OFFSHORE ( - IMAT-01/A - 6 CFU - 48 ore - ITA )**

**Curricula:** Curriculum unico

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
LANZARA GIULIA	42	Carico didattico	
LANZARA GIULIA	6	Affidamento di incarico retribuito	

## Secondo semestre

**20840040 - AZIONAMENTI ELETTRICI MARINI ( - IIND-08/A - 6 CFU - 48 ore - ITA )**

**Curricula:** Curriculum unico

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
DI BENEDETTO MARCO	48	Carico didattico	

**20810272 - INGEGNERIA OFFSHORE E DELLE STRUTTURE MARINE MODULO II - COSTRUZIONI MECCANICHE ( - IIND-03/A - 6 CFU - 48 ore - ITA )**

**Curricula:** Curriculum unico

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
GIORGETTI ALESSANDRO	48	Carico didattico	

**20810194 - MOTORI TERMICI VOLUMETRICI E TURBOGAS ( - IIND-06/A - 6 CFU - 48 ore - ITA )**

**Curricula:** Curriculum unico

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
CHIAVOLA ORNELLA	48	Affidamento di incarico retribuito	

**20810190 - TECNOLOGIE PER IL MONITORAGGIO REMOTO OFFSHORE ( - IINF-02/A - 6 CFU - 48 ore - ITA )**

**Curricula:** Curriculum unico

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
MONTI ALESSIO	48	Carico didattico	

## Secondo anno

### Primo semestre

**20840039 - FONDAMENTI DI MISURE MARINE ( - ING-IND/12 - 9 CFU - 72 ore - ITA )**

**Curricula:** Curriculum unico

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
SCORZA ANDREA	32	Affidamento di incarico retribuito	
SCORZA ANDREA	24	Carico didattico	
FIORI GIORGIA	16	Carico didattico	

**20810557 - METODI DI PROGETTAZIONE DEI SISTEMI OFFSHORE- MODELLAZIONE NUMERICA ( - ING-IND/15 - 6 CFU - 48 ore - ITA )**

**Curricula:** Curriculum unico

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
CICCONI PAOLO	30	Affidamento di incarico retribuito	
CICCONI PAOLO	18	Carico didattico	

**Secondo semestre**

**20810274 - MODULO I - PROGETTAZIONE DI TURBINE EOLICHE ( - ING-IND/04 - 5 CFU - 40 ore - ITA )**

**Curricula:** Curriculum unico

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
SERAFINI JACOPO	24	Carico didattico	
SERAFINI JACOPO	16	Affidamento di incarico retribuito	

**20810274 - MODULO II - TECNOLOGIE E SISTEMI ENERGETICI ( - ING-IND/09 - 6 CFU - 48 ore - ITA )**

**Curricula:** Curriculum unico

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
CHIAVOLA ORNELLA	48	Affidamento di incarico retribuito	

**20810274 - MODULO III - CONVERSIONE DELLA POTENZA ELETTRICA ( - ING-IND/32 - 5 CFU - 40 ore - ITA )**

**Curricula:** Curriculum unico

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
LIDOZZI ALESSANDRO	40	Carico didattico	

**20840037 - IMPIANTI OFFSHORE E SISTEMI DI PRODUZIONE ( - ING-IND/17 - 6 CFU - 48 ore - ITA )**

**Curricula:** Curriculum unico

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
CAPUTO ANTONIO CASIMIRO	48	Carico didattico	

**20810167 - MARINE SUSTAINABILITY AND ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT ( - ING-IND/11 - 6 CFU - 48 ore - ENG )**

**Curricula:** Curriculum unico

**Mutuazioni:**

Dettaglio	Ore	Canale
<b>Mutuato da:</b> 20810167 MARINE SUSTAINABILITY AND ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT in Ingegneria costiera e marina sostenibile LM-23 R		

**INCARICHI DIDATTICI DEL CORSO DI LAUREA**

Nominativo	Tot.Ore	Tipo incarico	Ore	Attività didattica
BELFIORE NICOLA PIO	72	Affidamento di incarico retribuito	72	20810271 - MECCANICA DEI ROBOT SOTTOMARINI
CAPUTO ANTONIO CASIMIRO	48	Carico didattico	48	20840037 - IMPIANTI OFFSHORE E SISTEMI DI PRODUZIONE
CHIAVOLA ORNELLA	96	Affidamento di incarico retribuito	48	20810274 - ENERGIE RINNOVABILI MARINE
		Affidamento di incarico retribuito	48	20810194 - MOTORI TERMICI VOLUMETRICI E TURBOGAS
CICCONI PAOLO	48	Carico didattico	18	20810557 - METODI DI PROGETTAZIONE DEI SISTEMI OFFSHORE- MODELLAZIONE NUMERICA
		Affidamento di incarico retribuito	30	20810557 - METODI DI PROGETTAZIONE DEI SISTEMI OFFSHORE- MODELLAZIONE NUMERICA
COLICCHIO GIUSEPPINA	24	Affidamento in convenzione	24	20810269 - FLUIDODINAMICA AVANZATA
DI BENEDETTO MARCO	48	Carico didattico	48	20840040 - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE MARINA
FIORI GIORGIA	16	Carico didattico	16	20840039 - FONDAMENTI DI MISURE MARINE
GIORGETTI ALESSANDRO	48	Carico didattico	48	20810272 - INGEGNERIA OFFSHORE E DELLE STRUTTURE MARINE
LA ROCCA MICHELE	32	Affidamento di incarico retribuito	32	20810269 - FLUIDODINAMICA AVANZATA
LANZARA GIULIA	48	Carico didattico	42	20810185 - TECNOLOGIA DEI MATERIALI PER COSTRUZIONI OFFSHORE
		Affidamento di incarico retribuito	6	20810185 - TECNOLOGIA DEI MATERIALI PER COSTRUZIONI OFFSHORE
LIDOZZI ALESSANDRO	40	Carico didattico	40	20810274 - ENERGIE RINNOVABILI MARINE
MONTESSORI ANDREA	16	Affidamento di incarico retribuito	16	20810269 - FLUIDODINAMICA AVANZATA
MONTI ALESSIO	48	Carico didattico	48	20810190 - TECNOLOGIE PER IL MONITORAGGIO REMOTO OFFSHORE
PAOLACCI FABRIZIO	48	Carico didattico	12	20810272 - INGEGNERIA OFFSHORE E DELLE STRUTTURE MARINE
		Affidamento di incarico retribuito	36	20810272 - INGEGNERIA OFFSHORE E DELLE STRUTTURE MARINE
ROMANI JACOPO	24	Affidamento a titolo gratuito	24	20810188 - MACCHINE
SALVINI CORIOLANO	40	Affidamento di incarico retribuito	40	20810188 - MACCHINE
SCORZA ANDREA	56	Carico didattico	24	20840039 - FONDAMENTI DI MISURE MARINE
		Affidamento di incarico retribuito	32	20840039 - FONDAMENTI DI MISURE MARINE
SERAFINI JACOPO	40	Carico didattico	24	20810274 - ENERGIE RINNOVABILI MARINE
		Affidamento di incarico retribuito	16	20810274 - ENERGIE RINNOVABILI MARINE
DOCENTE NON DEFINITO	48	Bando	48	20840040 - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE MARINA
<b>Totale ore</b>	<b>840</b>			

## CONTENUTI DIDATTICI

### 20810274 - ENERGIE RINNOVABILI MARINE

( MODULO III - CONVERSIONE DELLA POTENZA ELETTRICA )

**Docente:** LIDOZZI ALESSANDRO

#### Italiano

##### Prerequisiti

Conoscenza delle applicazioni industriali elettriche, circuiti in corrente alternata e corrente continua. Conoscenza di base degli azionamenti elettrici e delle tecniche di regolazione e controllo.

##### Programma

Architetture per la conversione della potenza elettrica nella generazione da fonti rinnovabili marine e relative strategie di regolazione: • eolico off-shore • fotovoltaico off-shore Classificazione e analisi in funzione della potenza generata e dei livelli della tensione elettrica. Trasporto della potenza elettrica da off-shore a on-shore, in corrente alternata e in corrente continua. Modalità di funzionamento in isola e grid-connected. Sistemi per l'energy storage.

##### Testi

Testi disponibili gratuitamente tramite sistema SBA di Ateneo a complemento del materiale fornito dal docente.

<https://ingegneria.el.uniroma3.it/> <https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=6047595>

<https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=6381785>

##### Bibliografia di riferimento

Testi da definire

##### Modalità erogazione

Didattica frontale in aula • Lezioni 32h • Esercitazioni 8h Nel caso di un prolungamento dell'emergenza sanitaria da COVID-19 saranno recepite tutte le disposizioni che regolino le modalità di svolgimento delle attività didattiche e della valutazione degli studenti. In particolare, si applicheranno le seguenti modalità: lezioni interattive su piattaforma TEAMS. Saranno di ausilio esercitazioni e simulazioni relative agli argomenti che verranno illustrati durante il corso. Le esercitazioni verranno svolte tramite l'impiego di software quali Matlab/Simulink e National Instruments LabVIEW. Sistemi Real-Time di tipo Hardware-In-the-Loop verranno impiegati per approfondire alcuni concetti illustrati durante il corso.

##### Modalità di valutazione

L'accertamento finale del profitto verrà effettuato al termine dell'intero corso discutendo gli argomenti illustrati nelle lezioni.

#### English

##### Prerequisites

Knowledge of industrial electrical applications, AC current and DC current circuits. Basic knowledge of electrical drives and the related control techniques.

##### Programme

Electric power conversion architectures and related control strategies for marine generating systems from renewable sources: • wind off-shore • photovoltaic off-shore Classification and analysis according to the generated power and electrical voltage levels. AC and DC power lines for electric power transmission from off-shore to on-shore sites. Intentional islanding and grid-connected modes of operation. Energy Storage Systems.

##### Reference books

Books available free of charge through the University SBA system to complement the material provided by the teacher.

<https://ingegneria.el.uniroma3.it/> <https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=6047595>

<https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=6381785>

##### Reference bibliography

-

##### Study modes

Class lessons • Lessons 32h • Exercises 8h In the event of an extension of the health emergency from COVID-19, all the provisions regulating the methods of carrying out educational activities and student evaluation will be implemented. In particular, the following methods will be applied: interactive lessons on the TEAMS platform. Moreover, exercises and simulations will be useful for the topics that will be illustrated during the course. Matlab/Simulink and National Instruments LabVIEW software will be used during class. Finally, Hardware-In-the-Loop Real-Time simulators will be used to highlight some topics.

##### Exam modes

-

### 20810274 - ENERGIE RINNOVABILI MARINE

( MODULO I - PROGETTAZIONE DI TURBINE EOLICHE )

**Docente:** SERAFINI JACOPO

#### Italiano

## Prerequisiti

conoscenza di base di aerodinamica

## Programma

Elementi di meteorologia: natura del vento, variabilità, turbolenza, eventi estremi Aerodinamica delle turbine eoliche ad asse orizzontale: disco attuatore, teoria del disco rotorico, BEMT, geometria di pala, effetti del numero finito di pale, curve di prestazione Progettazione delle turbine ad asse eolico orizzontale: normativa, progettazione di base, carichi estremi, fatica, dinamica del rotore, dimensionamento di navicella e torre, progettazione concettuale, effetto della gravità, trasmissione, modelli economici, progettazione delle pale e della trasmissione. Controllo: strategie di controllo di potenza, controllo di vibrazioni Installazione e realizzazione di farm, turbine offshore a fondazione fissa e galleggianti

## Testi

Jenkins, N., Burton, T. L., Bossanyi, E., Sharpe, D., & Graham, M. (2021). Wind energy handbook. John Wiley & Sons.

## Bibliografia di riferimento

.

## Modalità erogazione

lezioni frontali

## Modalità di valutazione

discussione del progetto di gruppo esame orale (30 min circa)

## English

### Prerequisites

fundamentals of aerodynamics

### Programme

Fundamentals of meteorology: nature of wind, variability, turbulence, extreme events Horizontal axis wind turbine aerodynamics: actuator disc, rotor disc theory, BEMT, blade geometry, finite number of blades effect, performance curves Horizontal axis wind turbine design: regulations, base design, extreme loads, fatigue, rotor dynamics, design of nacelle and tower, conceptual design, gravity effect, gearbox and transmission, economic models, blade design, transmission design. Controls: power controllers, vibration controls Wind turbine installations and farm design, fixed-bottom wind turbine, floating wind-turbine

### Reference books

Jenkins, N., Burton, T. L., Bossanyi, E., Sharpe, D., & Graham, M. (2021). Wind energy handbook. John Wiley & Sons.

### Reference bibliography

.

### Study modes

frontal lessons

### Exam modes

-

## 20810274 - ENERGIE RINNOVABILI MARINE

( MODULO II - TECNOLOGIE E SISTEMI ENERGETICI )

**Docente:** CHIAVOLA ORNELLA

## Italiano

### Prerequisiti

Sebbene non siano necessari specifici prerequisiti, gli studenti devono aver acquisito le conoscenze di base preliminari alla comprensione degli argomenti trattati.

### Programma

Analisi delle diverse fonti energetiche di interesse nell'ambito dell'ambiente marino: valutazione della disponibilità delle fonti, descrizione ed analisi dei diversi sistemi di captazione e relativi impianti. Energia eolica: stima della disponibilità della risorsa, tipologie di macchine disponibili, principio di estrazione del lavoro, prestazioni, problemi tecnologici e di installazione, impatto ambientale. Energia dal moto ondoso. sistemi a colonna d'acqua oscillante, sistemi a corpo oscillante, sistemi overtopping. Macchine e dispositivi per la produzione di potenza: stato dell'arte e linee di sviluppo. Energia dalle maree: sistemi a sbarramento: impianti a singolo bacino e a doppio bacino, caratteristiche del macchinario utilizzato, stato dell'arte e sviluppi futuri. Turbine per correnti di marea: tipologie sviluppate, stato dell'arte, linee di sviluppo. Energia termica (OTEC): sistemi a ciclo chiuso, aperto ed ibrido. Cicli termodinamici di riferimento e fluidi di lavoro. Stato dell'arte e linee di sviluppo. Energia osmotica: sistemi basati su processi PRO (Pressure-Retarded Osmosis), stato dell'arte e prospettive future. Biomasse: biocombustibili dal mare.

### Testi

Domenico Coiro; Tonio Sant, "Renewable Energy from the Oceans: From wave, tidal and gradient systems to offshore wind and solar", IET Digital Library, 2019 Simon Neill, M Reza Hashem, "Fundamentals of Ocean Renewable Energy", Elsevier Academic Press, 2018 Bernard Multon, "Marine Renewable Energy Handbook", Wiley-ISTE, 2013 Daniele Cocco, Pierpaolo Puddu, "Tecnologie delle energie rinnovabili", libreria universitaria.it, 2022

## Bibliografia di riferimento

Testi da definire

## Modalità erogazione

La didattica è organizzata con lezioni frontali. Alcune lezioni sono dedicate ad approfondimenti pratici di quanto appreso durante le lezioni teoriche, tramite esercitazioni guidate dal docente.

## Modalità di valutazione

La verifica dell'apprendimento avviene attraverso una prova orale in cui vengono proposte domande finalizzate a verificare la comprensione dei concetti e la capacità dello studente di applicarli a contesti reali.

## English

### Prerequisites

Although specific prerequisites are not necessary, students must have acquired basic knowledge prior to understanding the topics covered.

### Programme

Analysis of marine renewable energy sources: description, availability, analysis of power collection systems. Wind energy: resource availability assessment, types of available machines, power production principles, performance evaluation, technical and installation issues, environmental impact. Wave energy: oscillating water column systems, oscillating body systems, overtopping systems. Machines and other devices for power production: state of the art and future developments. Tidal energy. Barrage based systems with single and double basin, types of available machines. Tidal current technologies: types of turbine, available technologies and future developments. Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC): closed cycle systems, open systems, hybrid systems. Reference thermodynamic cycles and working fluids. State of the art and future development. Osmotic Energy: Pressure-Retarded Osmosis (PRO) based systems, state of the art and expected development. Biofuel from marine biomass.

### Reference books

Domenico Coiro; Tonio Sant, "Renewable Energy from the Oceans: From wave, tidal and gradient systems to offshore wind and solar", IET Digital Library, 2019 Simon Neill, M Reza Hashem, "Fundamentals of Ocean Renewable Energy", Elsevier Academic Press, 2018 Bernard Multon, "Marine Renewable Energy Handbook", Wiley-ISTE, 2013 Daniele Cocco, Pierpaolo Puddu, "Tecnologie delle energie rinnovabili", S.G.E., 2016

### Reference bibliography

-

### Study modes

Teaching is organized with lectures. Some lessons are dedicated to practical insights of what learned during the theoretical lessons, through exercises guided by the teacher.

### Exam modes

-

## 20810557 - METODI DI PROGETTAZIONE DEI SISTEMI OFFSHORE- MODELLAZIONE NUMERICA

**Docente:** CICCONI PAOLO

## Italiano

### Prerequisiti

Conoscenza dei metodi di rappresentazione per il disegno tecnico e dei principali componenti delle macchine. Conoscenza di base delle strutture offshore e delle loro applicazioni.

### Programma

1. Progettazione Ingegneristica • Sviluppo Prodotto. Fasi della progettazione ingegneristica nel settore offshore. • Configurazione e modularità di prodotto. Differenze tra Configure-to-Order e Engineer-to-Order. • Ciclo di vita del prodotto 2. Modellazione Geometrica con strumenti CAD • La modellazione CAD feature-based e le tecniche di gestione avanzata dei parametri. • PMI: annotazioni nel modello 3D. • Cenni sulla modellazione delle superfici. 3. Strumenti CAE: Ingegneria Assistita da Calcolatore • Introduzione sistemi CAE e applicazioni. • Interfacciamento ed interoperabilità tra sistemi CAD/CAE. • Strumenti software per la simulazione numerica agli elementi finiti – FEM. • Simulazioni strutturali. 4. Strumenti di Ottimizzazione • Strumenti e metodi di ottimizzazione parametrica. • Ottimizzazione multi-obiettivo. • Ottimizzazione topologica nelle simulazioni FEM. 4. Modellazione dei sistemi offshore • Ingegneria dei sistemi. • Introduzione al BIM; • Concetti base per la modellazione strutturale; • Assiemi meccanici all'interno del progetto offshore; • Strumenti software per la progettazione, gestione, e simulazione di strutture offshore; 6. Design for Environment • Principi di Life Cycle Assessment per il settore industriale. • Metodi di ecodesign supportati da analisi di Life Cycle Assessment (Design for Sustainability).

### Testi

Le dispense delle lezioni sono disponibili sul sito Moodle dell'insegnamento. Alcuni libri di riferimento sono: • G. Pahl, W. Beitz, J. Feldhusen, K.H.Grote, "Engineering Design: A Systematic Approach", Springer, Third Edition, 2007. • E. Manzini, C.A. Vezzoli, "Design for Environmental Sustainability", Springer 2008. A. Saksvuori, A. Immonen, "Product Lifecycle Management", Springer 2010. • Geoffrey Boothroyd, Peter Dewhurst, Winston A. Knight., "Product Design for Manufacture and Assembly", CRC Press, Third Edition. 2010. • James G. Bralla, "Design for Manufacturing Handbook", McGraw Hill, Second Edition, 1986. • Product Design and Development, Fifth Edition, Karl T. Ulrich and Steven D. Eppinger, 2012, McGraw-Hill

## Bibliografia di riferimento

Testi da definire

## Modalità erogazione

Il corso si articola in lezioni teoriche sui principali strumenti e metodi di progettazione per il settore industriale, in base agli argomenti previsti dal programma della materia. A seguito delle lezioni teoriche, saranno svolte anche lezioni pratiche con la dimostrazione di software di supporto alla progettazione ingegneristica. Inoltre, per fare pratica nell'uso di tali strumenti, saranno condotti esercizi in aula e seminari di approfondimento. In breve: - Lo studente seguirà le lezioni in aula secondo la programmazione dell'orario pubblicato sul sito dell'ateneo. - Il docente svolgerà in aula l'intero programma previsto, che comprende esercitazioni e simulazioni di esame.

## Modalità di valutazione

La valutazione del livello di apprendimento consiste in una prova orale con discussione degli argomenti trattati durante il corso, nonché nella presentazione di un progetto in cui si applicano le capacità acquisite nella progettazione industriale. La valutazione è espressa tramite un punteggio da 18/30 a 30/30, con possibilità di lode. La votazione minima (18/30) viene attribuita se lo studente dimostra di saper utilizzare gli strumenti software per risolvere problemi reali, impiegando i metodi teorici presentati nel corso. La valutazione massima (30/30) viene attribuita nel caso in cui si dimostri di aver approfondito tutti gli aspetti trattati durante il corso e quindi di aver raggiunto un'elevata competenza nell'applicazione dei metodi teorici e degli strumenti software. La lode viene riservata a chi padroneggia gli argomenti e gli strumenti, andando oltre i risultati richiesti, prevedendo soluzioni intelligenti, dimostrando eccellenti risultati progettuali, presentati con una particolare proprietà linguistica.

## English

### Prerequisites

Knowledge of representation methods for technical drawing and the main components of machines. Basic knowledge of offshore structures and their applications.

### Programme

1. Engineering Design • Product Development. Phases of engineering design in the offshore field. • Product configuration and modularity. Differences between Configure-to-Order and Engineer-to-Order. • Product lifecycle. 2. Geometric Modeling with CAD Tools • CAD feature-based modeling and advanced parameter management techniques. • PMI: annotations in the 3D model. • Overview of surface modeling. 3. CAE Tools: Computer-Aided Engineering • Introduction to CAE systems and applications. • Interfacing and interoperability between CAD/CAE systems. • Software tools for finite element numerical simulation – FEM. • Structural simulations. 4. Optimization Tools • Tools and methods for parametric optimization. • Multi-objective optimization. • Topology optimization in FEM simulations. 5. Offshore systems modeling • Systems Engineering. • Introduction to BIM; • Basic concepts for structural modeling; • Mechanical assemblies within offshore projects; • Software tools for the design, management, and simulation of offshore structures; 6. Design for Environment • Principles of Life Cycle Assessment for the Industrial Sector. • Eco-design methods supported by Life Cycle Assessment analysis (Design for Sustainability).

### Reference books

Online documentation on the Moodle site of the course. Some reference books are: • G. Pahl, W. Beitz, J. Feldhusen, K.H.Grote, "Engineering Design: A Systematic Approach", Springer, Third Edition, 2007. • E. Manzini, C.A. Vezzoli, "Design for Environmental Sustainability", Springer 2008. A. Saksvuori, A. Immonen, "Product Lifecycle Management", Springer 2010. • Geoffrey Boothroyd, Peter Dewhurst, Winston A. Knight., "Product Design for Manufacture and Assembly", CRC Press, Third Edition, 2010. • James G. Bralla, "Design for Manufacturing Handbook", McGraw Hill, Second Edition, 1986. • Product Design and Development, Fifth Edition, Karl T. Ulrich and Steven D. Eppinger, 2012, McGraw-Hill

### Reference bibliography

-

### Study modes

- Lecture sessions in the classroom (please see the program on the University website). - The Professor will conduct the entire program, including exercises and examples.

### Exam modes

-

## 20810194 - MOTORI TERMICI VOLUMETRICI E TURBOGAS

**Docente:** CHIAVOLA ORNELLA

### Italiano

#### Prerequisiti

Sebbene non siano necessari specifici prerequisiti, gli studenti devono aver acquisito le conoscenze di base preliminari alla comprensione degli argomenti trattati.

#### Programma

Motori volumetrici ad accensione spontanea e comandata, architettura, caratteristiche e prestazioni dell'insieme motore-utilizzatore. Alimentazione nei motori quattro e due tempi; analisi quasi-stazionaria del flusso nei condotti e attraverso le valvole e fenomeni non stazionari nei sistemi di aspirazione e scarico. La sovralimentazione. Modelli di calcolo e di analisi delle prestazioni di motori sovralimentati. Caratterizzazione dei combustibili per i motori. Impiego di combustibili non convenzionali e biocombustibili con particolare attenzione ad applicazioni di interesse per il settore nautico e navale. Alimentazione del combustibile, descrizione dei sistemi di iniezione. Caratterizzazione delle condizioni di moto della carica nel cilindro. Combustione nei motori ad accensione comandata e ad accensione spontanea. Modelli di interpretazione dei fenomeni e di analisi del processo di combustione. Combustioni anomale. Tecniche di indagine e di misura. Formazione degli inquinanti e misura delle emissioni. Tecnologie per il controllo delle emissioni, architetture dei sistemi di post-trattamento e processi chimico-fisici coinvolti. Turbine a gas: architettura delle turbine a gas; analisi delle prestazioni e valutazione delle caratteristiche funzionali di compressori, camere di combustione, turbine. L'aerodinamica interna della camera di combustione, i flussi di calore alle pareti e le tecniche di raffreddamento. Sistemi di alimentazione del combustibile, liquido e

gassoso. Aspetti generali sulla combustione nei combustori di turbine a gas. Tipologia e formazione degli inquinanti. Tecnologie per il riduzione delle emissioni inquinanti.

### Testi

G. Ferrari, "Motori a combustione interna" Ed. Esculapio, Bologna, 2016 H. Lefebvre, "Gas turbine combustion" Ed. Taylor & Francis, Philadelphia, 1999 G. Lozza, "Turbine a gas e cicli combinati" Ed. Progetto Leonardo, Bologna, 2000

### Bibliografia di riferimento

Testi da definire

### Modalità erogazione

La didattica è organizzata con lezioni frontali. Alcune lezioni sono dedicate ad approfondimenti pratici di quanto appreso durante le lezioni teoriche, tramite esercitazioni guidate dal docente.

### Modalità di valutazione

La verifica dell'apprendimento avviene attraverso una prova orale in cui vengono proposte domande finalizzate a verificare la comprensione dei concetti e la capacità dello studente di applicarli a contesti reali.

### English

### Prerequisites

Although specific prerequisites are not necessary, students must have acquired basic knowledge prior to understanding the topics covered.

### Programme

Reciprocating engines: gasoline and diesel engines. Design and performance characteristics of gasoline and diesel engines: preliminary analysis and detail design procedure. Four-stroke engines, two-stroke engines. Mechanical supercharging and turbocharging: objectives and applications. Characterization of fuels, alternative fuels and biofuels; lubricating oils. Fuel, air and combustion thermodynamics Pollutants formation and control. Testing equipment and measurements. Gas Turbines: architecture of gas turbines. Performance analysis and evaluation of the functional characteristics of compressors, combustion chambers, turbines. The aerodynamics of the combustor chamber, the heat flows to the walls and cooling techniques. Fuel supply systems: liquid and gas. Pollutants formation and control.

### Reference books

G. Ferrari, "Motori a combustione interna" Ed. Esculapio, Bologna, 2016 H. Lefebvre, "Gas turbine combustion" Ed. Taylor & Francis, Philadelphia, 1999 G. Lozza, "Turbine a gas e cicli combinati" Ed. Progetto Leonardo, Bologna, 2000

### Reference bibliography

-

### Study modes

Teaching is organized with lectures. Some lessons are dedicated to practical insights of what learned during the theoretical lessons, through exercises guided by the teacher.

### Exam modes

-