

QUINTO ANNO – ITT Meccanica, Meccatronica e Energia

MATERIA: MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

CLASSE: QUINTA [ore 165(66)]

INDIRIZZO: ITT Meccanica, Meccatronica e Energia

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

OBIETTIVI DISCIPLINARI

Vedi Secondo Biennio

COMPETENZE

Vedi Secondo Biennio

CONOSCENZE

Misura delle forze, lavoro e potenza
Sistema biella-manovella
Bilanciamento degli alberi e velocità critiche
Regolazione delle macchine
Apparecchi di sollevamento e trasporto
Metodologie per la progettazione di organi meccanici
Procedure di calcolo per i collegamenti fissi e amovibili
Sistemi di simulazione per la verifica di organi e gruppi meccanici
Funzionamento, architettura, costituzione e utilizzazione di motori e turbine a vapore e a gas
Turbine ad azione e turbine a reazione
Turbine per impieghi industriali
Cicli combinati gas-vapore
Sistemi di ottimizzazione e calcolo di rendimenti, potenza, consumi, bilancio energetico
Applicazioni terrestri e navali
Turbine a gas per aeromobili ed endoreattori
Funzionamento, architettura e costituzione di generatori di energia a combustibile nucleare
Combustibili nucleari e relative tipologie di reattori
Tipologie, funzionamento, architettura e classificazioni dei motori endotermici
Apparati ausiliari dei motori endotermici
Cicli ideali e reali, curve caratteristiche e prestazioni, in relazione a potenza, al bilancio energetico e al rendimento
Applicazioni navali dei motori a combustione interna.
Principali strumenti di misura meccanici, elettrici ed elettronici e trasduttori, anche a bordo di mezzi terrestri e aeronavali
Schemi degli apparati e impianti di interesse
Circuiti di raffreddamento e lubrificazione
Principali apparecchiature elettriche ed elettroniche di segnalazione e controllo

ABILITÀ

Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici.
Utilizzare software dedicati per la progettazione meccanica e per la verifica di organi
Utilizzare sistemi di simulazione per la verifica di organi e complessivi meccanici
Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di turbine a vapore e a gas
Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di turbine a vapore e a gas, anche con prove di laboratorio e/o in una centrale di produzione d'energia

Analizzare la reazione di fissione nucleare, col relativo bilancio energetico
 Descrivere la struttura costruttiva del reattore nucleare in relazione alla tipologia
 Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di motori endotermici
 Dimensionare motori terrestri e navali
 Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di motori endotermici anche con prove di laboratorio
 Eseguire smontaggio, montaggio e messa a punto di motori endotermici
 Analizzare le tematiche connesse al recupero energetico e le soluzioni tecnologiche per la sua efficace realizzazione.
 Dimensionare i principali impianti termotecnici e coordinarne la manutenzione
 Interpretare simboli e schemi grafici da manuali e cataloghi.
 Individuare le attrezzature e gli strumenti di diagnostica per intervenire nella manutenzione degli apparati
 Sorvegliare il funzionamento nel rispetto dei protocolli e delle normative tecniche vigenti
 Avviare e mettere in servizio impianti e sistemi di controllo (attivazione di impianti principali e ausiliari, sistemi di condizionamento, alternatori e generatori elettrici)
 Manutenere apparecchiature, macchine e sistemi tecnici

Valutazioni

Verifiche in itinere e prove di competenza

Primo Periodo: tre prove scritte e due orali

Secondo Periodo: tre prove scritte e due orali

Durante l'intero corso la disciplina deve prevedere una attività di progetto che gli studenti svolgeranno singolarmente o a gruppi su uno degli argomenti del corso. La valutazione di tale prova contribuisce alla valutazione delle competenze.

Essendo la disciplina possibile oggetto di prova d'esame il docente dovrà programmare e realizzare nel corso dell'anno almeno tre simulazioni di prova d'esame, oltre le prove scritte e orali sopra indicate, qualora la disciplina venisse selezionata come prova scritta d'esame.

CLASSE QUINTA

CONTENUTI DISCIPLINARI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE - PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA

I contenuti e le durate dei moduli, basati su quelli minimi indicati nella Programmazione di Dipartimento, vanno tarati per la specifica classe di riferimento.

Testi di riferimento: Anzalone, Bassignana, Musicoro, "Meccanica, macchine ed energia" Voll. 1, 2 e 3, HOEPLI

Modulo 1 **Assi, alberi e molle [Vol. 3]**

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Durata (ore)
- Conoscenza delle sollecitazioni e della risoluzione delle travi isostatiche - Saper determinare le condizioni di resistenza a flessione, torsione, taglio e sforzo normale	- Generalità sugli assi e alberi di macchina - Tensioni ammissibili sugli organi di macchina - Dimensionamenti degli assi - Dimensionamento degli alberi - Giunti a dischi e loro dimensionamento - Collegamenti filettati e loro dimensionamento - Linguette e chiavette e loro dimensionamento - Le molle e le loro tipologie e caratteristiche - Molle di flessione e loro dimensionamento - Molle di torsione e loro dimensionamento - Molle a elica e loro dimensionamento	Primo periodo 25
Verifica obiettivi: schede pagg. 39-40, 132-134, schede fornite dal docente		

Modulo 2 **Sistema biella-manovella [Vol. 3]**

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Durata (ore)
-----------------------------	-----------	--------------

<ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza della cinematica del moto rettilineo e circolare - Conoscere le forze e gli elementi di statica grafica - Conoscere elementi di trigonometria per il calcolo vettoriale 	<ul style="list-style-type: none"> - Generalità sul meccanismo biella manovella - Cinematica del sistema biella-manovella - Velocità del piede di biella - Accelerazione del piede di biella - Forze alterne del primo e secondo ordine - Equilibratura del sistema biella-manovella - Geometria delle bielle - Costruzione di una biella - Cinematica della biella - Dinamica della biella - Dimensionamento di una biella lenta - Dimensionamento di una biella veloce - Generalità sulla manovella - Dimensionamento di una manovella di estremità 	Primo periodo 25
Verifica obiettivi: schede pagg.170-171, 217-219, schede fornite dal docente		

Modulo 3 Motori endotermici 1 [Vol. 3]

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere le grandezze termodinamiche e le leggi della termodinamica - Conoscere i principali cicli termodinamici e saperne calcolare calore e lavoro - Conoscere e saper effettuare calcoli con le grandezze termodinamiche entalpia ed entropia - Saper calcolare i rendimenti termodinamici e trasformazioni e di cicli 	<ul style="list-style-type: none"> - Gli scambi energetici nelle macchine - Le macchine a combustione interna - Architettura del motore endotermico - Gli organi principali e le loro funzioni - Grandezze geometriche di un MCI - Classificazione dei motori endotermici alternativi - Cicli teorici dei motori <ul style="list-style-type: none"> - Cicli ideali e reali - Ciclo Otto - Ciclo Diesel - Ciclo Sabathè - Confronto tra i vari cicli - Pressione media - Cicli reali dei motori <ul style="list-style-type: none"> - Determinazione pratica del ciclo reale - Differenze tra ciclo ideale e reale Otto - Differenze tra ciclo ideale e reale Diesel - Pressione media indicata e rendimento indicato - Diagramma delle pressioni - Prestazioni dei motori e curve caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> - Diagramma istantaneo della coppia e suo rilevamento - Potenza effettiva e pressione media effettiva - Curve caratteristiche di coppia e potenza - Il coefficiente di riempimento - I consumi e la curva dei consumi - Il rendimento totale e il consumo specifico 	Primo periodo 30
Verifica obiettivi: schede 370-373, schede fornite dal docente		

Modulo 4 Motori endotermici 2 [Vol. 3]

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Durata (ore)
-----------------------------	-----------	--------------

- Conoscenza degli argomenti del modulo precedente	<ul style="list-style-type: none"> - Fattori che influenzano le prestazioni di un MCI <ul style="list-style-type: none"> - La fasatura e gli anticipi e ritardi - I collettori e i condotti - L'alesaggio e la corsa - Dimensionamento del cilindro - La combustione nei MCI ad accensione comandata <ul style="list-style-type: none"> - Combustioni normali e moti della carica nel cilindro - Combustioni anormali - Il motore a due tempi <ul style="list-style-type: none"> - Funzionamento e caratteristiche - Il lavaggio - Organi e valvole per migliorare il rendimento - La combustione nei MCI ad accensione spontanea <ul style="list-style-type: none"> - L'iniezione diretta e indiretta - I moderni sistemi di iniezione - La sovralimentazione dei MCI - Le emissioni nocive ed il loro controllo 	<p style="text-align: center;">Secondo periodo</p> <p style="text-align: center;">25</p>
Verifica obiettivi: schede pagg. 492-497, schede fornite dal docente		

Modulo 5 Le turbine a vapore [Vol. 2]
--

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza dei cicli termodinamici del vapore - Conoscenza della termodinamica del vapore acqueo 	<ul style="list-style-type: none"> - Principio di funzionamento - Configurazione della macchina - Turbina a vapore ad azione <ul style="list-style-type: none"> - Turbina a salti di velocità (ruota Curtis) - Turbina a salti di pressione (ruota Rateau) - Turbina a vapore a reazione - Potenze, rendimenti e consumi nelle turbine a vapore - Grandezze caratteristiche delle turbine a vapore 	<p style="text-align: center;">Secondo periodo</p> <p style="text-align: center;">20</p>
Verifica obiettivi: schede pagg. 639-645, schede fornite dal docente		

Modulo 6 Le turbine idrauliche [Vol. 1]
--

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere le grandezze idrauliche dei fluidi - Conoscere le principali leggi della fluidodinamica 	<ul style="list-style-type: none"> - Introduzione alle turbine idrauliche - Tipologie di turbine - Prevalenza, lavoro, rendimenti nelle turbine - Turbina Pelton <ul style="list-style-type: none"> - Principio di funzionamento - Regolazione - Dimensionamento della macchina - Turbina Francis <ul style="list-style-type: none"> - Principio di funzionamento - Componenti della macchina - Regolazione - Dimensionamento della macchina 	<p style="text-align: center;">Secondo periodo</p> <p style="text-align: center;">20</p>
Verifica obiettivi: schede pagg. 594-595, schede fornite dal docente		

Modulo 7 Tecnica delle basse temperature e della climatizzazione [Vol. 2]
--

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere le trasformazioni dei gas e del vapore acqueo - Conoscere i principi della termodinamica - Saper calcolare le grandezze termodinamiche di gas e vapori 	<ul style="list-style-type: none"> - Macchine frigorifere <ul style="list-style-type: none"> - Classificazione - Grandezze caratteristiche - Ciclo frigorifero ideale e reale - Bilanci energetici nei cicli frigoriferi - Fluidi frigoriferi - Climatizzazione <ul style="list-style-type: none"> - Trattamenti dell'aria umida sul diagramma psicrometrico - Condizioni di comfort - Condizionamento estivo e invernale - Pompe di calore <ul style="list-style-type: none"> - Classificazione - Struttura e funzionamento - Modelli con tecnologia "inverter" 	<p>Secondo periodo</p> <p>20</p>
Verifica obiettivi: schede pagg. 739-742, schede fornite dal docente		

Valutazioni

Le valutazioni avverranno mediante verifiche in itinere, relazioni ed elaborati fatti a casa e consegnati e prove sui livelli di competenza.

Al termine di ogni modulo seguirà una prova di simulazione di compito d'esame di stato (seconda prova) per valutare le competenze raggiunte.

Per ogni periodo si effettueranno non meno di tre verifiche scritte e non meno di due verifiche orali.