



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2021/2022
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2021/2022
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA ENERGETICA E NUCLEARE
INSEGNAMENTO	TERMOTECNICA
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50367-Ingegneria energetica e nucleare
CODICE INSEGNAMENTO	07545
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/10
DOCENTE RESPONSABILE	LA ROCCA VINCENZO Cultore della Materia Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	81
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	LA ROCCA VINCENZO Giovedì 10:00 11:00 Stanza T128

DOCENTE: Prof. VINCENZO LA ROCCA

PREREQUISITI	E' necessario, per la buona comprensione delle lezioni, conoscere i concetti fondamentali studiati nei Corsi di Analisi Matematica e Fisica Tecnica.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione. Lo studente al termine del Corso avra' conoscenze approfondite di Termotecnica applicata ai processi energetici e di metodologie di calcolo di progetto per la caratterizzazione del funzionamento di apparecchi di scambio termico, di caldaie e di forni industriali. Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende: lezioni frontali; analisi e discussione di casi di studio. Per la verifica di questo obiettivo l'esame comprende una prova orale sugli argomenti del programma.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione. Lo studente sara' in grado di applicare concretamente alle problematiche reali, sia di verifica che di progetto, le nozioni apprese durante il Corso. Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni guidate. Per la verifica di questo obiettivo parte della prova orale d'esame e' dedicata alla soluzione di semplici esercizi.</p> <p>Autonomia di giudizio. Lo studente sara' in grado di riconoscere e classificare i fenomeni fisici oggetto del Corso per una corretta gestione degli stessi nella prassi lavorativa. Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni guidate. Per la verifica di questo obiettivo parte della prova orale d'esame e' dedicata alla soluzione di semplici esercizi.</p> <p>Abilita' comunicative. Lo studente acquisira' la capacita' di comunicare ed esprimere i concetti inerenti la disciplina. Sara' in grado di sostenere conversazioni e redigere documenti basilari inerenti le tematiche affrontate durante il Corso. Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni guidate. Per la verifica di questo obiettivo parte della prova orale d'esame e' dedicata alla soluzione di semplici esercizi.</p> <p>Capacita' di apprendimento. Lo studente al termine del Corso sara' in grado di progettare scambiatori di calore, caldaie, forni e di studiarne le caratteristiche di funzionamento con appropriati modelli di simulazione, di progettare la componentistica di sistemi energetici complessi e di affrontare lo studio di componenti afferenti a processi complessi per l'innovazione tecnologica di sistemi ed impianti energetici. Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni guidate. Per la verifica di questo obiettivo parte della prova orale d'esame e' dedicata alla soluzione di semplici esercizi.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>L'esaminando dovra' rispondere a minimo quattro domande poste oralmente, su tutte le parti oggetto del programma, con riferimento ai testi consigliati. La verifica finale mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti, abbia acquisito competenza interpretativa e autonomia di giudizio di casi concreti. La soglia della sufficienza sara' raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali e abbia competenze applicative minime in ordine alla risoluzione di casi concreti; dovra' ugualmente possedere capacita' espositive e argomentative tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. Al di sotto di tale soglia, l'esame risultera' insufficiente. Quanto piu, invece, l'esaminando con le sue capacita' argomentative ed espositive riesce a interagire con l'esaminatore, e quanto piu' le sue conoscenze e capacita' applicative vanno nel dettaglio della disciplina oggetto di verifica, tanto piu' la valutazione sara' positiva. La valutazione avviene in trentesimi secondo il seguente prospetto.</p> <p>Valutazione Voto Esito</p> <p>Eccellente 30 - 30 e lode Ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p> <p>Molto buono 26 - 29 Buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p> <p>Buono 24 - 25 Conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti.</p> <p>Soddisfacente 21 - 23 Non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Sufficiente 18 - 20 Minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Insufficiente Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Obiettivo del modulo e' quello di approfondire lo studio della Termotecnica applicata ai processi energetici e di metodologie di calcolo di progetto per la

	caratterizzazione del funzionamento di apparecchi di scambio termico, di caldaie e di forni industriali. Scopo del corso, oltre allo studio della teoria, e' l'acquisizione di una certa familiarita' con le varie tecniche di calcolo. A cio' tendono le esercitazioni, alle quali si raccomanda di aggiungere lo svolgimento di esercizi anche con l'aiuto dei testi consigliati.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni ed esercitazioni.
TESTI CONSIGLIATI	Dispense, appunti e copie di articoli e manuali distribuiti durante il Corso./ Booklets, articles and notes provided by the Teacher during the Course. Annaratone D., "Generatori di vapore", Collana Politecnica, Maggioli Editore, 2017, ISBN/EAN: 8891622075/9788891622075 Bejan A., Tsatsaronis G., Moran M., "Thermal Design and Optimization", Wiley-Interscience, 1995, ISBN-10: 0471584673, ISBN-13: 978-0471584674 Rohsenow W., Hartnett J., Cho Y., "Handbook of Heat Transfer", 3rd Ed., McGraw-Hill Education, 1998, ISBN-10: 0070535558, ISBN-13: 978-0070535558 Thulukkanam K., "Heat Exchanger Design Handbook", 2nd Ed., CRC Press, 2013, ISBN-10: 1439842124, ISBN-13: 978-1439842126 Trinks W., Mawhinney M.H., Shannon R.A., Ree R.J., Garvey J.R.(cur.), "Industrial Furnaces", 6th Ed., Wiley-Interscience, 2003, ISBN-10: 0471387061, ISBN-13: 978-0471387060 Kutateladze S.S., Borishanskii V.M., "A concise encyclopedia of heat transfer", Pergamon, Oxford, 1966 (disp. Biblioteca Ingegneria UniPa, Ed. 9, Collocazione: B8 c30, barcode: 100007269591)

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
25	Scambiatori di calore: tipologie di scambiatori a tubi e mantello, testata anteriore, mantello, testata posteriore, il fascio tubiero, diaframmi, altri componenti dello scambiatore, scambiatori a piastre, scambiatori a tubi alettati, differenza di temperatura media logaritmica, calcolo di progetto e verifica di uno scambiatore, calcolo delle perdite di carico, valvole di regolazione degli impianti; valvole a due vie, a tre e a quattro vie, calcolo delle valvole di regolazione.
20	Caldaie: caratteristiche costruttive delle caldaie, varie tipologie di caldaie: a tubi di fumo, a tubi d'acqua, ad elementi in ghisa, caldaie per la produzione di vapore saturo e surriscaldato, dimensionamento dalle caldaie, camere di combustione, temperatura adiabatica della fiamma, calcolo della camera di combustione, rendimenti delle caldaie, calcolo per via diretta ed indiretta.
15	Forni industriali: caratteristiche costruttive dei forni industriali, tipologie dei forni industriali, carico termico, scambi termici nei forni, calcolo e verifica dei forni.
ORE	Esercitazioni
21	Vari esercizi sugli argomenti svolti durante le lezioni frontali.