Logo Image not found or type unknown

PROGRAMMA DEL CORSO DI FISICA TECNICA INDUSTRIALE E AMBIENTALE

SETTORE SCIENTIFICO

ING-IND/10 (IIND-07/A)

CFU

6

SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE

/**/
IIND-07/A

ANNO DI CORSO

/**/
I Anno

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA

Base X

Caratterizzante q

Affine q

Altre attività q

NUMERO DI CREDITI

/**/
6 CFU

DOCENTE

Filippo Busato

MODALITÀ DI ISCRIZIONE E DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

L’iscrizione ed i rapporti con gli studenti sono gestiti mediante la piattaforma informatica che permette l’iscrizione ai corsi, la fruizione delle lezioni, la partecipazione a forum e tutoraggi, il download del materiale didattico e la comunicazione con il docente. Un tutor assisterà gli studenti nello svolgimento di queste attività.

OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI

Il corso si propone di fornire agli allievi, attraverso l’applicazione dei principi della termodinamica ed il calcolo delle proprietà delle sostanze pure nei loro stati di aggregazione e delle relative miscele, la capacità di codificare e quantificare anche con esempi applicativi, le interazioni energetiche tra sistemi termodinamici, sia chiusi che aperti, e l'ambiente circostante. Cenni sui principali cicli termodinamici- diretti ed inversi- di conversione energetica ed esempi di componenti.

Gli allievi apprenderanno le leggi che governano i meccanismi di trasmissione del calore e saranno in grado di calcolare gli scambi termici tra sistemi in diverse condizioni operative. Esempi applicativi per le più diffuse tipologie di scambio negli impianti o negli edifici saranno discussi in termini energetici.

Il bilancio termico del corpo umano in termini di parametri per il benessere e relativa metrologia con particolare riguardo alle proprietà dei tessuti saranno occasione di parametrizzazione anche energetica ed impiantistica.

Le normative internazionali per prodotti e processi e le relative valutazioni in termini di conformità e di marchi produttivi o di qualità saranno esemplificate per il caso del comparto del tessile.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO SPECIFICI

Conoscenza e capacità di comprensione

L’obiettivo del corso è offrire allo studente la capacità di leggere e interpretare i principi fisici che determinano i cambiamenti delle caratteristiche dei materiali impiegati nei processi produttivi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di approcciare a problemi di termodinamica di base e alla risoluzione di tematiche relative a processi di trasformazione di energia e trasmissione del calore. In dettaglio, lo studente sarà in grado di valutare l’efficienza delle principali macchine dirette o inverse, e determinare i flussi di calore associati a fenomeni di conduzione, convezione e irraggiamento, tipiche dei processi produttivi. Lo studente sarà, altresì, in grado di determinare le trasformazioni necessarie al trattamento dell’aria negli ambienti e le caratterizzazioni dei prodotti e relativa normativa internazionale.

Autonomia di giudizio

Lo studente sarà in grado di valutare e dopo adeguata analisi i processi industriali e a esprimere un giudizio sulla loro efficienza e sulle possibili implementazioni nella catena produttiva.

Abilità comunicative

L'esposizione del materiale didattico e l'ascolto delle lezioni consentiranno agli studenti di esprimersi e argomentare in modo adeguato e appropriato, relativamente ai temi trattati.

Capacità di apprendimento

I concetti e le capacità di applicazione degli stessi assimilati attraverso le video-lezioni dovranno essere arricchiti e rielaborati dallo studente durante e al termine dell'intero percorso di studi, a beneficio di una loro puntuale acquisizione.

PROGRAMMA DIDATTICO

INTRODUZIONE

1 - Il Sistema internazionale SI delle Unità

2 - SI: errore ed incertezza, analisi dimensionale, tabelle conversione, cifre significative

TERMODINAMICA APPLICATA

1 - Concetti e definizioni di base

2 - Sistemi chiusi: bilancio di massa

3 - Sistemi chiusi: bilancio di energia

4 - Stato termodinamico dei sistemi: esempi applicativi

5 - Esempi applicativi di gas ideale e loro miscele aria umida

6 - Sistemi aperti: bilancio di massa

7 - Sistemi aperti: Bilancio di energia

8 - Il modello di gas perfetto

9 - Miscele di gas ideali e aria umida

10 - Esempi applicativi di bilanci su sistemi chiusi

11 - Esempi applicativi di bilanci su sistemi aperti

12 - Bilancio di entropia per sistemi chiusi

13 - Il bilancio di entropia per sistemi aperti

14 - Irreversibilità

MACCHINE

1 - I componenti delle macchine termiche

2 - Macchine e trasmissione del calore

3 - Macchine a vapore: Ciclo Rankine

4 - Macchine frigorifere a compressione di vapore

TRASMISSIONE DEL CALORE

1 - Le leggi della conduzione

2 - Trasmissione del calore: la Conduzione

3 - La convezione forzata

4 - La convezione naturale

5 - Il meccanismo dell'irraggiamento termico

6 - Irraggiamento: leggi e applicazioni

BENESSERE E PSICROMETRIA

1 - Bilancio energetico del corpo umano e benessere termo-igrometrico

2 - Relazione di Fanger e parametri per il benessere

3 - I parametri dell'aria umida e il diagramma psicrometrico

4 - Trasformazioni e trattamenti dell'aria umida negli impianti

NORME

1 - La normativa tecnica internazionale e gli accordi di mutuo riconoscimento: norme volontarie e cogenti

TIPOLOGIE DI ATTIVITÀ DIDATTICHE PREVISTE E RELATIVE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO

L’insegnamento è articolato in videolezioni di circa 30 minuti corredate da dispense, slide e questionario di autovalutazione.

Per ogni insegnamento è prevista1 videolezione di didattica erogativa in modalità sincrona a contenuto innovativo ed interattivo, secondo modalità definite dal docente di riferimento,vi è altresì la possibilità di redazionedi un elaborato per insegnamento, differenziato in termini di difficoltà rispetto all’ampiezza dei CFU assegnati.

Il modello didattico 2025-2026, in ottemperanza al D.M. 1835 del 6 dicembre 2024, prevede di norma, per ogni CFU, un totale di almeno 7 ore di didattica. La didattica erogativa è perciò effettuata dall’Anno Accademico 2025/2026 per

l’80% in modalità asincrona, articolata in un numero di videolezioni coerente ai CFU complessivi del singolo insegnamento, corredate da materiale didattico adeguato allo studio individuale e, per almeno il 20%, in modalità sincrona

La didattica erogativa asincrona prevede per ogni ora una videolezione registrata, una dispensa corredata da riferimenti bibliografici, note, tabelle, immagini, grafici ed un questionario di dieci domande di autovalutazione con quattro possibili risposte di cui solo una corretta e tre distrattori, oltre un file di riepilogo relativo agli obiettivi ed alla struttura in paragrafi della lezione, con l’aggiunta di alcune parole chiave. Nel dettaglio la videolezione corrisponde alla singola lezione teorica del docente.La didattica sincrona si compone di una web conferenze per CFU e di un elaborato per insegnamento, differenziato in termini di difficoltà rispetto all’ampiezza dei CFU assegnati.L’obiettivo della didattica erogativa in modalità sincrona è assicurare tutte quelle attività che tipicamente richiedono apprendimenti “in situazione” o rapporto “face to face”, quali laboratori, seminari, esperienze sul campo, tirocini, ecc., tenendo conto anche delle metodologie a carattere innovativo e volte a favorire l’interazione docente-studenti e tra studenti

Sono previsti:

interventi didattici rivolti da parte del docente/tutor all’intera classe (o a un suo sottogruppo), tipicamente sotto forma di dimostrazioni o spiegazioni aggiuntive (ad esempio dimostrazione o suggerimenti operativi su come si risolve un problema, esercizio esimilari); gli interventi brevi effettuati dai corsisti (ad esempio in ambienti di discussione o di collaborazione); le e-tivity strutturate (individuali o collaborative), sotto forma tipicamente di report, esercizio, studio di caso, problem solving, web quest,progetto,produzionediartefatto(ovariantiassimilabili),effettuati dai corsisti, con relativo feed-back; le forme tipiche di valutazione formativa, con il carattere di questionari o test initinere; le esperienze di apprendimento in situazione realizzabili attraverso ambienti di simulazione, oppure attraverso la virtualizzazione di laboratorididattici.
Nelle suddette attività convergono molteplici strumenti didattici, che agiscono in modo sinergico sul percorso di formazione ed apprendimento dello studente. La partecipazione attiva alle suddette attività ha come obiettivo quello di stimolare gli studenti lungo tutto il percorso didattico e garantisce loro la possibilità di ottenere una valutazione aggiuntiva che si sommerà alla valutazione dell’esame finale.

Nel computo delle ore della didattica erogativa sono escluse le interazioni a carattere orientativo sui programmi, sul Corso di Studio, sull’uso della piattaforma e simili, che rientrano nei servizi di tutoraggio per l’orientamento. Sono altresì escluse le ore di tutorato didattico disciplinare, cioè la mera ripetizione di contenuti già proposti nella forma erogativa attraverso colloqui di recupero o approfondimento one-to-one.

MODALITÀ E CRITERI DI VALUTAZIONE DELL’APPRENDIMENTO

La partecipazione alla didattica erogativa ha la finalità, tra le altre, di valutare lo studente durante l’apprendimento in itinere.

L’esame finale può essere sostenuto in forma scritta o in forma orale; lo studente può individuare, in autonomia, la modalità di svolgimento della prova, sempre rispettando la calendarizzazione predisposta dall’Ateneo.

L’esame orale consiste in un colloquio nel corso del quale il docente formula almeno tre domande.

L’esame scritto consiste nello svolgimento di un test a risposta multipla con 31 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una delle 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta.

Sia la verificain forma orale che i quesiti in forma scritta sono formulati per valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di sviluppare il ragionamento utilizzando le nozioni acquisite perverificare la capacità di apprendimento ovvero il livello di apprendimento raggiunto dallo studente. I quesiti che richiedono l’elaborazione di un

ragionamento consentiranno di valutare il livello di competenza e l'autonomia di giudizio maturati dallo studente.

Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate attraverso le interazioni dirette tra docente e studenti che avranno luogo durante la fruizione del corso proposte dal docente o dal tutor.

CRITERI DI MISURAZIONE DELL'APPRENDIMENTO E ATTRIBUZIONE DEL VOTO FINALE

/**/
La didattica sincrona garantisce una premialità massima di 2 punti che si somma al voto dell'esame finale, suddivisa in 1 punto per la didattica erogativa sincrona (Webconference) ed 1 punto didattica erogativa sincrona (Elaborato). La premialità massima per le Webconference è di un punto sul voto di esame. Ogni studente può partecipare a tutte le Webconference erogate. Per ciascuna di esse, il superamento del test finale di apprendimento –che richiede almeno quattro risposte corrette su cinque domande relative al tema trattato – consente di ottenere un punteggio pari a 0,5. Una volta raggiunto un punteggio totale di 1, allo studente viene riconosciuta la premialità. La redazione dell'elaborato consente una premialità pari ad 1 punto sul voto dell'esame, se considerato sufficiente. Saranno rese disponibili due tracce di elaborati.

È data facoltà allo studente di partecipare alla didattica erogativa sincrona.

La valutazione finale ha lo scopo di misurareil grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di sviluppare il ragionamento utilizzando le nozioni acquisite per verificare la capacità di apprendimento ovvero il livello di apprendimento raggiunto dallo studente. Il giudizio riguarda l'intero percorso formativo del singolo insegnamento ed è di tipo sommativo.
Il voto finale dell'esame di profitto tiene conto del punteggio ottenuto nella verifica di profitto al quale si sommano le premialità che lo studente può aver ottenuto partecipando alla didattica erogativa sincrona e deriva, quindi, dalla somma delle due valutazioni. Il voto derivante dalla didattica sincrona verrà sommato al voto dell'esame se quest'ultimo sarà pari o superiore a diciotto trentesimi.
Il voto finale è espresso in trentesimi. Il voto minimo utile al superamento della prova è di diciotto trentesimi.

Ciascun test dovrà essere composto da 31 domande, così da garantire la possibilità di conseguire la lode, in ottemperanza alle norme Europee sul Diploma Supplement. L'attribuzione della lode è concessa esclusivamente allo studente che ha risposto positivamente alle prime 30 domande ed anche all'ultima domanda.

ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA ASINCRONA

Di norma massimo l'80% delle lezioni è svolto in modalità asincrona.

ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA SINCRONA CON RELATIVO FEED-BACK AL SINGOLO STUDENTE DA PARTE DEL DOCENTE O DEL TUTOR

Almeno il 20% delle lezioni è svolto in modalità sincrona e possono prevedere:

è Partecipazione web conference

è Redazione di un elaborato

è Svolgimento delle prove in itinere con feedback

è Svolgimento della simulazione del test finale

MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO

è Videolezioni

è Dispense predisposte dal docente e/o slide del docente

è Questionario di autovalutazione

è Materiali predisposti per le lezioni sincrone

è Testo di riferimento suggerito dal docente (facoltativo)

Romano Scozzafava, Incertezza e probabilità, Zanichelli

Il materiale didattico è sempre disponibile in piattaforma e consultabile dallo studente nei tempi e nelle modalità ad egli più affini.