

**POLITECNICO DI TORINO
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE INDUSTRIALE**

I Sessione 2015 - Sezione A

Settore Industriale

Prova di classe del 17 giugno 2015

Il candidato svolga uno a scelta fra i seguenti temi proposti.

Gli elaborati prodotti dovranno essere stilati in forma chiara e ordinata, con calligrafia leggibile.

L'ordine e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione.

Tema n. 1

Il candidato descriva gli aspetti fondamentali del flusso attorno ad un profilo alare con particolare riferimento alle azioni aerodinamiche coinvolte. Si discutano sia i dispositivi adottati per migliorare le proprietà aerodinamiche a differenti condizioni operative, che i principali metodi analitici e approcci numerici in grado di descrivere tale flusso, dettagliando le caratteristiche aerodinamiche osservate, le ipotesi fisiche, la validità ed i limiti d'applicazione.

Tema n. 2

La conoscenza del comportamento strutturale dei materiali biologici con i quali gli elementi protesici, una volta impiantati, si interfacciano, è di fondamentale importanza.

Il candidato illustri le attuali conoscenze sulle caratteristiche meccaniche del tessuto osseo (comportamento sotto carichi statici, dinamici, a fatica....).

Tema n. 3

Il Candidato esponga i principi del trasferimento di materia interfase gas-liquido e descriva, sinteticamente, tipi e caratteristiche delle apparecchiature più frequentemente utilizzate, in ambito industriale, per la realizzazione di tale operazione.

Tema n. 4

I velivoli automatici (unmanned aerial vehicle, UAV) sono divenuti di uso comune consentendo operazioni civili di ricerca, sorveglianza, guida, comunicazione, didattica e in futuro costruzione sia all'interno che all'esterno. Il cosiddetto quadricottero è uno dei velivoli automatici civili più assemblati e in uso. Esso è dotato di quattro propulsori ad elica ciascuno dei quali supplisce spinta e coppia unidirezionale assiale. I propulsori sono montati in modo che le coppie, proporzionali alla spinta, siano a due a due in direzione opposta. Si tratta quindi di un sistema dinamico sotto attuato. Ogni propulsore è posto in rotazione da un motore sincrono regolato in velocità. Una tipica guida richiede il volo verticale, l'orientamento (heading) del velivolo e il volo orizzontale per un totale di quattro gradi di libertà. I sensori per la guida automatica esterna sono accelerometro e giroscopio a tre assi (contenuti nella IMU, Inertial Measurement Unit), ricevitore GPS (posizione e velocità nel riferimento inerziale terrestre), magnetometro a tre assi per l'orientamento (heading), altimetro e sensore di distanza per l'atterraggio. L'autonomia è assicurata da una o più batterie. Lo strumento pagante è di solito una telecamera. Il contatto con l'operatore è assicurato da un'unità ricetrasmittente.

Immaginando il seguente profilo di guida (decollo verticale, volo orizzontale, volo librato e orientamento sul punto di interesse, ritorno e atterraggio nel punto di decollo), il candidato sulla base delle proprie conoscenze imposti con l'aiuto degli schemi a blocchi (anche a più livelli se necessario) un sistema automatico di guida, navigazione e controllo che sia adatto allo scopo.

Le variabili d'ingresso del sistema sono: 1) le misure dei sensori, 2) posizione, velocità e orientamento in un numero finito di punti del profilo, a giudizio del candidato.

Le variabili di uscita sono le velocità di riferimento dei quattro propulsori.

Si abbia cura di definire bene le variabili d'ingresso e uscita di ogni blocco e le eventuali variabili di stato e logiche. Si definisca almeno a parole se non con semplici formule la funzione di ogni blocco. Si accenni al modello o ai modelli dinamici che presiedono il progetto di ciascuna funzione.



Tema n. 5

Il candidato descriva gli obiettivi ed i principali mezzi per la regolazione della tensione nei sistemi elettrici di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica.

Tema n. 6

Il candidato descriva brevemente una centrale termoelettrica cogenerativa nella quale si realizza un ciclo a vapore. Descriva e schematizzi l'impianto che realizza il ciclo suddetto.

Con riferimento ai generatori di vapore, che normalmente si utilizzano per questo scopo, ne faccia una classificazione in funzione delle loro principali caratteristiche quali ad esempio:

- la pressione del vapore;
- il tipo di combustibile utilizzato;
- il contenuto d'acqua;
- il percorso dei fumi;
- la pressione in camera di combustione;
- la circolazione del fluido termovettore all'interno del generatore.

Descriva e spieghi la funzione degli apparecchi a corredo del generatore di vapore, quali ad es.:

- economizzatore,
- evaporatore,
- surriscaldatore/ri,
- preriscaldatore d'aria.

Con riferimento ad almeno uno di questi scambiatori di calore indichi la procedura per un suo dimensionamento di massima.

Con riferimento invece alle emissioni inquinanti dica quali provvedimenti possono essere presi al fine di ridurle e/o tenerle sotto controllo, agendo ad esempio sul tipo di combustibile e sulla combustione.

Faccia un bilancio energetico del generatore di vapore che permetta, in condizioni di regime permanente, il calcolo del rendimento termico utile con il metodo diretto e con il metodo indiretto.

Elenchi, spiegandone la funzione, gli accessori presenti in un generatore di vapore ai fini della sicurezza, della regolazione e dell'alimentazione.

Elenchi, infine, i principali trattamenti a cui deve essere sottoposta l'acqua per alimentare i generatori di vapore.

Tema n. 7

Il candidato discuta le principali metodologie per la valutazione economica e finanziaria degli investimenti reali, illustrando per ciascun metodo, quali sono i criteri di base per l'accettabilità economica di un investimento. Inoltre, il candidato evidenzi quali sono i vantaggi, i limiti e le criticità nell'uso di ciascuna metodologia ed il processo di determinazione dei flussi finanziari impiegato nei differenti metodi.

Il candidato discuta inoltre i fondamenti della teoria del capital asset pricing model (CAPM) evidenziando:

- assunzioni fondamentali, logiche e modalità di applicazione
- la relazione fra rischio e rendimento per i titoli o i portafogli efficienti e la misura del livello di correlazione della rischiosità di un titolo con la rischiosità del portafoglio di mercato

Tema n. 8

Descrivere le principali macchine termiche per trazione terrestre evidenziandone:

- A) il principio di combustione e i cicli termodinamici
- B) i principali metodi di dosatura della miscela
- C) le principali tipologie di accensione elettronica

Tema n. 9

Classificare le principali tipologie di supporti, descrivendo:

- a) la progettazione di un cuscinetto a fluido, in relazione ai fenomeni di viscosità del fluido.
- b) il dimensionamento dei cuscinetti volventi anche in relazione ai fenomeni di contatto e di sollecitazione degli elementi rotolanti.

Tema n. 10

Con riferimento ai sistemi di trasmissione con ruote dentate:

- a) Si elenchino le principali tipologie descrivendone la geometria della dentatura
- b) Discutere i metodi di calcolo della forze scambiate e il dimensionamento dei denti.
- c) Si descrivano le principali tipologie di montaggio dei cuscinetti in relazione ai carichi.
- d) Si consideri un differenziale automobilistico. Si descriva la cinematica del rotismo nei casi di moto rettilineo e di movimento in curva del veicolo. Si determini la ripartizione di coppia sui semiassi.

Tema n. 11

Il candidato descriva, sulla base dei propri studi e delle competenze acquisite, le principali tendenze in atto nella moderna produzione industriale, in termini di materiali, processi, attrezzature e sistemi di produzione. Il candidato inquadri tale descrizione nell'ambito dell'attuale mercato globale altamente competitivo, evidenziando gli aspetti di ottimizzazione dei costi e tempi di produzione.

Tema n. 12

Il candidato fornisca una panoramica quanto più ampia possibile dei meccanismi di rafforzamento dei materiali, sia in termini di processo che di proprietà risultanti. Di almeno un meccanismo di rafforzamento il candidato fornisca una descrizione più approfondita con riferimento a un'applicazione industriale.