

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

Il Sessione 2016 - Sezione A
Settore Industriale

PROVA DI CLASSE del 16 novembre 2016

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

Gli elaborati prodotti dovranno essere stilati in forma chiara e ordinata. La completezza, l'attinenza e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione.

Tema n. 1

Il candidato descriva i flussi di strato limite caratterizzandone il comportamento nel regime laminare e in quello turbolento. Discuta inoltre delle proprietà delle equazioni dello strato limite (anche nella loro forma integrale) e dei metodi risolutivi di tali equazioni.

Tema n. 2

Dal punto di vista funzionale, sia nella pratica clinica che nella ricerca di base, è necessario acquisire segnali biomedici in maniera minimamente invasiva al fine di documentare il funzionamento del cervello. Tale organo, per posizionamento, struttura, organizzazione e fisiopatologia, differisce sostanzialmente dagli altri organi del corpo umano e richiede approcci strumentali e di elaborazione mirati.

Dopo aver descritto tutti i segnali biomedici di maggior significato per lo studio del cervello, il candidato dettagli lo stato dell'arte e le problematiche relative all'acquisizione ed elaborazione dei segnali a livello cerebrale considerando almeno i seguenti punti:

1. Difficoltà di posizionamento sonde/sensori e precauzioni di prelievo
2. Requisiti specifici delle diverse strumentazioni
3. Necessità di elaborazione specifica nei diversi domini (tempo e frequenza, o tempo-frequenza)

Tema n. 3

Il candidato descriva le tecnologie utilizzate, nell'industria chimica, per la separazione solido-liquido, indicando per ciascuna di esse:

- principio di funzionamento,
- campo di applicazione con esempi di utilizzo,
- criteri di dimensionamento,
- sistemi di controllo e gestione.

Tema n. 4

La proprietà di stabilità è di fondamentale importanza nei sistemi di controllo in quanto ne rappresenta la specifica di prestazione primaria.

Il candidato illustri i diversi concetti di stabilità (per sistemi nonlineari e lineari, interna ed esterna, ...), i criteri matematici e grafici che ne permettono la verifica (a tempo continuo e a tempo discreto, Routh e Jury, Nyquist, luogo delle radici, ...), il concetto di margine di stabilità (sui diagrammi di Bode, Nyquist, Nichols, sul luogo delle radici).

Il candidato presenti inoltre un esempio di sistema fisico instabile e lo descriva tramite un modello matematico che evidenzia appunto la sua instabilità.

Tema n. 5

Generazione di campi magnetici nelle macchine elettriche: modalità; materiali; prestazioni; rendimenti.

Tema n. 6

Produzione combinata di energia elettrica e termica:

- schematizzazione e descrizione delle soluzioni impiantistiche più diffuse;
- tracciamento sui diagrammi termodinamici delle trasformazioni che costituiscono i cicli corrispondenti;
- vantaggi e svantaggi dal punto di vista energetico e della sostenibilità ambientale, tra le diverse soluzioni prospettate e rispetto alla produzione separata di energia elettrica e termica;
- provvedimenti legislativi e incentivi economici a favore della cogenerazione.

Tema n. 7

Il controllo di accettazione è una pratica diffusa e radicata in molti contesti produttivi. Ha come obiettivo l'accettazione o il rifiuto di un prodotto o di un lotto di prodotti sulla base del risultato di una preliminare attività ispettiva.

Il candidato discuta la valenza degli approcci più diffusi per il controllo di accettazione, contestualizzandoli in riferimento al ciclo di produzione di un prodotto.

Nel dettaglio il candidato deve:

1. dare una definizione del concetto di controllo di accettazione;
2. indicare in quale fase del processo produttivo il controllo di accettazione può essere utilizzato;
3. discutere in quali situazioni o contesti produttivi, il controllo di accettazione offre significativi vantaggi rispetto agli approcci alternativi e, viceversa, quali sono gli svantaggi;
4. indicare le principali tipologie di piani di campionamento, fornendone una breve descrizione;
5. evidenziare le ipotesi di costituzione del campione.

Tema n. 8

Con riferimento a un sistema vibrante lineare a un grado di libertà (massa m , costante elastica della molla k , coefficiente di smorzamento viscoso c) si chiede di:

- a) ricavare la risposta libera e rappresentarla graficamente;
- b) ricavare la risposta alla forzante armonica $f(t) = F_0 \cos(\omega t)$, essendo F_0 e ω rispettivamente l'ampiezza e la pulsazione della forzante;
- c) rappresentare l'andamento del fattore di amplificazione in funzione del parametro ω/ω_n , dove ω_n è la pulsazione propria del sistema;
- d) indicare in quale modo è possibile identificare sperimentalmente i parametri m , k e c .

Il candidato descriva infine la metodologia adottata per il calcolo delle frequenze proprie di un sistema a due gradi di libertà, applicandola a un caso a scelta.

Tema n. 9

Il candidato analizzi le problematiche relative alla trasmissione del moto in sistemi meccanici in cui l'accoppiamento motore-utilizzatore è realizzato mediante un innesto a frizione. Si richiede in particolare di:

- a) descrivere e schematizzare i componenti meccanici principali delle frizioni piane;
- b) esprimere le leggi di distribuzione della pressione e dell'usura sugli elementi a contatto;
- c) ricavare la coppia trasmissibile nei due casi di frizioni piane e coniche;
- d) studiare il transitorio di innesto della frizione, scegliendo alcune tipologie di caratteristiche meccaniche del motore e dell'utilizzatore.

Il candidato utilizzi schemi funzionali, rappresentazioni grafiche e formulazioni analitiche utili per lo svolgimento del tema.

Tema n. 10

I difetti sono parte integrante ed attiva dei materiali reali, la loro origine può essere interpretata come di tipo endogeno (spontanea e tipica di una specifica categoria di materiali) oppure esogeno (introdotta nel corso dei cicli produttivi e/o di lavorazione).

Il candidato, con riferimento ad una sola delle seguenti classi di materiali: ceramici, compositi, polimerici e metallici, consideri ed illustri le possibili tipologie di difetti, esogeni ed endogeni, che possono essere presenti, la loro influenza negativa sulle proprietà ed i metodi disponibili per il loro controllo e contenimento.