Logo Image not found or type unknown

PROGRAMMA DEL CORSO DI FONDAMENTI DI AUTOMATICA

SETTORE SCIENTIFICO

ING-INF/04 (IINF-04/A)

CFU

9

SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE

IINF-04/A

ANNO DI CORSO

II Anno

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA

/**/
Base q

Caratterizzante X

Affine q

Altre attività q

NUMERO DI CREDITI

9 CFU

DOCENTI

Massimiliano d'Angelo

Mirko Leomanni

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 ha l'obiettivo di fornire gli strumenti per l'analisi delle proprietà di processi dinamici lineari, utilizzando sia rappresentazioni nel tempo che nel tempo discreto. Verranno quindi fornite metodologie per il progetto di controllori, basate sulla sintesi per tentativi in frequenza, con l'obiettivo di soddisfare determinate specifiche di controllo.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO SPECIFICI

/**/
Conoscenza e capacità di comprensione

Il corso trasferisce competenze di progettazione di strategie di controllo in retroazione capaci di imporre comportamenti desiderati a processi industriali e dispositivi che possono essere modellati attraverso sistemi dinamici composti da insiemi di equazioni differenziali lineari e tempo invarianti; nonché permette di comprendere i principi di funzionamento dei sistemi di automazione, saperne valutare i limiti teorici connessi alle tecnologie utilizzate e ai fattori critici di evoluzione che le caratterizzano nel tempo e l'impatto innovativo sui sistemi disponibili, con la capacità di consultare la letteratura disponibile nel comparto delle tecnologie industriali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite alla progettazione preliminare di sistemi di automazione.

Autonomia di giudizio

Lo studente, al termine del corso, dovrà dimostrare di aver sviluppato la capacità di valutare criticamente ed in maniera autonoma le principali problematiche relative all'automazione.

Abilità comunicative

L’esposizione del materiale didattico e l’ascolto delle lezioni consentiranno allo studente di argomentare con un lessico preciso ed appropriato nelle materie del diritto ammnistrativo.

Lo studente deve avere la capacità di spiegare, in maniera semplice, anche a persone non esperte del settore, i concetti di automatica.

Capacità di apprendimento

Il corso mira alla formazione di uno studente in grado di aggiornarsi continuamente, tramite la consultazione di testi di autonomia.

PROGRAMMA DIDATTICO

Introduzione

1. Problemi di controllo
2. Controlli in anello aperto e anello chiuso
3. Architetture e componenti dei sistemi di controllo

Sistemi dinamici a tempo continuo
4. Introduzione ai sistemi dinamici
5. Rappresentazione di stato
6. Evoluzione ed equilibrio
7. Linearizzazione dei sistemi non lineari

Stabilità
8. Stabilità dell’equilibrio
9. Stabilità dei sistemi LTI
10. Esercizi sull’esponenziale di matrice
11. Criteri di stabilità

Proprietà strutturali
12. Proprietà di raggiungibilità per sistemi LTI
13. Proprietà di osservabilità per sistemi LTI
14. Scomposizioni di raggiungibilità e osservabilità
15. Scomposizione di Kalman e realizzazione minima

Analisi nel dominio delle trasformate
16. Serie e trasformata di Fourier
17. Trasformata di Laplace
18. Antitrasformata di Laplace e teoremi del valore iniziale e finale
19. Calcolo dell’antitrasformata di Laplace
20. Funzioni di trasferimento
21. Schemi a blocchi
22. Risposta allo scalino di sistemi LTI

Risposta in frequenza
23. La risposta in frequenza e l'azione filtrante dei sistemi dinamici
24. Diagramma di Bode
25. Esercizi sui diagrammi di Bode

Analisi dei sistemi di controllo in retroazione
26. Introduzione ai sistemi di controllo in retroazione
27. Stabilità dei sistemi interconnessi

28. Diagrammi polari e criterio di Nyquist
29. Criterio di Nyquist: esempi
30. Criterio di Bode e margini di stabilità
31. Margini di stabilità: esempi

Prestazioni dei sistemi di controllo in retroazione
32. Prestazioni statiche dei sistemi retroazionati
33. Prestazioni dinamiche dei sistemi retroazionati
34. Prestazioni dei sistemi retroazionati: esempi

Sintesi del regolatore nel dominio della frequenza
35. Sintesi per tentativi del regolatore
36. Sintesi per tentativi: esempi

Regolatori PID
37. Regolatori PID
38. Taratura del regolatore PID
39. Regolatori PID: esempi

Sintesi del regolatore nel dominio del tempo
40. Assegnazione degli autovalori
41. Osservatore dello stato
42. Controllo in retroazione basato su osservatore
43. Cenni introduttivi alle tecniche di controllo ottimo

Modelli dinamici di reti biologiche
44 Reti di reazioni biochimiche: teoria generale
45 Reti di reazioni biochimiche: proprietà ed esempi

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 laboratori didattici.
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 verifica in 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 per verificare 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 misurare il 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)

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