



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Ingegneria Informatica e Automatica (2024)

Il corso

Codice corso: 31810

Classe di laurea: L-8

Durata: 3 anni

Lingua: ITA

Modalità di erogazione:

Dipartimento: INGEGNERIA INFORMATICA, AUTOMATICA E GESTIONALE "ANTONIO RUBERTI"

Presentazione

Il corso di laurea in Ingegneria Informatica e Automatica ha lo scopo di formare laureati con competenze specifiche nell'ambito dell'Ingegneria Informatica o dell'Ingegneria Automatica. Nel primo caso, tali competenze riguardano l'analisi, la progettazione e la gestione di sistemi informatici hardware/software e di applicazioni informatiche di diversa natura (ad esempio, sistemi informativi aziendali, sistemi per l'automazione dei servizi, sistemi e applicazioni basati su Internet e sul World Wide Web, sistemi di analisi dei dati, infrastrutture per la rete) in diversi settori dei servizi e della produzione. Nel secondo caso, le competenze acquisite riguardano l'analisi e la progettazione di sistemi che operano in condizione di autonomia, quali ad esempio i sistemi robotici, di navigazione aerea e spaziale, i sistemi automatici per la produzione e gestione di beni, dei servizi e delle risorse ambientali, i sistemi per l'analisi, il controllo nelle applicazioni biomediche. Oltre a queste competenze, il laureato in Ingegneria Informatica e Automatica ha una solida preparazione sia nelle scienze di base (matematica, fisica) sia nelle scienze dell'ingegneria, che gli consente di interagire con gli specialisti di tutti i settori dell'ingegneria e dell'area economico-gestionale, in particolare con le altre figure professionali del settore dell'informazione. Il corso di laurea ha durata triennale. Il percorso formativo in Ingegneria informatica e Automatica è articolato in due curricula: curriculum di Informatica e curriculum di Automatica. Entrambi i curricula hanno il comune obiettivo di formare laureati in ingegneria con competenze specifiche sia nell'ambito dell'Ingegneria informatica che nell'ambito dell'Ingegneria automatica. Il curriculum di Informatica è orientato ai temi più specialistici dell'ambito disciplinare dell'Ingegneria Informatica, mentre il curriculum di Automatica dà maggiore rilievo ai temi più specialistici dell'ambito dell'Ingegneria dell'automazione. Per entrambi i curricula il percorso formativo prevede una prima sezione riservata alle discipline di base (primo e secondo anno di corso), una seconda sezione riservata alle discipline caratterizzanti (secondo e terzo anno di corso), e un'ultima sezione con una differenziazione finale relativa ai due ambiti disciplinari dell'Ingegneria Informatica e dell'Ingegneria Automatica (terzo anno di corso). Nel dettaglio, la struttura del curriculum prevede: 1) insegnamenti obbligatori e comuni ai due curricula per il primo e secondo anno e parte del terzo anno; 2) 15 crediti caratterizzanti diversi per i due curricula (Informatica o Automatica) nel terzo anno; 3) 12 crediti di insegnamenti a scelta dello studente; 4) 6 crediti di insegnamenti a carattere progettuale o stage/tirocinio; 5) 3 crediti di lingua inglese; 6) 3 crediti per la prova finale.

Percorso formativo

Automatica

1° anno

| Insegnamento | Semestre | CFU | Lingua |
|-------------------------------------|----------|-----|--------|
| 10606834 Fondamenti di matematica | 1° | 9 | ITA |

Obiettivi formativi

Obiettivi generali.
Apprendimento delle nozioni di base del calcolo differenziale e integrale.

Obiettivi specifici.
Conoscenze e capacità di comprensione:
Apprendere la teoria e gli strumenti dell'analisi matematica delle funzioni reali di una variabile reale. In particolare, il concetto di limite e convergenza, il calcolo differenziale e integrale.

Utilizzazione delle conoscenze e capacità di comprensione:
Essere capaci di risolvere problemi classici quali, per esempio, disegnare il grafico qualitativo di una funzione, risolvere problemi di massimo/minimo in una variabile, saper calcolare aree con l'utilizzo degli integrali, risolvere alcune equazioni differenziali ordinarie.

Capacità di trarre conclusioni:
Essere capaci di compiere una deduzione matematica e scriverla in forma di dimostrazione.

Abilità comunicative:
Essere capaci di usare in maniera appropriata il linguaggio e la terminologia della materia. Essere in grado di sviluppare ed esprimere indipendentemente un ragionamento deduttivo in ambito matematico.

Capacità di apprendere:
Imparare ad apprezzare lo studio di una materia scientifica e in particolare matematica, riconoscendo i propri dubbi e cercandone una spiegazione, sia in maniera indipendente che con l'aiuto di docenti e altri studenti.

| | | | |
|---------------------------------------------------------------|----|---|-----|
| 10606853 Elementi di calcolo delle probabilità e statistica | 1° | 6 | ITA |
|---------------------------------------------------------------|----|---|-----|

Obiettivi formativi

Descrittore di Dublino 1.
Al completamento del corso lo studente avrà familiarità con le basi del calcolo delle probabilità, i risultati fondamentali della teoria e i modelli rilevanti nelle applicazioni ingegneristiche. Conoscerà inoltre i concetti fondamentali dell'approccio frequentista all'induzione statistica.

Descrittore di Dublino 2.
Al completamento del corso, lo studente dovrebbe essere in grado di selezionare i modelli da applicare in semplici problemi provenienti dalla pratica ingegneristica e selezionare gli strumenti statistici opportuni per la stima dei parametri e la verifica delle ipotesi sul modello, utilizzando i software statistici di uso più comune.

Descrittore di Dublino 5.
Anche se i concetti sono sempre esposti nelle situazioni più semplici, eventuali difficoltà tecniche connesse all'estensione di tali concetti a situazioni più generali vengono sottolineate mediante distribuzione di materiale ad hoc. Allo stesso modo le problematiche legate ai fondamenti dell'induzione statistica secondo l'approccio frequentista vengono messe in evidenza.

| | | | |
|---------------------------------------------|----|---|-----|
| 10606868 INTRODUZIONE ALLA PROGRAMMAZIONE | 1° | 9 | ITA |
|---------------------------------------------|----|---|-----|

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali

L'obiettivo del corso di Introduzione alla Programmazione è di far acquisire allo studente alcune tecniche fondamentali della programmazione funzionale e imperativa attraverso il linguaggio di programmazione Python, nonché lo studio di modelli per l'informatica. Al termine del corso lo studente sarà in grado di scrivere programmi in Python che comportano l'uso delle tecniche di programmazione e delle strutture dati introdotte. L'acquisizione dei contenuti e, in particolare, della capacità di programmazione, richiede l'uso del calcolatore.

Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà una migliore conoscenza dei concetti della programmazione e delle strutture dati attraverso lo sviluppo di programmi Python che risolvono problemi reali

Applicare conoscenza e comprensione: Lo studente sarà in grado di analizzare il problema, progettare la sua risoluzione e poi realizzarla attraverso l'uso del linguaggio Python.

Capacità critiche e di giudizio: Lo studente sarà in grado di individuare e valutare criticamente gli aspetti salienti sia dell'analisi e della realizzazione di programmi Python che della valutazione dei risultati.

Capacità comunicative: Il corso permette allo studente di poter presentare problematiche di analisi e risoluzione di problemi computazionali in campi ingegneristici di interesse applicativo.

Capacità di apprendimento: Il corso mira a favorire attitudini autonome di analisi e apprendimento orientate alla soluzione dei problemi.

AAF1101 | LINGUA
INGLESE

1°

3

ENG

Obiettivi formativi

Fornire agli studenti le basi linguistiche più comuni per orientarsi nell'ambito della comunicazione scientifica scritta.

10606848 |
COMPLEMENTI DI
PROGRAMMAZIONE

2°

9

ITA

Obiettivi formativi

Il corso ha l'obiettivo di fornire allo studente la capacità di comprendere e progettare programmi che richiedano una conoscenza approfondita del modello di esecuzione dei programmi, in particolare, facciano una gestione esplicita della memoria.

A questo scopo il corso fa riferimento ad una caratterizzazione dell'architettura dell'elaboratore

basata sul modello di Von Neumann ed utilizza il linguaggio procedurale C/C++ per la programmazione.

Attraverso il linguaggio verranno sviluppate le conoscenze per la gestione della memoria (stack, heap), la realizzazione di strutture dati di base e complesse, quali vettori, matrici, liste collegate, pile, code, alberi e grafi, tecniche di programmazione ricorsive, e la programmazione di algoritmi su tali strutture dati.

Il corso ha una forte connotazione progettuale e prevede quindi esercitazioni settimanali in laboratorio, in ambiente Linux.

Obiettivi specifici:**Conoscenza e comprensione:**

Fornire un'ampia panoramica sull'analisi e la progettazione di programmi in linguaggi che richiedano una conoscenza approfondita del modello di esecuzione, in particolare della gestione della memoria.

I diversi problemi affrontati vengono definiti formalmente e vengono fornite sia le basi teoriche sia informazione tecniche per comprendere le soluzioni adottate.

Applicare conoscenza e comprensione:

Risolvere problemi specifici di programmazione, mediante l'applicazione delle tecniche studiate. Lo svolgimento di esercitazioni in laboratorio consente agli studenti di applicare le conoscenze acquisite.

Capacità critiche e di giudizio:

Essere in grado di valutare la correttezza di un programma e la sua adeguatezza rispetto ai requisiti.

Capacità comunicative:

Essere in grado di descrivere le scelte effettuate nelle soluzioni adottate e spiegare il meccanismo di esecuzione dei programmi secondo il modello adottato.

Capacità di apprendimento:

Approfondimento autonomo di alcuni argomenti presentati nel corso tramite lo svolgimento a casa di esercitazioni proposte in laboratorio.

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

- Conoscenza e comprensione

Metodo scientifico, fisica classica, cinematica, dinamica, fluidi, termodinamica, elettromagnetismo, onde elettromagnetiche

- Applicare conoscenza e comprensione

Impostare lo svolgimento di un problema di fisica classica e risolverlo, saper descrivere il mondo fisico classico con le grandezze fisiche opportune e le loro relazioni, saper prevedere correttamente e quantitativamente, lo svolgersi di un processo fisico

- Capacità critiche e di giudizio

Capacità di individuare, in forma scritta, per un problema, le grandezze fisiche coinvolte, le loro relazioni e i rapporti numerici esatti o approssimati, tramite esempi in aula relazionati alla parte teorica svolta, esercitazioni scritte durante il corso, aiuto del tutor allo svolgimento degli esercizi e prova scritta finale.

- Capacità comunicative

Tramite domande specifiche su previsioni riguardanti la teoria fisica spiegata, si incoraggiano gli studenti a descrivere il quadro fisico e gli sviluppi della situazione proposta. Prova orale finale dove lo studente è in grado di descrivere a parole e in formule i principali argomenti della materia e le loro implicazioni

- Capacità di apprendimento

In maniera autonoma lo studente è in grado di riconoscere i termini essenziali di un fenomeno fisico classico, quali sono le grandezze fisiche in gioco, le loro relazioni e l'evoluzione nel tempo del sistema, di ipotizzare eventualmente le modifiche per ottenere un diverso risultato desiderato, impostare e risolvere quantitativamente i problemi fisici che si trova di fronte o che vuole impostare. Relazionarsi costruttivamente agli apparati di misura necessari per lo studio quantitativo del fenomeno stesso.

10606929 |
FONDAMENTI DI
ALGEBRA E
GEOMETRIA

2°

9

ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali.

Il corso intende fornire gli strumenti di Algebra Lineare necessari allo studio dell'algebra matriciale e della geometria affine ed euclidea.

Obiettivi specifici.

Conoscenza e comprensione:

Il percorso formativo si propone di far acquisire allo studente metodi atti a sviluppare, o migliorare, la sua capacità di assimilare le conoscenze teoriche acquisite.

Lo studente, una volta assimilato il calcolo vettoriale di base e l'algebra matriciale, dovrà essere in grado di comprendere i legami che intercorrono tra endomorfismi e matrici e di padroneggiare i problemi di diagonalizzazione di un endomorfismo o di una matrice. Dovrà inoltre conoscere la geometria in uno spazio affine con particolare attenzione verso la geometria cartesiana del piano e dello spazio.

Capacità di applicare le conoscenze acquisite:

Il corso ha l'obiettivo di rendere lo studente capace di acquisire flessibilità nella esemplificazione e nella risoluzione di problemi vari relativi alle conoscenze teoriche maturate.

In particolare, lo studente deve essere in grado di utilizzare tali conoscenze nell'operare con le matrici, risolvere sistemi di equazioni lineari, trattare questioni riguardanti gli spazi vettoriali e le applicazioni lineari, deve saper svolgere esercizi connessi al problema della diagonalizzazione di endomorfismi e matrici.

Deve in sostanza essere in grado di applicare le conoscenze acquisite nella esemplificazione di un problema di algebra lineare mediante una riformulazione numerica dello stesso facendo uso delle matrici.

Abilità comunicative:

Il corso tenderà a favorire la capacità dello studente di esporre in modo chiaro e rigoroso le conoscenze, sia teoriche sia applicative, acquisite.

Capacità critiche e di giudizio:

Gli studenti sono guidati ad apprendere in maniera critica e responsabile tutto ciò che è spiegato loro in aula e ad arricchire le proprie capacità di giudizio attraverso lo studio del materiale didattico indicato dal docente.

2° anno**Insegnamento****Semestre****CFU****Lingua**

1018706 |
PROGETTAZIONE DEL
SOFTWARE

1°

9

ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali:

Il corso propone un'introduzione alla programmazione orientata agli oggetti, usando il linguaggio Java come strumento per illustrare concetti fondamentali come oggetti, metodi, classi, interfacce, ereditarietà, polimorfismo, tipi generici, package, iteratori ed eccezioni. Particolare enfasi viene posta sull'uso e sul progetto di librerie software e su aspetti generali come modularità, robustezza, riusabilità e manutenibilità del codice illustrando concetti come astrazione, incapsulamento, mascheramento dell'informazione, generalizzazione e specializzazione che consentono di realizzare applicazioni complesse su larga scala.

Obiettivi specifici:

Conoscenza e comprensione:

I principali standard della progettazione orientata agli oggetti. Le tecniche per la programmazione su larga scala orientata agli oggetti. Il linguaggio di progettazione del software UML. Il linguaggio di programmazione JAVA.

Applicare conoscenza e comprensione:

Essere in grado di progettare una applicazione costituita da diverse classi e associazioni, e da diverse attività anche concorrenti che insistono sulle stesse.

Capacità critiche e di giudizio:

Essere in grado di valutare la qualità di una applicazione distinguendo gli aspetti relativi alla modellazione dei dati da quelli relative alla modellazione dei processi.

Capacità comunicative:

Le attività progettuali e le esercitazioni del corso permettono allo studente di essere in grado di comunicare/condividere i requisiti di una applicazione software di media complessità, nonché le scelte progettuali e le metodologie di progettazione e sviluppo di tale applicazione.

Capacità di apprendimento:

Oltre alle classiche capacità di apprendimento fornite dallo studio teorico del materiale didattico, le modalità di svolgimento del corso, in particolare le attività progettuali, stimolano lo studente all'approfondimento autonomo di alcuni argomenti presentati nel corso, al lavoro di gruppo, e all'applicazione concreta delle nozioni e delle tecniche apprese durante il corso.

1022722 |
PROGRAMMAZIONE
MATEMATICA

1°

9

ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Il corso si prefigge di fornire conoscenze avanzate di matematica più direttamente connesse all'apprendimento di tecniche di base di ottimizzazione. In particolar modo le tematiche di ottimizzazione riguardano modellazione matematica di problemi decisionali e algoritmi di soluzione per specifiche classi di problemi di ottimizzazione.

Obiettivi specifici:

A) Conoscenza e capacità di comprensione: Acquisire conoscenze di base nell'analisi matematica in connessione con lo studio di funzioni di più variabili, con la definizione di semplici modelli decisionali, con la soluzione di problemi di minimo di funzioni di più variabili

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Capacità di studiare la continuità e differenziabilità di una funzione di più variabili e di risolvere alcuni esercizi collegati alla determinazione di punti di minimo di problemi lineari e/o non lineari

D) E) Abilità comunicative e di apprendimento: Abilità di comprendere la natura di problemi decisionali studiando le proprietà di una funzione di più variabili; capacità di stabilire il metodo più opportuno per risolvere un problema di minimo lineare o non lineare

10606930 | SISTEMI
DINAMICI

1°

9

ITA

Obiettivi formativi**OBIETTIVI GENERALI:**

La teoria dei sistemi propone metodi di studio per classi di rappresentazioni matematiche di fenomeni naturali e artificiali. Obiettivo principale dell'insegnamento è far comprendere, e allo stesso tempo fornire i principali strumenti di analisi quantitativa, dei problemi connessi alla dipendenza non istantanea nella rappresentazione delle relazioni causa-effetto caratteristiche nella descrizione dei prodotti dell'ingegneria e più in generale dei fenomeni naturali.

OBIETTIVI SPECIFICI:

Il corso fornisce le metodologie per la comprensione e lo studio delle proprietà dei sistemi dinamici lineari a tempo continuo e a tempo discreto.

CONOSCENZA E COMPrensIONE:

La comprensione della generalità del modello matematico in relazione al comportamento di sistemi da diversi ambiti disciplinari (meccanico, elettrico, demografico, ..), consentirà allo studente di studiare, a partire dal modello, le proprietà fisiche del sistema particolare allo studio.

CAPACITÀ APPLICATIVE:

Al termine del corso lo studente sarà in grado di associare ad un processo discreto o processo continuo un modello matematico e studiarne le proprietà.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO:

Al termine del corso lo studente sarà in grado di individuare la migliore metodologia da utilizzare in base alla problematica in esame.

ABILITÀ DI COMUNICAZIONE:

Al termine del corso lo studente sarà in grado di motivare le proprie scelte di progettazione.

CAPACITÀ DI APPRENDERE:

Lo studente svilupperà capacità di studio autonome.

10607002 |
FONDAMENTI DI
COMUNICAZIONI E
INTERNET

1°

9

ITA

Obiettivi formativi**GENERALI**

Il corso intende fornire una panoramica sull'organizzazione e sulle principali funzioni di un sistema di telecomunicazione, trattando sia aspetti di rappresentazione digitale dell'informazione, segnali (tempo continuo e discreto) e operazioni sui segnali, sia aspetti di reti e relativi protocolli. Al termine del corso lo studente possiederà nozioni fondamentali sul funzionamento di un sistema di telecomunicazioni, delle reti e di Internet.

SPECIFICI

- Conoscenza e capacità di comprensione: Conoscere i concetti alla base dell'elaborazione dei segnali digitali, della loro trasmissione nelle attuali reti di telecomunicazioni, dei protocolli di accesso e del controllo d'errore e dei protocolli di rete e di trasporto basati sulla suite TPC/IP.
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione: saper capire come funzionano le operazioni sui segnali tempo continuo e discreto, come funziona un protocollo, quali sono le sue funzionalità caratterizzanti e come si possono valutare le prestazioni. Saper svolgere dei semplici dimensionamenti di protocolli ai vari livelli di un'architettura di telecomunicazioni.
- Autonomia di giudizio: saper analizzare benefici e limiti di operazioni sui segnali e dimensionamenti di protocolli o di configurazioni di reti TPC/IP.
- Abilità comunicative: saper presentare la funzionalità di elaborazione sui segnali (correlazione, campionamento, analisi nel dominio del tempo o della frequenza) e di funzionamento un protocollo di rete e discuterne le prestazioni.
- Capacità di apprendimento: Oltre alle classiche capacità di apprendimento fornite dallo studio teorico del materiale didattico, le modalità di svolgimento del corso, in particolare le esercitazioni (svolte anche su simulatori e con software di elaborazione), stimolano lo studente all'analisi procedurale e quantitativa del funzionamento di una rete e dei relativi protocolli facilitando l'applicazione concreta delle nozioni e delle tecniche apprese durante il corso.

| Insegnamento | Semestre | CFU | Lingua |
|------------------------------|----------|-----|--------|
| 1056029 SISTEMI DI CALCOLO | 2° | 9 | ITA |

Obiettivi formativi

Il corso fornisce una panoramica dal punto di vista del programmatore su come i sistemi di calcolo eseguono programmi, memorizzano informazioni e comunicano fra loro, discutendo aspetti come prestazioni, portabilità e robustezza. Gli studenti vengono introdotti ai principi di funzionamento di base di un calcolatore moderno, mostrando come i compilatori traducono codice C in linguaggio assembly e come i programmi interagiscono con il sistema operativo per la gestione delle risorse di calcolo.

| | | | |
|--------------------------------|----|---|-----|
| 1044385 SISTEMI DI CONTROLLO | 2° | 9 | ITA |
|--------------------------------|----|---|-----|

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Il corso fornisce gli strumenti metodologici per risolvere problemi di controllo di sistemi dinamici. I concetti studiati vengono illustrati attraverso esempi provenienti da vari contesti applicativi.

Obiettivi specifici:

Conoscenza e comprensione:

Metodologie di progetto di sistemi di controllo a retroazione usando funzioni di trasferimento o rappresentazioni nello spazio di stato.

I concetti studiati vengono illustrati attraverso esempi provenienti da vari contesti applicativi.

Applicare conoscenza e comprensione:

Al termine del corso, lo studente sarà in grado di progettare controllori che assicurino il soddisfacimento di specifiche riguardanti la stabilità, la precisione di risposta e la reiezione dei disturbi, utilizzando tecniche che operano nel dominio del tempo oppure della frequenza.

Capacità critiche e di giudizio:

Gli studenti saranno in grado di scegliere le metodologie di controllo più adatte ai problemi specifici e di valutare la complessità delle soluzioni proposte.

Capacità comunicative:

Le attività del corso permettono allo studente di essere in grado di comunicare/condividere le specifiche progettuali di uno schema di controllo a retroazione, nonché le scelte progettuali e le metodologie di progettazione dei relativi controllori.

Capacità di apprendimento:

Oltre alle classiche capacità di apprendimento fornite dallo studio teorico del materiale didattico, le modalità di svolgimento del corso mirano a creare una forma mentis dello studente orientata al progetto di controllori capaci di soddisfare una serie di specifiche progettuali.

| | | | |
|---------------------------------------|----|---|-----|
| 10616536 ALGORITMI E STRUTTURE DATI | 2° | 9 | ITA |
|---------------------------------------|----|---|-----|

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali:

Conoscere gli algoritmi e le strutture dati fondamentali. Essere in grado di implementarli in un linguaggio di programmazione avanzato (Java o C) ed essere in grado di effettuare scelte progettuali per la risoluzione di problemi in domini applicativi reali. Essere in grado di progettare algoritmi per la soluzione di problemi nuovi, usando o modificando algoritmi e strutture dati viste a lezioni.

Obiettivi specifici:

Capacità di:

- progettare/implementare soluzioni algoritmiche basate su tecniche studiate o su semplici varianti;
- valutare approssimativamente le risorse computazionali necessarie a una soluzione algoritmica;
- effettuare scelte progettuali consapevoli per la soluzione di problemi;

Conoscenza e comprensione:

Conoscere le strutture dati e gli algoritmi fondamentali. Comprendere i concetti di correttezza e complessità computazionale di un algoritmo. Conoscere i principali paradigmi per la progettazione di algoritmi.

Applicare conoscenza e comprensione:

Essere in grado di progettare un algoritmo che risolva un problema e di realizzarlo in un linguaggio di programmazione evoluto.

Capacità critiche e di giudizio:

Essere in grado di valutare la correttezza, l'adeguatezza e l'efficienza della soluzione algoritmica di un problema.

Capacità comunicative:

Essere in grado di descrivere in modo efficace le specifiche di un problema e di comunicare ad altri le scelte adottate e le motivazioni sottostanti a tali scelte.

Capacità di apprendimento:

Il corso consentirà lo sviluppo di capacità di approfondimento autonomo su argomenti del corso o ad essi correlati.

Consentirà inoltre allo studente di poter agevolmente consultare manuali avanzati e/o specifici per l'apprendimento autonomo di soluzioni algoritmiche ad hoc.

3° anno**Insegnamento****Semestre****CFU****Lingua**

1017398 | ECONOMIA E
ORGANIZZAZIONE
AZIENDALE

1°

9

ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Il corso intende fornire una panoramica delle scelte di investimento e finanziamento delle imprese e una valutazione dei trade-off associati a tali decisioni. Più in particolare, il corso si propone di fornire agli studenti strumenti e conoscenze utili a comprendere e analizzare gli obiettivi finanziari dell'impresa e degli azionisti, la valutazione degli investimenti, la gestione del capitale, il bilancio d'esercizio e il budgeting.

Obiettivi specifici:

Conoscenza e comprensione:

Apprendere concetti di base relativi alle decisioni di investimento e finanziamento delle imprese, alla separazione tra proprietà e controllo, agli obiettivi della corporate governance.

Apprendere principi contabili di base: stato patrimoniale e formazione del reddito in conto economico, schema di bilancio civilistico e riclassificazione, sistemi contabili e modalità di contabilizzazione, ricavi e attività monetarie, rimanenze e costo del venduto, immobilizzazioni e ammortamento, passività e capitale netto, analisi di bilancio.

Apprendere concetti di base di contabilità analitica: costi diretti e indiretti, budget e controllo di gestione.

Applicare conoscenza e comprensione:

Essere in grado di applicare le metodologie per l'analisi degli investimenti, di saper leggere ed analizzare un bilancio di esercizio, di saper fare un budget delle vendite, della produzione, di cassa.

Capacità critiche e di giudizio:

Essere in grado di interpretare i dati finanziari aziendali, inclusi gli indicatori di redditività, liquidità, solvibilità ed efficienza operativa. Sviluppare le competenze per la valutazione della salute finanziaria delle aziende, identificando punti di forza e debolezza attraverso l'analisi dei bilanci.

Capacità comunicative:

Il corso prevede interventi da parte di guest speaker che presentano casi di studio o approfondimenti di alcune tematiche. Questi seminari permettono agli studenti di interagire con professionisti del settore o con stakeholder aziendali, migliorando le loro capacità di comunicazione con persone al di fuori dell'ambiente accademico.

Capacità di apprendimento:

Le nozioni fondamentali acquisite nel corso favoriscono il potenziamento delle capacità di apprendimento dello studente, consentendogli di approfondire ulteriormente argomenti di economia aziendale con un certo grado di autonomia.

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

- Comprendere i principi fondamentali della modellistica.
- Imparare a costruire modelli matematici di processi fisici.
- Imparare ad analizzare e a simulare numericamente il comportamento di processi fisici.

Obiettivi specifici

Descrittore 1 - Conoscenza e comprensione

- Comprendere i principi della modellistica ed il suo ruolo ai fini della analisi, simulazione e progetto del controllo dei sistemi.
- Conoscere le diverse tipologie di modelli matematici di sistemi fisici e delle metodologie per la loro determinazione.
- Conoscere le principali tecniche per la discretizzazione di modelli tempo continuo.
- Conoscere esempi di modelli di sistemi meccanici, elettrici, idraulici, termici, ambientali.

Descrittore 2 - Applicare conoscenza e comprensione

- Essere in grado di determinare modelli matematici di processi fisici.
- Essere in grado di discretizzare modelli di sistemi tempo continuo.

Descrittore 3 - Capacità critiche e di giudizio

- Saper valutare le approssimazioni ed i conseguenti limiti operativi di validità dei modelli.
- Saper individuare il grado di approssimazione necessario alla corretta modellazione, analisi e progetto del controllo del fenomeno fisico di interesse.
- Saper estrarre dal modello matematico informazioni non banali riguardo il comportamento del rispettivo processo fisico. (Gli obiettivi che caratterizzano il descrittore sono perseguiti attraverso il continuo confronto in aula tra il docente e gli studenti, nonché tra gli studenti stessi sotto la guida del docente, durante lo sviluppo in aula di modelli matematici di processi)

Descrittore 4 - Capacità comunicative

- Saper esporre con linguaggio ingegneristico appropriato il processo di modellazione di un processo fisico. (L'obiettivo che caratterizza il descrittore è perseguito attraverso specifiche lezioni in cui lo studente, previo preavviso, è chiamato ad esporre al docente e ai restanti studenti un modello precedentemente presentato dal docente in aula, ricevendo feedback riguardo il livello di comprensibilità di quanto esposto)

Descrittore 5 - Capacità di apprendimento

- Saper individuare un potenziale processo fisico di interesse per il proprio seguito universitario. (L'obiettivo che caratterizza il descrittore è perseguito attraverso la lettura individuale di riferimenti specifici, indicati dal docente sulla base dell'interesse mostrato dallo studente riguardo un particolare campo applicativo)

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali.

Il corso ha come obiettivi i concetti, la struttura, e i meccanismi dei sistemi operativi e delle reti di calcolatori. Verranno analizzati gli elementi che compongono un sistema operativo e i livelli di uno stack protocollare di rete (pila protocollare).

Obiettivi specifici.

Studio degli elementi di un sistema operativo. Concorrenza, mutua esclusione e deadlock. Semafori. Scheduling dei processi. Meccanismi di comunicazione. Introduzione alla sicurezza dei sistemi operativi e delle reti di calcolatori. Applicazioni distribuite che utilizzano i servizi della rete Internet, sia seguendo il paradigma client server che peer to peer. Approfondimento della pila protocollare TCP/IP con riferimento al livello applicativo, ad evoluzioni del livello di trasporto e di rete, al software defined networking, al supporto della qualità del servizio, ai protocolli ed alle tecniche per la realizzazione di applicazioni multimediali su Internet ed all'accesso wireless.

Implementazione di progetti volti a usare gli strumenti che i sistemi operativi e le reti di calcolatori offrono al fine di permettere cooperazione e concorrenza tra processi e thread.

Programmazione socket. Sviluppo di applicazioni distribuite utilizzando i servizi offerti dalla rete Internet.

Conoscenza e comprensione:

Conoscere gli elementi del sistema operativo e delle reti di calcolatori. Comprendere in profondità le motivazioni dietro alle scelte progettuali adottate nella realizzazione di pile protocollari. Saper progettare sistemi in rete. Comprendere la multiprogrammazione e i problemi inerenti alla comunicazione e sincronizzazione di più processi o thread, anche su dispositivi differenti.

Applicare conoscenza e comprensione:

Saper realizzare prime applicazioni distribuite in rete, usando la programmazione socket. Saper implementare protocolli di rete. Sviluppare applicazioni multiprocesso e multithread affidabili e efficienti, tramite l'uso delle system call che il sistema operativo mette a disposizione e delle librerie per i thread

Capacità critiche e di giudizio:

Saper comprendere le problematiche di mutua esclusione e deadlock che può avere un algoritmo. Essere in grado di capire la soluzione implementativa più appropriata a seconda delle specifiche richieste. Saper comprendere come progettare una pila protocollare o come configurarla in funzione delle diverse esigenze di qualità di servizio dell'applicazione da realizzare. Saper progettare e realizzare applicazioni distribuite in rete, definendone le funzionalità, selezionando il paradigma applicativo ed il livello di trasporto più idoneo e le migliori tecniche per l'implementazione dell'applicazione.

Capacità di comunicative:

Saper descrivere gli elementi del sistema operativo e di una pila protocollare e saper comunicare le scelte effettuate nello sviluppo di applicazioni concorrenti e di protocolli e applicazioni in rete.

Capacità di apprendimento:

Saper usare le conoscenze acquisite in corsi avanzati di sistemi operativi, reti di calcolatori, sistemi distribuiti e in corsi di cybersecurity. Saper leggere e comprendere gli standard di settore.

A SCELTA DELLO
STUDENTE

1°

12

ITA

1016596 |
ELETTRONICA

2°

6

ITA

Obiettivi formativi

Il corso intende fornire le conoscenze generali di un sistema elettronico inteso come sistema di elaborazione di informazioni, focalizzando l'attenzione sul concetto di guadagno per i vari tipi di amplificatori, e sui limiti applicativi dovuti a banda passante, potenza e rumore per circuiti analogici e digitali. Risultati di apprendimento attesi: Gli studenti saranno in grado di analizzare sistemi elettronici semplici individuandone il comportamento anche in presenza di elementi capacitivi sia in circuiti analogici che digitali.

| Insegnamento | Semestre | CFU | Lingua |
|-------------------------------------------|----------|-----|--------|
| AAF1522 LABORATORIO DI AUTOMATICA | 2° | 6 | ITA |

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Lo studente deve saper utilizzare le metodologie di base dell'Automatica in applicazioni specifiche, attraverso lo sviluppo di un semplice progetto, assistito dal docente.

Obiettivi specifici:

Sviluppare nello studente le capacità di rielaborazione personale delle conoscenze di analisi e di sintesi apprese durante il Corso di Laurea, affrontando un problema progettuale pratico, stimolando le capacità di lavoro autonomo.

Conoscenza e comprensione:

Complementi di metodologie dell'Automatica specifici del progetto sviluppato; conoscenze aggiuntive in un settore dell'Ingegneria, tema del progetto.

Applicare conoscenza e comprensione:

Essere in grado di affrontare in autonomia un progetto di analisi e di sintesi in un problema di Automatica.

Capacità critiche e di giudizio:

Essere in grado di valutare le diverse opportunità metodologiche per una specifica applicazione e scegliere, con criteri ingegneristici, le soluzioni più idonee, motivandole opportunamente.

Capacità comunicative:

Essere in grado di illustrare in pubblico le scelte progettuali e i risultati dell'applicazione, sia con un linguaggio tecnico che in modo comprensibile ai potenziali clienti.

Capacità di apprendimento:

Le capacità di apprendimento sono stimolate dalla necessità di acquisire conoscenze specifiche su un particolare problema di sintesi in una settore applicativo e dall'importanza di approfondire metodologie di settore, capacità che sono poi parte del processo di valutazione finale.

| | | | |
|---------------------------|----|---|-----|
| AAF1001 PROVA FINALE | 2° | 3 | ITA |
|---------------------------|----|---|-----|

Obiettivi formativi

La prova finale consiste nella presentazione di una relazione sull'attività svolta durante l'attività di stage/tesi.

Nell'approcciarsi a questo cruciale appuntamento lo studente sviluppa abilità di presentazione e difesa del proprio lavoro davanti ad un pubblico attento ed informato sugli argomenti in discussione.

Gruppo 1 - curr.

Automatica - Un esame da 6 cfu tra gli opzionali del gruppo

[Informatica](#)

1° anno

| Insegnamento | Semestre | CFU | Lingua |
|----------------------------------------|----------|-----|--------|
| 10606834 Fondamenti di matematica | 1° | 9 | ITA |

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali.

Apprendimento delle nozioni di base del calcolo differenziale e integrale.

Obiettivi specifici.

Conoscenze e capacità di comprensione:

Apprendere la teoria e gli strumenti dell'analisi matematica delle funzioni reali di una variabile reale. In particolare, il concetto di limite e convergenza, il calcolo differenziale e integrale.

Utilizzazione delle conoscenze e capacità di comprensione:

Essere capaci di risolvere problemi classici quali, per esempio, disegnare il grafico qualitativo di una funzione, risolvere problemi di massimo/minimo in una variabile, saper calcolare aree con l'utilizzo degli integrali, risolvere alcune equazioni differenziali ordinarie.

Capacità di trarre conclusioni:

Essere capaci di compiere una deduzione matematica e scriverla in forma di dimostrazione.

Abilità comunicative:

Essere capaci di usare in maniera appropriata il linguaggio e la terminologia della materia. Essere in grado di sviluppare ed esprimere indipendentemente un ragionamento deduttivo in ambito matematico.

Capacità di apprendere:

Imparare ad approcciare lo studio di una materia scientifica e in particolare matematica, riconoscendo i propri dubbi e cercandone una spiegazione, sia in maniera indipendente che con l'aiuto di docenti e altri studenti.

10606853 | Elementi di
calcolo delle probabilità e
statistica

1°

6

ITA

Obiettivi formativi

Descrittore di Dublino 1.

Al completamento del corso lo studente avrà familiarità con le basi del calcolo delle probabilità, i risultati fondamentali della teoria e i modelli rilevanti nelle applicazioni ingegneristiche. Conoscerà inoltre i concetti fondamentali dell'approccio frequentista all'induzione statistica.

Descrittore di Dublino 2.

Al completamento del corso, lo studente dovrebbe essere in grado di selezionare i modelli da applicare in semplici problemi provenienti dalla pratica ingegneristica e selezionare gli strumenti statistici opportuni per la stima dei parametri e la verifica delle ipotesi sul modello, utilizzando i software statistici di uso più comune.

Descrittore di Dublino 5.

Anche se i concetti sono sempre esposti nelle situazioni più semplici, eventuali difficoltà tecniche connesse all'estensione di tali concetti a situazioni più generali vengono sottolineate mediante distribuzione di materiale ad hoc. Allo stesso modo le problematiche legate ai fondamenti dell'induzione statistica secondo l'approccio frequentista vengono messe in evidenza.

10606868 |
INTRODUZIONE ALLA
PROGRAMMAZIONE

1°

9

ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali

L'obiettivo del corso di Introduzione alla Programmazione è di far acquisire allo studente alcune tecniche fondamentali della programmazione funzionale e imperativa attraverso il linguaggio di programmazione Python, nonché lo studio di modelli per l'informatica. Al termine del corso lo studente sarà in grado di scrivere programmi in Python che comportano l'uso delle tecniche di programmazione e delle strutture dati introdotte. L'acquisizione dei contenuti e, in particolare, della capacità di programmazione, richiede l'uso del calcolatore.

Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà una migliore conoscenza dei concetti della programmazione e delle strutture dati attraverso lo sviluppo di programmi Python che risolvono problemi reali

Applicare conoscenza e comprensione: Lo studente sarà in grado di analizzare il problema, progettare la sua risoluzione e poi realizzarla attraverso l'uso del linguaggio Python.

Capacità critiche e di giudizio: Lo studente sarà in grado di individuare e valutare criticamente gli aspetti salienti sia dell'analisi e della realizzazione di programmi Python che della valutazione dei risultati.

Capacità comunicative: Il corso permette allo studente di poter presentare problematiche di analisi e risoluzione di problemi computazionali in campi ingegneristici di interesse applicativo.

Capacità di apprendimento: Il corso mira a favorire attitudini autonome di analisi e apprendimento orientate alla soluzione dei problemi.

AAF1101 | LINGUA
INGLESE

1°

3

ENG

Obiettivi formativi

Fornire agli studenti le basi linguistiche più comuni per orientarsi nell'ambito della comunicazione scientifica scritta.

10606848 |
COMPLEMENTI DI
PROGRAMMAZIONE

2°

9

ITA

Obiettivi formativi

Il corso ha l'obiettivo di fornire allo studente la capacità di comprendere e progettare programmi che richiedano una conoscenza approfondita del modello di esecuzione dei programmi, in particolare, facciano una gestione esplicita della memoria.

A questo scopo il corso fa riferimento ad una caratterizzazione dell'architettura dell'elaboratore

basata sul modello di Von Neumann ed utilizza il linguaggio procedurale C/C++ per la programmazione.

Attraverso il linguaggio verranno sviluppate le conoscenze per la gestione della memoria (stack, heap), la realizzazione di strutture dati di base e complesse, quali vettori, matrici, liste collegate, pile, code, alberi e grafi, tecniche di programmazione ricorsive, e la programmazione di algoritmi su tali strutture dati.

Il corso ha una forte connotazione progettuale e prevede quindi esercitazioni settimanali in laboratorio, in ambiente Linux.

Obiettivi specifici:**Conoscenza e comprensione:**

Fornire un'ampia panoramica sull'analisi e la progettazione di programmi in linguaggi che richiedano una conoscenza approfondita del modello di esecuzione, in particolare della gestione della memoria.

I diversi problemi affrontati vengono definiti formalmente e vengono fornite sia le basi teoriche sia informazione tecniche per comprendere le soluzioni adottate.

Applicare conoscenza e comprensione:

Risolvere problemi specifici di programmazione, mediante l'applicazione delle tecniche studiate. Lo svolgimento di esercitazioni in laboratorio consente agli studenti di applicare le conoscenze acquisite.

Capacità critiche e di giudizio:

Essere in grado di valutare la correttezza di un programma e la sua adeguatezza rispetto ai requisiti.

Capacità comunicative:

Essere in grado di descrivere le scelte effettuate nelle soluzioni adottate e spiegare il meccanismo di esecuzione dei programmi secondo il modello adottato.

Capacità di apprendimento:

Approfondimento autonomo di alcuni argomenti presentati nel corso tramite lo svolgimento a casa di esercitazioni proposte in laboratorio.

Obiettivi formativi

Obiettivi generali.

Il corso intende fornire gli strumenti di Algebra Lineare necessari allo studio dell'algebra matriciale e della geometria affine ed euclidea.

Obiettivi specifici.

Conoscenza e comprensione:

Il percorso formativo si propone di far acquisire allo studente metodi atti a sviluppare, o migliorare, la sua capacità di assimilare le conoscenze teoriche acquisite.

Lo studente, una volta assimilato il calcolo vettoriale di base e l'algebra matriciale, dovrà essere in grado di comprendere i legami che intercorrono tra endomorfismi e matrici e di padroneggiare i problemi di diagonalizzazione di un endomorfismo o di una matrice. Dovrà inoltre conoscere la geometria in uno spazio affine con particolare attenzione verso la geometria cartesiana del piano e dello spazio.

Capacità di applicare le conoscenze acquisite:

Il corso ha l'obiettivo di rendere lo studente capace di acquisire flessibilità nella esemplificazione e nella risoluzione di problemi vari relativi alle conoscenze teoriche maturate.

In particolare, lo studente deve essere in grado di utilizzare tali conoscenze nell'operare con le matrici, risolvere sistemi di equazioni lineari, trattare questioni riguardanti gli spazi vettoriali e le applicazioni lineari, deve saper svolgere esercizi connessi al problema della diagonalizzazione di endomorfismi e matrici.

Deve in sostanza essere in grado di applicare le conoscenze acquisite nella esemplificazione di un problema di algebra lineare mediante una riformulazione numerica dello stesso facendo uso delle matrici.

Abilità comunicative:

Il corso tenderà a favorire la capacità dello studente di esporre in modo chiaro e rigoroso le conoscenze, sia teoriche sia applicative, acquisite.

Capacità critiche e di giudizio:

Gli studenti sono guidati ad apprendere in maniera critica e responsabile tutto ciò che è spiegato loro in aula e ad arricchire le proprie capacità di giudizio attraverso lo studio del materiale didattico indicato dal docente.

1017400 | FISICA

2°

12

ITA

Obiettivi formativi

- Conoscenza e comprensione

Metodo scientifico, fisica classica, cinematica, dinamica, fluidi, termodinamica, elettromagnetismo, onde elettromagnetiche

- Applicare conoscenza e comprensione

Impostare lo svolgimento di un problema di fisica classica e risolverlo, saper descrivere il mondo fisico classico con le grandezze fisiche opportune e le loro relazioni, saper prevedere correttamente e quantitativamente, lo svolgersi di un processo fisico

- Capacità critiche e di giudizio

Capacità di individuare, in forma scritta, per un problema, le grandezze fisiche coinvolte, le loro relazioni e i rapporti numerici esatti o approssimati, tramite esempi in aula relazionati alla parte teorica svolta, esercitazioni scritte durante il corso, aiuto del tutor allo svolgimento degli esercizi e prova scritta finale.

- Capacità comunicative

Tramite domande specifiche su previsioni riguardanti la teoria fisica spiegata, si incoraggiano gli studenti a descrivere il quadro fisico e gli sviluppi della situazione proposta. Prova orale finale dove lo studente è in grado di descrivere a parole e in formule i principali argomenti della materia e le loro implicazioni

- Capacità di apprendimento

In maniera autonoma lo studente è in grado di riconoscere i termini essenziali di un fenomeno fisico classico, quali sono le grandezze fisiche in gioco, le loro relazioni e l'evoluzione nel tempo del sistema, di ipotizzare eventualmente le modifiche per ottenere un diverso risultato desiderato, impostare e risolvere quantitativamente i problemi fisici che si trova di fronte o che vuole impostare. Relazionarsi costruttivamente agli apparati di misura necessari per lo studio quantitativo del fenomeno stesso.

2° anno

| Insegnamento | Semestre | CFU | Lingua |
|--------------------------------------------|-----------------|------------|---------------|
| 1018706 PROGETTAZIONE DEL SOFTWARE | 1° | 9 | ITA |

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Il corso propone un'introduzione alla programmazione orientata agli oggetti, usando il linguaggio Java come strumento per illustrare concetti fondamentali come oggetti, metodi, classi, interfacce, ereditarietà, polimorfismo, tipi generici, package, iteratori ed eccezioni. Particolare enfasi viene posta sull'uso e sul progetto di librerie software e su aspetti generali come modularità, robustezza, riusabilità e manutenibilità del codice illustrando concetti come astrazione, incapsulamento, mascheramento dell'informazione, generalizzazione e specializzazione che consentono di realizzare applicazioni complesse su larga scala.

Obiettivi specifici:

Conoscenza e comprensione:

I principali standard della progettazione orientata agli oggetti. Le tecniche per la programmazione su larga scala orientata agli oggetti. Il linguaggio di progettazione del software UML. Il linguaggio di programmazione JAVA.

Applicare conoscenza e comprensione:

Essere in grado di progettare una applicazione costituita da diverse classi e associazioni, e da diverse attività anche concorrenti che insistono sulle stesse.

Capacità critiche e di giudizio:

Essere in grado di valutare la qualità di una applicazione distinguendo gli aspetti relativi alla modellazione dei dati da quelli relative alla modellazione dei processi.

Capacità comunicative:

Le attività progettuali e le esercitazioni del corso permettono allo studente di essere in grado di comunicare/condividere i requisiti di una applicazione software di media complessità, nonché le scelte progettuali e le metodologie di progettazione e sviluppo di tale applicazione.

Capacità di apprendimento:

Oltre alle classiche capacità di apprendimento fornite dallo studio teorico del materiale didattico, le modalità di svolgimento del corso, in particolare le attività progettuali, stimolano lo studente all'approfondimento autonomo di alcuni argomenti presentati nel corso, al lavoro di gruppo, e all'applicazione concreta delle nozioni e delle tecniche apprese durante il corso.

| | | | |
|-------------------------------------------|----|---|-----|
| 1022722 PROGRAMMAZIONE MATEMATICA | 1° | 9 | ITA |
|-------------------------------------------|----|---|-----|

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Il corso si prefigge di fornire conoscenze avanzate di matematica più direttamente connesse all'apprendimento di tecniche di base di ottimizzazione. In particolar modo le tematiche di ottimizzazione riguardano modellazione matematica di problemi decisionali e algoritmi di soluzione per specifiche classi di problemi di ottimizzazione.

Obiettivi specifici:

A) Conoscenza e capacità di comprensione: Acquisire conoscenze di base nell'analisi matematica in connessione con lo studio di funzioni di più variabili, con la definizione di semplici modelli decisionali, con la soluzione di problemi di minimo di funzioni di più variabili

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Capacità di studiare la continuità e differenziabilità di una funzione di più variabili e di risolvere alcuni esercizi collegati alla determinazione di punti di minimo di problemi lineari e/o non lineari

D) E) Abilità comunicative e di apprendimento: Abilità di comprendere la natura di problemi decisionali studiando le proprietà di una funzione di più variabili; capacità di stabilire il metodo più opportuno per risolvere un problema di minimo lineare o non lineare

10606930 | SISTEMI
DINAMICI

1°

9

ITA

Obiettivi formativi

OBIETTIVI GENERALI:

La teoria dei sistemi propone metodi di studio per classi di rappresentazioni matematiche di fenomeni naturali e artificiali. Obiettivo principale dell'insegnamento è far comprendere, e allo stesso tempo fornire i principali strumenti di analisi quantitativa, dei problemi connessi alla dipendenza non istantanea nella rappresentazione delle relazioni causa-effetto caratteristiche nella descrizione dei prodotti dell'ingegneria e più in generale dei fenomeni naturali.

OBIETTIVI SPECIFICI:

Il corso fornisce le metodologie per la comprensione e lo studio delle proprietà dei sistemi dinamici lineari a tempo continuo e a tempo discreto.

CONOSCENZA E COMPrensIONE:

La comprensione della generalità del modello matematico in relazione al comportamento di sistemi da diversi ambiti disciplinari (meccanico, elettrico, demografico, ..), consentirà allo studente di studiare, a partire dal modello, le proprietà fisiche del sistema particolare allo studio.

CAPACITÀ APPLICATIVE:

Al termine del corso lo studente sarà in grado di associare ad un processo discreto o processo continuo un modello matematico e studiarne le proprietà.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO:

Al termine del corso lo studente sarà in grado di individuare la migliore metodologia da utilizzare in base alla problematica in esame.

ABILITÀ DI COMUNICAZIONE:

Al termine del corso lo studente sarà in grado di motivare le proprie scelte di progettazione.

CAPACITÀ DI APPRENDERE:

Lo studente svilupperà capacità di studio autonome.

10607002 |
FONDAMENTI DI
COMUNICAZIONI E
INTERNET

1°

9

ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi****GENERALI**

Il corso intende fornire una panoramica sull'organizzazione e sulle principali funzioni di un sistema di telecomunicazione, trattando sia aspetti di rappresentazione digitale dell'informazione, segnali (tempo continuo e discreto) e operazioni sui segnali, sia aspetti di reti e relativi protocolli. Al termine del corso lo studente possiederà nozioni fondamentali sul funzionamento di un sistema di telecomunicazioni, delle reti e di Internet.

SPECIFICI

- Conoscenza e capacità di comprensione: Conoscere i concetti alla base dell'elaborazione dei segnali digitali, della loro trasmissione nelle attuali reti di telecomunicazioni, dei protocolli di accesso e del controllo d'errore e dei protocolli di rete e di trasporto basati sulla suite TPC/IP.
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione: saper capire come funzionano le operazioni sui segnali tempo continuo e discreto, come funziona un protocollo, quali sono le sue funzionalità caratterizzanti e come si possono valutare le prestazioni. Saper svolgere dei semplici dimensionamenti di protocolli ai vari livelli di un'architettura di telecomunicazioni.
- Autonomia di giudizio: saper analizzare benefici e limiti di operazioni sui segnali e dimensionamenti di protocolli o di configurazioni di reti TPC/IP.
- Abilità comunicative: saper presentare la funzionalità di elaborazione sui segnali (correlazione, campionamento, analisi nel dominio del tempo o della frequenza) e di funzionamento un protocollo di rete e discuterne le prestazioni.
- Capacità di apprendimento: Oltre alle classiche capacità di apprendimento fornite dallo studio teorico del materiale didattico, le modalità di svolgimento del corso, in particolare le esercitazioni (svolte anche su simulatori e con software di elaborazione), stimolano lo studente all'analisi procedurale e quantitativa del funzionamento di una rete e dei relativi protocolli facilitando l'applicazione concreta delle nozioni e delle tecniche apprese durante il corso.

1056029 | SISTEMI DI
CALCOLO

2°

9

ITA

Obiettivi formativi

Il corso fornisce una panoramica dal punto di vista del programmatore su come i sistemi di calcolo eseguono programmi, memorizzano informazioni e comunicano fra loro, discutendo aspetti come prestazioni, portabilità e robustezza. Gli studenti vengono introdotti ai principi di funzionamento di base di un calcolatore moderno, mostrando come i compilatori traducono codice C in linguaggio assembly e come i programmi interagiscono con il sistema operativo per la gestione delle risorse di calcolo.

1044385 | SISTEMI DI
CONTROLLO

2°

9

ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali:

Il corso fornisce gli strumenti metodologici per risolvere problemi di controllo di sistemi dinamici. I concetti studiati vengono illustrati attraverso esempi provenienti da vari contesti applicativi.

Obiettivi specifici:

Conoscenza e comprensione:

Metodologie di progetto di sistemi di controllo a retroazione usando funzioni di trasferimento o rappresentazioni nello spazio di stato.

I concetti studiati vengono illustrati attraverso esempi provenienti da vari contesti applicativi.

Applicare conoscenza e comprensione:

Al termine del corso, lo studente sarà in grado di progettare controllori che assicurino il soddisfacimento di specifiche riguardanti la stabilità, la precisione di risposta e la reiezione dei disturbi, utilizzando tecniche che operano nel dominio del tempo oppure della frequenza.

Capacità critiche e di giudizio:

Gli studenti saranno in grado di scegliere le metodologie di controllo più adatte ai problemi specifici e di valutare la complessità delle soluzioni proposte.

Capacità comunicative:

Le attività del corso permettono allo studente di essere in grado di comunicare/condividere le specifiche progettuali di uno schema di controllo a retroazione, nonché le scelte progettuali e le metodologie di progettazione dei relativi controllori.

Capacità di apprendimento:

Oltre alle classiche capacità di apprendimento fornite dallo studio teorico del materiale didattico, le modalità di svolgimento del corso mirano a creare una forma mentis dello studente orientata al progetto di controllori capaci di soddisfare una serie di specifiche progettuali.

10616536 | ALGORITMI
E STRUTTURE DATI

2°

9

ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali:

Conoscere gli algoritmi e le strutture dati fondamentali. Essere in grado di implementarli in un linguaggio di programmazione avanzato (Java o C) ed essere in grado di effettuare scelte progettuali per la risoluzione di problemi in domini applicativi reali. Essere in grado di progettare algoritmi per la soluzione di problemi nuovi, usando o modificando algoritmi e strutture dati viste a lezioni.

Obiettivi specifici:

Capacità di:

- progettare/implementare soluzioni algoritmiche basate su tecniche studiate o su semplici varianti;
- valutare approssimativamente le risorse computazionali necessarie a una soluzione algoritmica;
- effettuare scelte progettuali consapevoli per la soluzione di problemi;

Conoscenza e comprensione:

Conoscere le strutture dati e gli algoritmi fondamentali. Comprendere i concetti di correttezza e complessità computazionale di un algoritmo. Conoscere i principali paradigmi per la progettazione di algoritmi.

Applicare conoscenza e comprensione:

Essere in grado di progettare un algoritmo che risolva un problema e di realizzarlo in un linguaggio di programmazione evoluto.

Capacità critiche e di giudizio:

Essere in grado di valutare la correttezza, l'adeguatezza e l'efficienza della soluzione algoritmica di un problema.

Capacità comunicative:

Essere in grado di descrivere in modo efficace le specifiche di un problema e di comunicare ad altri le scelte adottate e le motivazioni sottostanti a tali scelte.

Capacità di apprendimento:

Il corso consentirà lo sviluppo di capacità di approfondimento autonomo su argomenti del corso o ad essi correlati.

Consentirà inoltre allo studente di poter agevolmente consultare manuali avanzati e/o specifici per l'apprendimento autonomo di soluzioni algoritmiche ad hoc.

3° anno**Insegnamento****Semestre****CFU****Lingua**

1017398 | ECONOMIA E
ORGANIZZAZIONE
AZIENDALE

1°

9

ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

Il corso intende fornire una panoramica delle scelte di investimento e finanziamento delle imprese e una valutazione dei trade-off associati a tali decisioni. Più in particolare, il corso si propone di fornire agli studenti strumenti e conoscenze utili a comprendere e analizzare gli obiettivi finanziari dell'impresa e degli azionisti, la valutazione degli investimenti, la gestione del capitale, il bilancio d'esercizio e il budgeting.

Obiettivi specifici:

Conoscenza e comprensione:

Apprendere concetti di base relativi alle decisioni di investimento e finanziamento delle imprese, alla separazione tra proprietà e controllo, agli obiettivi della corporate governance.

Apprendere principi contabili di base: stato patrimoniale e formazione del reddito in conto economico, schema di bilancio civilistico e riclassificazione, sistemi contabili e modalità di contabilizzazione, ricavi e attività monetarie, rimanenze e costo del venduto, immobilizzazioni e ammortamento, passività e capitale netto, analisi di bilancio.

Apprendere concetti di base di contabilità analitica: costi diretti e indiretti, budget e controllo di gestione.

Applicare conoscenza e comprensione:

Essere in grado di applicare le metodologie per l'analisi degli investimenti, di saper leggere ed analizzare un bilancio di esercizio, di saper fare un budget delle vendite, della produzione, di cassa.

Capacità critiche e di giudizio:

Essere in grado di interpretare i dati finanziari aziendali, inclusi gli indicatori di redditività, liquidità, solvibilità ed efficienza operativa. Sviluppare le competenze per la valutazione della salute finanziaria delle aziende, identificando punti di forza e debolezza attraverso l'analisi dei bilanci.

Capacità comunicative:

Il corso prevede interventi da parte di guest speaker che presentano casi di studio o approfondimenti di alcune tematiche. Questi seminari permettono agli studenti di interagire con professionisti del settore o con stakeholder aziendali, migliorando le loro capacità di comunicazione con persone al di fuori dell'ambiente accademico.

Capacità di apprendimento:

Le nozioni fondamentali acquisite nel corso favoriscono il potenziamento delle capacità di apprendimento dello studente, consentendogli di approfondire ulteriormente argomenti di economia aziendale con un certo grado di autonomia.

Obiettivi formativi

Obiettivi generali.

Il corso ha come obiettivi i concetti, la struttura, e i meccanismi dei sistemi operativi e delle reti di calcolatori. Verranno analizzati gli elementi che compongono un sistema operativo e i livelli di uno stack protocollare di rete (pila protocollare).

Obiettivi specifici.

Studio degli elementi di un sistema operativo. Concorrenza, mutua esclusione e deadlock. Semafori. Scheduling dei processi. Meccanismi di comunicazione. Introduzione alla sicurezza dei sistemi operativi e delle reti di calcolatori. Applicazioni distribuite che utilizzano i servizi della rete Internet, sia seguendo il paradigma client server che peer to peer. Approfondimento della pila protocollare TCP/IP con riferimento al livello applicativo, ad evoluzioni del livello di trasporto e di rete, al software defined networking, al supporto della qualità del servizio, ai protocolli ed alle tecniche per la realizzazione di applicazioni multimediali su Internet ed all'accesso wireless.

Implementazione di progetti volti a usare gli strumenti che i sistemi operativi e le reti di calcolatori offrono al fine di permettere cooperazione e concorrenza tra processi e thread.

Programmazione socket. Sviluppo di applicazioni distribuite utilizzando i servizi offerti dalla rete Internet.

Conoscenza e comprensione:

Conoscere gli elementi del sistema operativo e delle reti di calcolatori. Comprendere in profondità le motivazioni dietro alle scelte progettuali adottate nella realizzazione di pile protocollari. Saper progettare sistemi in rete. Comprendere la multiprogrammazione e i problemi inerenti alla comunicazione e sincronizzazione di più processi o thread, anche su dispositivi differenti.

Applicare conoscenza e comprensione:

Saper realizzare prime applicazioni distribuite in rete, usando la programmazione socket. Saper implementare protocolli di rete. Sviluppare applicazioni multiprocesso e multithread affidabili e efficienti, tramite l'uso delle system call che il sistema operativo mette a disposizione e delle librerie per i thread

Capacità critiche e di giudizio:

Saper comprendere le problematiche di mutua esclusione e deadlock che può avere un algoritmo. Essere in grado di capire la soluzione implementativa più appropriata a seconda delle specifiche richieste. Saper comprendere come progettare una pila protocollare o come configurarla in funzione delle diverse esigenze di qualità di servizio dell'applicazione da realizzare. Saper progettare e realizzare applicazioni distribuite in rete, definendone le funzionalità, selezionando il paradigma applicativo ed il livello di trasporto più idoneo e le migliori tecniche per l'implementazione dell'applicazione.

Capacità di comunicative:

Saper descrivere gli elementi del sistema operativo e di una pila protocollare e saper comunicare le scelte effettuate nello sviluppo di applicazioni concorrenti e di protocolli e applicazioni in rete.

Capacità di apprendimento:

Saper usare le conoscenze acquisite in corsi avanzati di sistemi operativi, reti di calcolatori, sistemi distribuiti e in corsi di cybersecurity. Saper leggere e comprendere gli standard di settore.

Obiettivi formativi**Obiettivi Generali**

L'obiettivo generale dell'insegnamento è introdurre i fondamenti teorici dell'informatica, ed in particolare le basi della teoria della calcolabilità e della complessità, e loro implicazioni su due aspetti basilari della preparazione di un ingegnere informatico, la logica matematica e gli algoritmi. La logica matematica verrà introdotta come potente strumento per modellare e ragionare formalmente su diversi aspetti dell'informatica, in particolare la gestione dei dati, l'interrogazione di basi di dati, la specifica di programmi ed il ragionamento sulle proprietà dei programmi e degli automi. Verranno inoltre illustrate le nozioni di base dell'analisi e del progetto degli algoritmi probabilistici, degli algoritmi utilizzati nell'ottimizzazione dinamica e dei metodi e delle tecniche per la classificazione e l'apprendimento automatico.

Obiettivi specifici**Conoscenza e comprensione:**

Lo studente impara le nozioni fondamentali dei modelli di calcolo e della complessità computazionale, della logica matematica, i principi secondo i quali si giudica la validità degli argomenti, si analizzano le relazioni tra argomenti e si valutano i rapporti inferenziali, come la deduzione, l'induzione e l'abduzione, tra essi. Lo studente inoltre impara le nozioni basilari dei metodi probabilistici e dell'ottimizzazione dinamica ed acquisisce le basi per applicare tali nozioni all'analisi e al progetto di algoritmi fondamentali in informatica, inclusi algoritmi di sorting, algoritmi su reti e grafi, algoritmi di classificazione, clustering e apprendimento automatico.

Applicare conoscenza e comprensione

Lo studente acquisisce una comprensione profonda sulla decidibilità/indecidibilità e trattabilità/intrattabilità dei problemi, sul ruolo della logica in vari aspetti delle attività di un ingegnere informatico. Si appropria di conoscenze di base per formalizzare un problema in logica, analizzare teorie logiche e ragionare sulle relative inferenze, costruire teorie logiche per la modellazione dei requisiti di un sistema informativo di media complessità, specificare in logica interrogazioni di basi di dati, specificare in logica le proprietà di automi e tradurre in programmi logici la specifica di semplici computazioni.

Lo studente acquisisce inoltre una comprensione profonda del ruolo dell'analisi e del progetto di algoritmi in vari aspetti delle attività di un ingegnere informatico e si appropria di conoscenze di base per svolgere analisi di algoritmi probabilistici, definire algoritmi probabilistici per problemi di media complessità, applicare metodi fondamentali quali il metodo di Monte Carlo, le catene di Markov, la programmazione dinamica ed i modelli bayesiani a diversi contesti, come le sequenze, i grafi, le reti, l'apprendimento automatico, la classificazione ed il clustering.

Capacità critiche e di giudizio

Lo studente è in grado di valutare la validità di affermazioni e di argomentazioni, la coerenza di un insieme di requisiti per un sistema informativo, l'adeguatezza della formulazione di una computazione che estrae dati da una base di dati, la correttezza di un programma rispetto alla specifica di determinate proprietà. Lo studente è in grado di definire la decidibilità/complessità di un problema, di analizzare algoritmi probabilistici, di valutare l'efficacia di metodi probabilistici e di ottimizzazione dinamica a problemi algoritmici e di giudicare la qualità dell'applicazione di algoritmi di apprendimento automatico, di classificazione e di clustering.

Capacità comunicative

Le attività pratiche e le esercitazioni del corso consentono allo studente di acquisire strumenti cruciali per comunicare e condividere la valutazione critica di strumenti e linguaggi logici e il loro ruolo nei diversi campi dell'informatica e dei metodi algoritmici e il loro ruolo in diversi importanti contesti dell'ingegneria informatica.

Capacità di apprendimento

Oltre alle classiche capacità di apprendimento fornite dallo studio teorico delle tematiche di base trattate nel corso, le modalità di svolgimento del corso stesso, in particolare le attività progettuali, stimolano lo studente all'approfondimento autonomo di alcuni argomenti, al lavoro di gruppo e all'applicazione concreta delle nozioni e delle tecniche apprese durante il corso.

A SCELTA DELLO
STUDENTE

1°

12

ITA

1016596 |
ELETTRONICA

2°

6

ITA

| Insegnamento | Semestre | CFU | Lingua |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | |
| <p>Il corso intende fornire le conoscenze generali di un sistema elettronico inteso come sistema di elaborazione di informazioni, focalizzando l'attenzione sul concetto di guadagno per i vari tipi di amplificatori, e sui limiti applicativi dovuti a banda passante, potenza e rumore per circuiti analogici e digitali. Risultati di apprendimento attesi: Gli studenti saranno in grado di analizzare sistemi elettronici semplici individuandone il comportamento anche in presenza di elementi capacitivi sia in circuiti analogici che digitali.</p> | | | |
| AAF1001 PROVA FINALE | 2° | 3 | ITA |
| Obiettivi formativi | | | |
| <p>La prova finale consiste nella presentazione di una relazione sul lavoro svolto durante l'attività di stage/tesi. Nell'approcciarsi a questo cruciale appuntamento lo studente sviluppa abilità di presentazione e difesa del proprio lavoro davanti ad un pubblico attento ed informato sugli argomenti in discussione.</p> | | | |
| <p>Gruppo OPZIONALE : un insegnamento a scelta Attività di Laboratorio (Uno a scelta)</p> | | | |

Gruppi opzionali

Lo studente deve acquisire 6 CFU fra i seguenti esami

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|-----------------------|------|----------|-----|--------|
| 1041466 AUTOMAZIONE | 3° | 1° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| <p>Obiettivi generali. Il corso presenta una panoramica delle architetture e dei metodi di controllo e supervisione per il funzionamento di macchine, apparati fisici e processi industriali controllati da sistemi di calcolatori distribuiti che operano in tempo reale mediante reti locali di comunicazione.</p> <p>Obiettivi specifici. Conoscenza e comprensione: Lo studente apprenderà principi, modelli matematici e metodi di analisi, dimensionamento, simulazione, controllo e supervisione dei sistemi di automazione.</p> <p>Applicare conoscenza e comprensione: Lo studente sarà in grado di comprendere le problematiche generali e di procedere alla gestione delle modalità di controllo in tempo reale dei sistemi di automazione, con attenzione alle loro componenti dinamiche che evolvono nel tempo e/o in base a eventi discreti.</p> <p>Capacità critiche e di giudizio: Lo studente sarà in grado di individuare le caratteristiche organizzative di un sistema integrato di automazione e delle sue singole componenti, di analizzarne la complessità di funzionamento, le prestazioni e le eventuali criticità.</p> <p>Capacità comunicative: Il corso mette in grado lo studente di presentare le problematiche di automazione negli impianti e nei processi industriali e non, con le relative principali soluzioni.</p> <p>Capacità di apprendimento: Il corso mira a creare attitudini di apprendimento autonomo orientate all'analisi e alla soluzione di problemi di automazione.</p> | | | | |
| 1056052 APPLICAZIONI DELL'AUTOMATICA | 3° | 2° | 6 | ITA |
| Obiettivi formativi | | | | |
| <p>Obiettivi generali</p> <p>Il corso illustra l'utilizzo delle tecniche dell'ingegneria automatica in alcuni domini applicativi, quali il controllo dei robot, il controllo su reti e il controllo di sistemi aerospaziali.</p> <p>Obiettivi specifici</p> <p>Conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà una migliore conoscenza dei concetti dell'Automatica attraverso la presentazione di esempi dettagliati di progetto di controllori in diversi ambiti applicativi: robotica, reti di comunicazione e problemi di instradamento, aerospazio.</p> <p>Applicare conoscenza e comprensione: Lo studente sarà in grado di comprendere e applicare le tecniche generali di analisi e di progetto di leggi di controllo su esempi applicativi concreti.</p> <p>Capacità critiche e di giudizio: Lo studente sarà in grado di individuare e valutare criticamente gli aspetti salienti della progettazione del sistema di controllo, dalla stesura delle specifiche all'impiego di modelli matematici, dalle alternative di sintesi agli aspetti implementativi, alla simulazione e alla valutazione dei risultati.</p> <p>Capacità comunicative: Il corso permette allo studente di poter presentare problematiche di modellistica e controllo di sistemi in campi ingegneristici di grande attualità e interesse applicativo.</p> <p>Capacità di apprendimento: Il corso mira a favorire attitudini autonome di analisi e apprendimento orientate alla soluzione dei problemi dell'ingegneria automatica.</p> | | | | |

Lo studente deve acquisire 6 CFU fra i seguenti esami

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|------------------------|------|----------|-----|--------|
| 1017397 BASI DI DATI | 3° | 1° | 6 | ITA |

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:

L'obiettivo generale del corso è lo studio degli aspetti fondamentali dei sistemi di gestione dei dati e delle metodologie di progettazione di basi di dati. Più precisamente, l'obiettivo è fornire allo studente nozioni relative alle tecniche ed ai metodi per affrontare problemi di progettazione di basi di dati e di programmazione di applicazioni, e per usare i sistemi di gestione di basi di dati nell'ambito dello sviluppo e dell'esercizio di sistemi informatici.

Obiettivi specifici:

Affrontare problemi di gestione dei dati utilizzando le tecnologie più adeguate e condurre progetti di basi di dati utilizzando opportune metodologie.

Conoscenza e comprensione:

Conoscenza dei modelli di rappresentazione dei dati, dei sistemi di gestione di basi di dati, dei linguaggi per interagire con basi di dati, e delle metodologie di progettazione di basi di dati relazionali. Comprensione dei modelli di dati diversi dal modello relazionale e dei meccanismi per fare interagire applicazioni e basi di dati.

Applicare conoscenza e comprensione:

Essere in grado di realizzare software che interagisce con basi di dati relazionali ed essere in grado di progettare basi di dati relazionali mediante opportune metodologie che garantiscono correttezza ed efficienza di quanto realizzato.

Capacità critiche e di giudizio:

Essere in grado di valutare la correttezza di uno schema di basi di dati e l'efficienza di una base di dati a fronte delle informazioni sul carico applicativo che graverà sui dati.

Capacità comunicative:

Le attività progettuali e le esercitazioni del corso permettono allo studente di essere in grado di comunicare/condividere i requisiti di una basi di dati, nonché le scelte progettuali e le metodologie di progettazione e sviluppo della stessa.

Capacità di apprendimento:

Oltre alle classiche capacità di apprendimento fornite dallo studio teorico del materiale didattico, le modalità di svolgimento del corso, in particolare le attività progettuali, stimolano lo studente all'approfondimento autonomo di nuovi modelli di basi di dati, di nuovi linguaggi di interrogazione dei dati e di nuovi sistemi per la loro gestione.

| | | | | |
|----------------------------------------|----|----|---|-----|
| 1041751 ARCHITETTURE DEI CALCOLATORI | 3° | 2° | 6 | ITA |
|----------------------------------------|----|----|---|-----|

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| Obiettivi generali: | | | | |
| <p>Obiettivo del corso è di fornire agli studenti i primi strumenti per la scelta della migliore architettura del sistema di elaborazione in funzione degli obiettivi di prestazione ed affidabilità che si vuole raggiungere. Ciò verrà fatto partendo dalle metodologie di progettazione dell'hardware per passare poi all'organizzazione di base dei calcolatori elettronici, includendo quella della memoria, delle periferiche e delle modalità di interazione tra queste e i processori.</p> <p>Lo studio delle diverse soluzioni verrà effettuato attraverso l'analisi della relazione tra l'hardware e il software di sistema. Tali conoscenze consentiranno agli studenti di comprendere i vantaggi e gli svantaggi delle varie soluzioni architetture dei processori disponibili sul mercato, nonché le modalità di interazione tra di loro e con le periferiche.</p> | | | | |
| Obiettivi specifici: | | | | |
| <p>Conoscenza e comprensione: Arrivare tramite il progetto ad apprendere le modalità di scelta, basate sul rapporto costo/prestazioni, delle migliori soluzioni hardware e software dei sistemi di elaborazione</p> | | | | |
| <p>Applicare conoscenza e comprensione: Essere in grado di progettare e scegliere un sistema di elaborazione.</p> | | | | |
| <p>Capacità critiche e di giudizio: Essere in grado di verificare la qualità di un sistema di elaborazione e verificarne la capacità a soddisfare le esigenze dei clienti e dei gestori.</p> | | | | |
| <p>Capacità comunicative: Le attività progettuali e le esercitazioni del corso permettono allo studente di essere in grado di lavorare in un gruppo di progettisti multidisciplinare.</p> | | | | |
| <p>Capacità di apprendimento: Apprendere le metodologie di progettazione dei sistemi digitali e poi applicarle alla progettazione di un sistema di elaborazione permette agli studenti di identificare le migliori soluzioni progettuali indipendentemente dalle tecnologie utilizzate</p> | | | | |
| 10599901 FONDAMENTI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE | 3° | 2° | 6 | ITA |
| Obiettivi formativi | | | | |
| <p>La prima parte del corso avrà come obiettivo quello di introdurre le tecniche di apprendimento automatico agli studenti. Si tratteranno: introduzione all'apprendimento automatico; regressione lineare e logistica; alberi di decisione; nearest neighbours; e reti neurali. La seconda parte del corso avrà come obiettivo quello di introdurre le tecniche di ragionamento simbolico. Si tratteranno la nozione di agente intelligente, le tecniche di ricerca automatica nello spazio delle soluzioni, in particolare l'algoritmo A-star e la soluzione di problemi di soddisfacimento vincoli.</p> | | | | |
| 10606849 SICUREZZA | 3° | 2° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| <p>Obiettivi Generali. Il corso mira a fornire agli studenti conoscenze e competenze rilevanti per identificare, prevenire e rispondere alle minacce alla sicurezza nei sistemi informatici e nelle applicazioni software. Gli studenti apprenderanno riguardo, ad esempio, vulnerabilità comuni, pratiche di programmazione e test "attente alla sicurezza" e meccanismi di sicurezza generali. Acquisiranno inoltre esperienza pratica con tecnologie allo stato dell'arte. Alla fine del corso, gli studenti avranno acquisito familiarità con ciò che è necessario per progettare, implementare e valutare software e sistemi (più) sicuri.</p> <p>Obiettivi specifici.</p> <p>Conoscenza e comprensione: Comprendere i concetti di base della sicurezza informatica, a partire dalle minacce e vulnerabilità che affrontano i sistemi digitali.</p> <p>Applicare conoscenze e comprensione: Acquisire esperienza sia metodologica che pratica con strumenti e tecnologie di sicurezza informatica. Studiare pratiche di sviluppo e testing del software consapevoli della sicurezza.</p> <p>Capacità critiche e di giudizio: Identificare, esaminare, comprendere e valutare le caratteristiche e le proprietà di programmi e sistemi software che sono rilevanti per la sicurezza.</p> <p>Capacità comunicative: Le attività permetteranno agli studenti di identificare, valutare e lavorare sugli aspetti rilevanti per la sicurezza dei software e dei sistemi.</p> <p>Capacità di apprendimento: Oltre alle classiche abilità di apprendimento fornite dalle descrizioni teoriche e dalle sessioni pratiche, gli studenti saranno stimolati a approfondire autonomamente le metodologie presentate e acquisire esperienza pratica con strumenti e tecniche per la sicurezza dei software e dei sistemi.</p> | | | | |
| 10606850 COMPLEMENTI DI SISTEMI OPERATIVI | 3° | 2° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| Obiettivi generali. | | | | |
| Conoscere la struttura di un sistema operativo, ed inquadrare la prospettiva storica che ha portato alle scelte odierne. Il corso alterna pratica e teoria. Ogni concetto presentato a lezione e' supportato da una lezione "pratica" che tipicamente consiste nella sviluppo di uno o piu' programmi. Le modalita' di svolgimento delle sessioni pratiche prevedono degli intervalli tra la presentazione del problema e la presentazione della soluzione in cui gli studenti sono invitati a proporre la loro. | | | | |
| Obiettivi specifici. | | | | |
| Conoscenza e comprensione: | | | | |
| Struttura di un sistema operativo e meccanismi per la gestione delle sue funzionalita'. Apprendere il funzionamento dei meccanismi di base che implementano le funzionalita' critiche di un sistema operativo (context switch, system calls, gestione della memoria, file systems). | | | | |
| Esperire il funzionamento di tali meccanismi tramite il loro sviluppo in ambienti "sandboxed" e su sistemi bare-metal. | | | | |
| Apprendere concetti di base per interagire con il kernel di un sistema operativo nell'apertura di dispositivi (camere, seriali, joystick). | | | | |
| Approfondire aspetti di programmazione a basso livello. | | | | |
| Applicare conoscenza e comprensione: | | | | |
| Essere in grado di progettare applicazioni bare metal che incorporano funzionalita' di un sistema operativo. Essere in grado di interagire a basso livello con un sistema operativo. Essere in grado di comprendere e configurare vari aspetti di tale sistema. | | | | |
| Capacita' critiche e di giudizio: | | | | |
| Caratterizzazione delle prestazioni dei vari sottosistemi. Esperire tramite i programmi proposti e sviluppati effetti concreti che scelte implementative e di progettazione hanno sulle prestazioni di tali sottosistemi. | | | | |
| Capacita' comunicative: | | | | |
| Il corso prevede numerosi esercizi da svolgersi preferibilmente in gruppo ed in modo condiviso su piattaforme di gestione delle versioni su rete (git). L'esperienza di interazione mediante queste piattaforme ha lo scopo di preparare i futuri ingegneri all'uso di strumenti ed alla comprensione di dinamiche comunicative tipiche in un team di sviluppo. In aggiunta, il corso prevede come parte integrante dell'esame la presentazione di un progetto che consiste nella progettazione e nello sviluppo di un programma e nella scrittura della relativa documentazione. | | | | |
| Capacita' di apprendimento: | | | | |
| Presentazione di una visione "in profondita'" di un sistema informatico. Enfasi sull'osservazione a "a scatola aperta", in cui si invitano gli studenti a pensare al funzionamento degli strumenti che usano anziche' limitarsi ad usarli. | | | | |
| 10606934 TECNOLOGIE E SISTEMI WEB | 3° | 2° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| Obiettivi generali. | | | | |
| Conoscere HTML e XML, i linguaggi standard per la rappresentazione dell'informazione sul Web. Conoscere gli standard, i metodi e gli strumenti per il processamento di tali linguaggi: fogli di stile per HTML (CSS), DOM HTML, librerie e strumenti per HTML (Bootstrap), XML stylesheets. | | | | |
| Conoscere la programmazione Web lato client (Javascript, JSON, JQuery). | | | | |
| Conoscere alcuni elementi della programmazione Web lato server (PHP, Node.js). | | | | |
| Obiettivi specifici. | | | | |
| Conoscenza e comprensione: | | | | |
| I principali standard per la rappresentazione e l'elaborazione dell'informazione nel World Wide Web. Le tecniche per la programmazione lato client di applicazioni Web. | | | | |
| Applicare conoscenza e comprensione: | | | | |
| Essere in grado di progettare il lato client di una applicazione Web. | | | | |
| Capacità critiche e di giudizio: | | | | |
| Essere in grado di valutare la qualità di una applicazione Web, con particolare riguardo al lato client dell'applicazione. | | | | |
| Capacità comunicative: | | | | |
| Le attività progettuali e le esercitazioni del corso permettono allo studente di essere in grado di comunicare/condividere i requisiti di una applicazione Web, nonché le scelte progettuali e le metodologie di progettazione e sviluppo del lato client di tale applicazione. | | | | |
| Capacità di apprendimento: | | | | |
| Oltre alle classiche capacità di apprendimento fornite dallo studio teorico del materiale didattico, le modalità di svolgimento del corso, in particolare le attività progettuali, stimolano lo studente all'approfondimento autonomo di alcuni argomenti presentati nel corso, al lavoro di gruppo, e all'applicazione concreta delle nozioni e delle tecniche apprese durante il corso. | | | | |
| 10607113 TECNOLOGIE PER L'ELABORAZIONE DEI DATI GIURIDICI | 3° | 2° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| Obiettivi generali. Fornire agli studenti i mezzi culturali e gli strumenti per coniugare competenze tecnologiche e conoscenza giuridica. Acquisire le competenze giuridiche di base e gli strumenti per la rappresentazione informatica della conoscenza giuridica. Conoscere le problematiche giuridiche delle tecnologie digitali. | | | | |
| Obiettivi specifici. Acquisire competenze linguistiche per comprendere e disambiguare gli enunciati giuridici e per procedere a corrette qualificazioni giuridiche. Conoscere le norme penali con specifico riferimento alle disposizioni sul cybercrime e agli strumenti per la rappresentazione informatica della conoscenza giuridica. Conoscere le problematiche giuridiche delle tecnologie digitali e dell'Intelligenza artificiale con particolare riferimento alle problematiche di anonimato e di protezione della privacy. | | | | |
| Conoscenza e comprensione: Comprensione degli enunciati giuridici per procedere a corrette qualificazioni giuridiche. Conoscenza dei principi e delle problematiche giuridiche relative all'utilizzo di tecnologie digitali. Conoscenza della tecnologia blockchain e comprensione delle sue applicazioni alle monete e ai contratti digitali. Conoscenza dei principi e degli elementi fondamentali del GDPR e delle problematiche giuridiche relative all'utilizzo di strumenti di Intelligenza Artificiale. | | | | |
| Applicare conoscenza e comprensione: Essere in grado di costruire una tassonomia entro la quale inquadrare oggetti, relazioni ed eventi in processi interattivi da cui estrarre un insieme strutturato di regole per l'elaborazione di un sistema di conoscenza giuridico. Comprensione delle problematiche di anonimato nella gestione dei dati personali in molteplici situazioni. | | | | |
| Capacità critiche e di giudizio: Essere in grado di valutare l'efficacia e l'adeguatezza legale di soluzioni tecnologiche nella gestione dei dati personali. | | | | |
| Capacità comunicative: Essere in grado di comunicare in modo efficace a esperti giuridici, privi di conoscenze tecnologiche, e a esperti informatici, privi di conoscenze giuridiche, i problemi e le soluzioni adottate. | | | | |
| Capacità di apprendimento: Il corso consentirà lo sviluppo di capacità di approfondimento autonomo su argomenti del corso o ad essi correlati. Consentirà inoltre allo studente di poter agevolmente consultare manuali avanzati e/o specifici per l'apprendimento autonomo delle problematiche giuridiche delle soluzioni digitali. | | | | |

Lo studente deve acquisire 6 CFU fra i seguenti esami

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|-----|--------|
| AAF1044 TIROCINIO | 3° | 2° | 6 | ITA |
| Obiettivi formativi | | | | |
| ?Obiettivo specifico è quello di consentire allo studente di utilizzare le conoscenze acquisite nel corso di studio e completarle in attività svolte presso una struttura aziendale o industriale o presso un laboratorio di ricerca. | | | | |
| AAF2270 LABORATORIO DI INGEGNERIA INFORMATICA | 3° | 2° | 6 | ITA |

| Insegnamento | Anno | Semestre | CFU | Lingua |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|-----|--------|
| Obiettivi formativi | | | | |
| <p>Conoscenza e capacità di comprensione: Il corso mira a fornire gli strumenti metodologici e tecnologici principali per la progettazione e realizzazione di sistemi software complessi, sicuri e Web-based.</p> | | | | |
| <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente dovrà essere in grado di progettare, sviluppare e testare applicazioni web based usando la metodologia Agile e lavorando in gruppo.</p> | | | | |
| <p>Autonomia di giudizio: In base alle competenze acquisite, lo studente dovrà essere in grado di valutare i vantaggi gli svantaggi delle tecnologie con cui è possibile sviluppare applicazioni web-based, valutare e scegliere in modo ottimale e critico le funzionalità critiche di sicurezza, valutare la complessità di sviluppo di un'applicazione. Inoltre, dovrà essere in grado di aggiornarsi autonomamente in base alle possibili future tecnologie.</p> | | | | |
| <p>Abilità comunicative: Lo studente dovrà essere in grado di motivare le scelte tecnologiche, metodologiche ed architettoniche ad altre persone del settore, nonché di presentare, anche a persone non esperte, il funzionamento e le caratteristiche di possibili nuove applicazioni.</p> | | | | |
| <p>Capacità di apprendimento: Per stimolare la capacità di apprendimento verranno effettuati esercizi pratici sui diversi argomenti trattati e verrà richiesto di usare criticamente informazioni disponibili per specifici problemi su varie piattaforme di discussione.</p> | | | | |

Obiettivi formativi

Il laureato in Ingegneria Informatica e Automatica deve conoscere il funzionamento dei sistemi complessi che caratterizzano la società dell'informazione e i principi e i paradigmi di funzionamento e di progettazione dei sistemi per l'elaborazione dell'informazione e per i sistemi che operano in condizioni di autonomia. Deve inoltre essere in grado di contribuire alla progettazione di soluzioni innovative e saperne valutare l'impatto nel contesto economico-sociale e imprenditoriale. Il laureato in Ingegneria Informatica e Automatica deve avere una preparazione, sia nelle scienze di base (matematica, fisica) sia nelle scienze d'ingegneria, che gli consente di interagire con gli specialisti di tutti i settori dell'ingegneria e dell'area economico-gestionale, in particolare con le altre figure professionali del settore dell'informazione. Inoltre, il laureato in Ingegneria Informatica e Automatica deve possedere una conoscenza approfondita sia metodologica che pratica, disporre degli strumenti cognitivi di base per un aggiornamento continuo, anche attraverso lo studio individuale, e deve, inoltre, conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche. Il laureato in Ingegneria Informatica e Automatica deve inoltre acquisire competenze specifiche sia nell'ambito disciplinare dell'Ingegneria Informatica che nell'ambito dell'Ingegneria Automatica. In particolare, tali competenze riguardano l'analisi, la progettazione e la gestione di sistemi informatici hardware/software e di applicazioni informatiche in diversi settori dei servizi e della produzione, nonché l'analisi e la progettazione di sistemi che operano in condizione di autonomia, quali i sistemi robotici, di navigazione aerea e spaziale, i sistemi automatici per la produzione e gestione di beni, servizi e delle risorse ambientali, i sistemi per l'analisi il controllo nelle applicazioni biomediche. Il percorso formativo in Ingegneria informatica e Automatica è articolato in due curricula (Informatica e Automatica). Entrambi i curricula hanno una parte comune che prevede: - una prima sezione riservata alle discipline di base (programmazione, matematica, fisica). Questa sezione riguarda buona parte del primo anno di corso e parte del secondo anno di corso; - una seconda sezione riservata alle discipline caratterizzanti. Questa sezione riguarda buona parte del secondo anno di corso e parte del terzo anno di corso, e riguarda principalmente le tematiche metodologiche/progettuali/tecnologiche dell'ingegneria informatica, automatica, ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione, e quelle economico/gestionali; - una ultima sezione del curriculum con una differenziazione finale relativa ai due ambiti disciplinari dell'Ingegneria Informatica e dell'Ingegneria Automatica, che riguarda parte del terzo anno di corso. Il curriculum di Informatica è orientato ai temi più specialistici dell'ambito disciplinare dell'Ingegneria Informatica (basi di dati, sistemi operativi, intelligenza artificiale, sviluppo del software, sistemi Web, sicurezza informatica), mentre il curriculum di Automatica dà maggiore rilievo ai temi più specialistici dell'ambito dell'Ingegneria dell'automazione (modellistica e simulazione, automazione industriale). La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale verrà definita nel Regolamento Didattico del corso di studio.

Profilo professionale

Profilo

Ingegnere automatico

Funzioni

La funzione dell'Ingegnere Automatico è quella dell'analisi e progetto di sistemi di controllo automatico. Data la diversa natura dei sistemi oggetto di controllo, l'Ingegnere Automatico è un Ingegnere dall'ampio profilo culturale, che possiede conoscenze in diversi settori dell'Ingegneria.

Competenze

L'Ingegnere Automatico formato dal corso di studi: - è in grado di realizzare sistemi di controllo automatico in diversi settori dell'ingegneria; - è in grado di svolgere aggiornamenti tecnici e manutenzione di tali sistemi di controllo; - ha le competenze per integrare componenti di sensoristica e attuazione nel sistema; - sa come descrivere in modo chiaro e comprensibile le soluzioni e gli aspetti tecnici del proprio ambito di competenze agli utenti finali, partecipando a gruppi di progetto nell'industria o in società di servizio.

Sbocchi lavorativi

Gli sbocchi professionali dell'Ingegnere automatico formato dal corso di laurea sono aziende, enti ed istituti (pubblica amministrazione, finanza, industria, commercio ecc.), che realizzano e forniscono servizi, che si avvalgono di strumentazione e sistemi per l'automazione nei processi produttivi o che realizzano prodotti innovativi, che includono componenti robotici. Ulteriori prospettive di lavoro sono nell'ambito di società di ingegneria per l'integrazione e la consulenza aziendale e nella libera professione. Alcune figure professionali specifiche sono qui elencate, divise per aree: - Robot e sistemi robotizzati: progettista/installatore/manutentore; - Strumentazione e sistemi per l'automazione: analista/progettista/manutentore; - Consulente per l'integrazione aziendale.

Frequentare

Laurearsi

La prova finale consiste nella presentazione di un'attività progettuale individuata nell'ambito del proprio percorso formativo. La prova può riguardare l'estensione di un progetto già svolto nell'ambito di un insegnamento del proprio percorso formativo, o lo svolgimento di un nuovo progetto. L'impegno richiesto è non superiore ad un mese. La presentazione consiste in una relazione scritta ed in una prova orale. La presentazione viene fatta davanti ad una commissione appositamente costituita.

Organizzazione

Presidente del Corso di studio - Presidente del Consiglio di area didattica

Domenico Lembo

Tutor del corso

IRENE AMERINI
DOMENICO LEMBO
MASSIMO MECELLA
LUCA BECCHETTI
FABRIZIO D'AMORE
ALESSANDRO DE LUCA
GIUSEPPE ANTONIO DI LUNA
LUCA IOCCHI
MARCO SCHAERF
GIUSEPPE ORIOLO
STEFANO LEONARDI
ANDREA VITALETTI

Manager didattico

Antonella Palombo

Rappresentanti degli studenti

Michele Leigheb

Docenti di riferimento

EMILIO DE SANTIS
MARCO SCHAERF
ANTONELLA POGGI
DANIELE NARDI
PAOLO LIBERATORE
PAOLO DI GIAMBERARDINO
GABRIELE PROIETTI MATTIA
ALESSANDRO DI GIORGIO
SAVERIO SALZO
MARCO CONSOLE
FEDERICO FUSCO
CLAUDIA CALIFANO
SARA BERNARDINI
GIORGIO GRISETTI
GUSTAVO POSTA
MATTIA MATTIONI
AUGUSTO NASCETTI

Regolamento del corso

Regolamento Didattico del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e Automatica Classe L-8 Ingegneria dell'Informazione Ordine degli Studi 2024/2025 Il percorso formativo in Ingegneria informatica e Automatica è articolato in due curricula: curriculum di Informatica e curriculum di Automatica. Entrambi i curricula hanno il comune obiettivo di formare laureati in ingegneria con competenze specifiche sia nell'ambito dell'Ingegneria informatica che nell'ambito dell'Ingegneria automatica. Per entrambi i curricula il percorso formativo prevede: - una prima sezione riservata alle discipline di base. Questa sezione riguarda buona parte del primo anno di corso

e parte del secondo anno di corso, e focalizza sull'area di apprendimento delle scienze di base; - una seconda sezione riservata alle discipline caratterizzanti. Questa sezione riguarda buona parte del secondo anno di corso e parte del terzo anno di corso, e riguarda principalmente sia l'area di apprendimento tecnologico/progettuale dell'Ingegneria Informatica che l'area di apprendimento tecnologico/progettuale dell'Ingegneria Automatica; - un'ultima sezione del curriculum con una differenziazione finale relativa ai due ambiti disciplinari dell'Ingegneria Informatica e dell'Ingegneria Automatica, che riguarda parte del terzo anno di corso. Il curriculum di Informatica è orientato ai temi più specialistici dell'ambito disciplinare dell'Ingegneria Informatica, mentre il curriculum di Automatica dà maggiore rilievo ai temi più specialistici dell'ambito dell'Ingegneria dell'automazione. Nel dettaglio, la struttura di ciascun curriculum è definita come segue: - Insegnamenti obbligatori (141 crediti, di cui 54 crediti di attività formativa di base, 69 crediti di attività formative caratterizzanti e 18 crediti di attività formative affini); - Insegnamenti caratterizzanti del curriculum in Ingegneria Informatica (15 crediti) - Insegnamenti caratterizzanti del curriculum in Ingegneria Automatica (15 crediti) - Insegnamenti a scelta dello studente (12 crediti) - Insegnamenti a carattere progettuale o stage/tirocinio (6 crediti a scelta) - Lingua straniera (3 crediti) - Prova finale (3 crediti) Tutti gli studenti del Corso di Laurea devono sostenere una prova di idoneità di lingua inglese. Alla verifica della lingua straniera sono attribuiti 3 CFU. La verifica della conoscenza della lingua viene effettuata mediante una prova scritta e/o orale. Per ciascun insegnamento possono essere previste lezioni frontali, esercitazioni, laboratori, lavori di gruppo, e ogni altra attività che il docente ritenga utile alla didattica. La verifica dell'apprendimento relativa a ciascun insegnamento avviene di norma attraverso un esame (E) che può prevedere prove orali e/o scritte secondo le modalità definite dal docente e comunicate insieme al programma. Per alcune attività non è previsto un esame ma un giudizio di idoneità (I). Anche in questo caso le modalità di verifica sono definite dal docente. Il corso di Laurea in Ingegneria Informatica e Automatica offre ai propri allievi il percorso di eccellenza, con lo scopo di valorizzare la formazione degli studenti iscritti, meritevoli ed interessati ad attività di approfondimento e di integrazione culturale. Il percorso di eccellenza consiste in attività formative aggiuntive a quelle del corso di studio al quale è iscritto lo studente. Il complesso di tali attività non dà luogo al riconoscimento di crediti utilizzabili per il conseguimento dei titoli universitari rilasciati dalla Sapienza Università di Roma. L'accesso al percorso di eccellenza avviene al termine del primo anno di corso, su domanda dello studente, che deve essere in possesso di requisiti minimi (definiti da apposito bando). Ad ogni studente del percorso di eccellenza viene assegnato un tutore che guida lo studente nella definizione e nello svolgimento delle attività. Ulteriori dettagli sul percorso di eccellenza saranno pubblicati sul sito web del corso. Obiettivi formativi specifici. ===== Il laureato in Ingegneria Informatica e Automatica deve conoscere il funzionamento dei sistemi complessi che caratterizzano la società dell'informazione e i principi e i paradigmi di funzionamento e di progettazione dei sistemi per l'elaborazione dell'informazione e per i sistemi che operano in condizioni di autonomia. Deve inoltre essere in grado di contribuire alla progettazione di soluzioni innovative utilizzando tecniche e strumenti dedicati e saper valutare l'impatto delle soluzioni proposte nel contesto economico-sociale. Il laureato in Ingegneria Informatica e Automatica deve avere una preparazione, sia nelle scienze di base (matematica, fisica) sia nelle scienze d'ingegneria, che gli consente di interagire con gli specialisti di tutti i settori dell'ingegneria e dell'area economico-gestionale, in particolare con le altre figure professionali del settore dell'informazione. Inoltre, il laureato in Ingegneria Informatica e Automatica deve possedere una conoscenza approfondita sia metodologica che pratica, disporre degli strumenti cognitivi di base per un aggiornamento continuo, anche attraverso lo studio individuale, deve, inoltre, conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche. Il laureato in Ingegneria Informatica e Automatica deve acquisire competenze specifiche nell'ambito dell'Ingegneria Informatica e dell'Ingegneria Automatica. Nel primo caso, queste riguarderanno l'analisi, la progettazione e la gestione di sistemi informatici hardware/software e di applicazioni informatiche in diversi settori dei servizi e della produzione. Nel secondo caso, le competenze acquisite riguarderanno l'analisi e la progettazione di sistemi che operano in condizione di autonomia: i sistemi robotici, di navigazione aerea e spaziale, i sistemi automatici per la produzione e gestione di beni, servizi e delle risorse ambientali, i sistemi per l'analisi il controllo nelle applicazioni biomediche sono solo alcune esemplificazioni. Conoscenze richieste e modalità di accesso. ===== Per essere ammessi al corso di Laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. È richiesta altresì capacità logica, un'adeguata preparazione nelle scienze matematiche, nonché una corretta abilità nell'impiego della lingua italiana. Il corso di Laurea in Ingegneria Informatica e Automatica prevede il numero programmato. L'immatricolazione al corso di laurea è subordinata alla partecipazione ad una procedura di ammissione basata sullo svolgimento di test di verifica del possesso delle conoscenze e abilità sopra descritte. A tal fine sarà emanato un apposito bando nella sezione dedicata del sito dell'Ateneo (<http://www.uniroma1.it>) e della Facoltà (<http://www.i3s.uniroma1.it>) contenente tutti gli adempimenti e le regole da rispettare per prendere parte alla prova. La prova consiste nella soluzione di quesiti a risposta multipla relativi alle aree della Logica, della Matematica, delle Scienze e della Comprensione della lingua italiana. E' prevista l'attribuzione di obblighi formativi aggiuntivi (OFA), da assolvere nel primo anno di corso, agli studenti che, pur avendo conseguito una posizione utile nella graduatoria di merito, non abbiano superato una soglia di punteggio minimo. Il punteggio sotto il quale dovranno essere assegnati gli OFA e le

modalità per il loro assolvimento saranno definiti dal Corso di Studio nel bando relativo alle modalità di ammissione. Caratteristiche della prova finale. ===== La prova finale per i curricula di Ingegneria Informatica e di Ingegneria Automatica consiste nella presentazione ad una commissione appositamente costituita di un'attività progettuale. La presentazione è composta di una relazione scritta e da una prova orale. Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati.

===== La professionalità del laureato in Ingegneria Informatica e Automatica ha una notevole rilevanza sociale e un significativo impatto economico-industriale. In particolare, le competenze della figura professionale di riferimento mirano al soddisfacimento della crescente domanda di personale in grado di organizzare la conduzione, la gestione e la manutenzione di sistemi informatici ed automatici nell'industria e nei servizi. I profili professionali formati dal corso di laurea in Ingegneria Informatica e Automatica sono: 1) Ingegnere informatico 2) Ingegnere Automatico Ingegnere Informatico Funzione in un contesto di lavoro: La funzione dell'Ingegnere Informatico è quella della progettazione di sistemi per elaborare informazioni e dati. L'Ingegnere Informatico è un Ingegnere dall'ampio profilo culturale, caratterizzato dalla capacità di risolvere problemi nuovi, ma anche di affrontare applicazioni più tradizionali tramite tecnologie consolidate. In particolare, l'Ingegnere Informatico è in grado di risolvere problemi che coinvolgono aspetti di natura informatica con un approccio interdisciplinare e ingegneristico più ampio rispetto a quello strettamente informatico. Competenze associate alla funzione: L'Ingegnere Informatico formato dal corso di studio: - è in grado di progettare, realizzare e gestire applicazioni informatiche e sistemi per la gestione dell'informazione. Questi includono sistemi informativi aziendali, sistemi per l'automazione dei servizi, sistemi e applicazioni basati su Internet e su World Wide Web, sistemi di analisi dei dati, infrastrutture per la rete - è in grado di svolgere aggiornamenti tecnici e manutenzione di tali applicazioni e sistemi; - sa come descrivere in modo chiaro e comprensibile le soluzioni e gli aspetti tecnici del proprio ambito di competenze agli utenti finali, partecipando a gruppi di progetto nell'industria o in società di servizio. Sbocchi occupazionali: Gli sbocchi professionali dell'Ingegnere Informatico formato dal corso di laurea sono aziende, enti ed istituti (pubblica amministrazione, finanza, industria, commercio ecc.), che realizzano e forniscono servizi che si avvalgono di tecnologie informatiche, o che realizzano prodotti innovativi che includono componenti informatici. Ulteriori prospettive di lavoro sono nell'ambito di società di ingegneria per l'integrazione e la consulenza aziendale e nella libera professione. Alcune figure professionali specifiche sono qui elencate, divise per aree: - Sistemi software: analista/programmatore/manutentore; - Linguaggi ed ambienti di produzione software: progettista/istallatore/manutentore; - Sistemi web: progettista/installatore/realizzatore/manutentore del servizio; - Sistemi informativi: analista/realizzatore/manutentore del sistema; - Sistemi dedicati: progettista/programmatore/tecnico. Ingegnere Automatico Funzione in un contesto di lavoro: La funzione dell'Ingegnere Automatico è quella dell'analisi e progetto di sistemi di controllo automatico. Data la diversa natura dei sistemi oggetto di controllo, l'Ingegnere Automatico è un Ingegnere dall'ampio profilo culturale, che possiede conoscenze in diversi settori dell'Ingegneria. Competenze associate alla funzione: L'Ingegnere Automatico formato dal corso di studio: - è in grado di realizzare sistemi di controllo automatico in diversi settori dell'ingegneria; - è in grado di svolgere aggiornamenti tecnici e manutenzione di tali sistemi di controllo; - ha le competenze per integrare componenti di sensoristica e attuazione nel sistema; - sa come descrivere in modo chiaro e comprensibile le soluzioni e gli aspetti tecnici del proprio ambito di competenze agli utenti finali, partecipando a gruppi di progetto nell'industria o in società di servizio. Sbocchi occupazionali: Gli sbocchi professionali dell'Ingegnere automatico formato dal corso di laurea sono aziende, enti ed istituti (pubblica amministrazione, finanza, industria, commercio ecc.), che realizzano e forniscono servizi, che si avvalgono di strumentazione e sistemi per l'automazione nei processi produttivi o che realizzano prodotti innovativi, che includono componenti robotici. Ulteriori prospettive di lavoro sono nell'ambito di società di ingegneria per l'integrazione e la consulenza aziendale e nella libera professione. Alcune figure professionali specifiche sono qui elencate, divise per aree: - Robot e sistemi robotizzati: progettista/istallatore/manutentore; - Strumentazione e sistemi per l'automazione: analista/progettista/manutentore; - Consulente per l'integrazione aziendale. Studenti Part-time. ===== Gli immatricolati e gli studenti del corso di studio che sono impegnati contestualmente in altre attività possono richiedere di fruire dell'istituto del part-time e conseguire un minor numero di CFU annui, in luogo dei 60 previsti. Le norme e le modalità relative all'istituto del part-time sono indicate nel Regolamento di Ateneo. Per la regolazione dei diritti e dei doveri degli studenti part-time si rimanda alle norme generali stabilite. Norme relative alle iscrizioni ad anni successivi per studenti provenienti da altro corso di laurea o altro ateneo.

===== Per iscriversi al secondo anno del corso di studio gli studenti proveniente da altro corso di laurea o altro ateneo devono aver acquisito almeno 24 CFU nel corso di laurea di provenienza, convalidabili e validi per l'ammissione agli anni successivi al primo nei seguenti gruppi di settori scientifici disciplinari (SSD), considerando i valori massimi riportati: • MAT/05 (massimo 18 CFU) • MAT/03, MAT/06 e MAT/09 (massimo 6 CFU) • FIS/01 (massimo 12 CFU) • ING-INF/05 • INF/01 Per iscriversi al terzo anno del corso di studio lo studente proveniente da altro corso di laurea o altro ateneo deve aver acquisito almeno 69 dei crediti previsti per il primo ed il secondo

anno. Studenti immatricolati ad ordinamenti precedenti.

===== Per gli studenti che devono completare gli studi negli ordinamenti precedenti il Consiglio d'Area Didattica ha definito le corrispondenze dei corsi previsti nel vecchio ordinamento nell'ambito della nuova offerta formativa in base al curriculum dello studente. Trasferimenti.

===== Gli studenti che intendono trasferirsi al Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e Automatica devono presentare domanda e completare le procedure amministrative indicate nel sito web di Ateneo, <http://www.uniroma1.it>. Il Consiglio di Area Didattica, nel rispetto dell'ordinamento didattico e dei contenuti formativi del Corso di Laurea Ingegneria Informatica e Automatica, terrà conto del percorso già svolto per la definizione del percorso formativo dello studente. Periodi di studio all'estero. ===== I

corsi seguiti nelle Università Europee o estere, con le quali la Facoltà di Ingegneria dell'Informazione, Informatica, Statistica ha in vigore accordi, progetti e/o convenzioni, vengono riconosciuti secondo le modalità previste dagli accordi. Gli studenti possono, previo autorizzazione del consiglio del Corso di Laurea, svolgere un periodo di studio all'estero nell'ambito del programma Erasmus+. In conformità con il Regolamento didattico di Ateneo nel caso di studi, esami e titoli accademici conseguiti all'estero, il Corso di Laurea esamina di volta in volta il programma ai fini dell'attribuzione dei crediti nei corrispondenti settori scientifici disciplinari. Informazioni generali. ===== Programmi e testi d'esame: Il programma degli insegnamenti e i materiali didattici e informativi sono consultabili sul sito web del corso, accessibile dal catalogo corsi di ateneo:

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/> Servizi di tutorato: docenti preposti svolgono attività di orientamento in ingresso, secondo le modalità e gli orari indicati sul sito del Corso di Laurea. Per quanto riguarda l'orientamento in itinere, il Consiglio di Area Didattica assegna ad ogni studente un tutor, scelto tra i docenti del Corso di Laurea: il tutor ha il compito di aiutare e indirizzare lo studente nel percorso formativo, con particolare riguardo a eventuali situazioni di parziale o totale inattività dello studente. Inoltre il Corso di Laurea si avvale dei servizi di tutorato messi a disposizione dalla Facoltà, compatibilmente alle risorse economiche, utilizzando anche appositi contratti integrativi. Valutazione della qualità: Il Corso di Laurea, in collaborazione con la Facoltà, effettua la rilevazione dell'opinione degli studenti frequentanti per tutti i corsi di insegnamento tenuti. Il sistema di rilevazione è integrato con un percorso qualità la cui responsabilità è affidata alla Commissione per la gestione dell'assicurazione della qualità della didattica, nominata dal Consiglio di Area Didattica e comprendente docenti, studenti e personale dei corsi di studio gestiti dal Consiglio. I risultati delle rilevazioni e delle analisi di tale commissione sono utilizzati per effettuare azioni di miglioramento delle attività formative.

Assicurazione qualità

Consultazioni iniziali con le parti interessate

Le aziende sono state consultate, a livello di Facoltà, sistematicamente a partire dal 2006 attraverso il Protocollo di Intesa 'Diamoci Credito', ora Figi riconfermato il giorno 11/07/08. Le aree di interesse individuate sono: la progettazione e la valutazione dei corsi di studio per sviluppare un'offerta adeguata all' esigenze del mondo del lavoro, l'integrazione delle competenze delle imprese nel processo formativo dei corsi di laurea, l'orientamento degli studenti in ingresso e in uscita, l'attivazione di programmi di ricerca d' interesse tra Dipartimenti e grandi imprese. Il 2/12/08 il comitato di indirizzo e controllo si è riunito per l'esame conclusivo dell' offerta formativa 2009/10. L'offerta è stata approvata. La società Tecnip il 05/12/2008 ha espresso parere favorevole all'istituzione del corso. Nell'incontro finale della consultazione a livello di Ateneo del 19 gennaio 2009, considerati i risultati della consultazione telematica che lo ha preceduto, le organizzazioni intervenute hanno valutato favorevolmente la razionalizzazione dell'Offerta Formativa della Sapienza, orientata, oltre che ad una riduzione del numero dei corsi, alla loro diversificazione nelle classi che mostrano un'attrattività elevata e per le quali vi è una copertura di docenti più che adeguata. Inoltre, dopo aver valutato nel dettaglio l'Offerta Formativa delle Facoltà, le organizzazioni stesse hanno espresso parere favorevole all'istituzione dei singoli corsi.

Consultazioni successive con le parti interessate

Attività svolte a livello di facoltà ===== E' stato condotto da Cesop Communication un focus group per indagare gli aspetti di notorietà e qualità dei CdS della Facoltà. Il focus group ha visto la partecipazione di 6 responsabili aziendali in una sessione di due ore. Le aree indagate sono state: - Conoscenza offerta formativa - Comunicazione e rapporti Università – Aziende - Attività aziendale relativa alla selezione e al fabbisogno professionale Le aziende coinvolte sono state Capgemini, Altran, Fater, TIM, Deloitte e Infocert, rappresentative dei principali sbocchi occupazionali previsti dal corso di studio. Nel 2017 le aziende hanno assunto 2000 persone con profilo coerente con quello formato dai CdS della Facoltà: il 73,5% era laureato ed il contratto maggiormente utilizzato è stato a tempo indeterminato (67,4%). L'ingegnere informatico e gli informatici sono le figure professionali che hanno riscosso maggiore successo. Fatte 100 le figure considerate dallo studio, l'ingegnere informatico è presente mediamente nel 19,8% dei casi e per il 22,3% è stato ritenuto potenzialmente interessante per future assunzioni. Conoscenza offerta formativa: La conoscenza dell'offerta formativa dei corsi è risultata in generale limitata e spesso generica, con una maggiore competenza riscontrata tra i responsabili di linea piuttosto che tra i responsabili del reclutamento. Questo elemento si ripercuote negativamente anche sulla comunicazione tra Atenei ed aziende. Per le aziende è difficile riuscire a orientarsi in una pluralità di offerte molto specialistiche e spesso non coerenti con l'offerta del mercato del lavoro. Comunicazione e rapporti Università – Aziende: Secondo i partecipanti al focus group, la comunicazione dell'università con le aziende dovrebbe essere migliorata. Il rapporto diretto con le aziende è stato considerato il migliore mezzo per aumentare la conoscenza dell'offerta formativa. In particolare le collaborazioni e gli incontri tra università e aziende sono stati considerati i mezzi più utili per presentare i corsi. Tuttavia il mezzo che ha veicolato maggiormente queste informazioni è stata la rete. Secondo i partecipanti al focus group, vi è una mancanza di referenti certi e di una struttura dedicata alla gestione dei rapporti con le aziende. Ogni Dipartimento si autogestisce e i tempi di risposta sono troppo lunghi. Attività aziendale relativa alla selezione e al fabbisogno professionale: Nella formazione dei giovani, le aziende premiano per importanza le soft skill, anche se di poco, e non riconoscono i corsi della Sapienza in grado di formare gli studenti su queste particolari attitudini e competenze. Le skill vengono valutate dalle aziende principalmente mediante colloqui individuali. Le aziende affermano che la soft skill sulla quale le università possono incidere maggiormente è la "capacità di adattamento alle esigenze delle organizzazioni". Anche la "capacità di collaborare con gli altri in modo costruttivo" dovrebbe essere una soft skill ad appannaggio dei corsi universitari. A valle dei risultati dell'indagine CESOP condotta mediante focus group, i CdS hanno concordato di tenere conto delle seguenti indicazioni: - Introdurre all'interno degli insegnamenti attività formative orientate allo sviluppo delle soft skill; - Migliorare l'awareness dell'offerta formativa dei CdS, esplicitando le competenze sviluppate in relazione alle esigenze del mondo del lavoro; - Migliorare l'awareness e il rapporto università/aziende sviluppando la collaborazione e gli incontri con le aziende; - Sviluppare un'attività di "marketing" dei CdS maggiormente strutturata. Attività svolte a livello di corso di laurea ===== Il corso di laurea ha messo in campo diverse azioni in risposta alle indicazioni menzionate in precedenza. In particolare: - Introdurre all'interno degli insegnamenti attività formative orientate allo sviluppo delle soft skill; Le soft skills rivestono un ruolo particolarmente significativo all'interno dell'insegnamento di Laboratorio di Ingegneria Informatica, incluso nel curriculum di Informatica, e

dell'insegnamento di Laboratorio di Automatica, incluso nel curriculum di Automatica. In entrambi i casi, la capacità di collaborare efficacemente in gruppo è fondamentale, data la natura progettuale di tali insegnamenti. Inoltre, l'opportunità di progettare e sviluppare soluzioni per problemi applicativi tratti dall'ambiente produttivo contribuisce notevolmente a potenziare l'adattabilità degli studenti alle esigenze delle organizzazioni. Va sottolineato che queste competenze trasversali vengono ulteriormente sviluppate attraverso l'esperienza pratica prevista nel tirocinio incluso nel curriculum di Informatica. - Migliorare l'awareness dell'offerta formativa dei CdS, esplicitando le competenze sviluppate in relazione alle esigenze del mondo del lavoro; Questo è stato principalmente curato attraverso iniziative di orientamento in ingresso, durante le quali le attività e le presentazioni si sono concentrate sull'obiettivo principale di chiarire le competenze che gli studenti acquisiranno durante il corso di laurea. In particolare, si è puntato a collegare queste competenze in modo esplicito alle richieste e alle esigenze del mondo del lavoro, così come alle principali figure professionali. Fra le varie iniziative che hanno coinvolto direttamente il corso di studi ricordiamo: Open DIAG, giornate di orientamento dei corsi di studio del Dipartimento di Ingegneria Informatica, Automatica e Gestionale, tenutesi il 21 ed il 22 Febbraio 2024; Open Day della Facoltà I3S, tenutosi il 23 Febbraio 2024, presso l'aula magna della Sapienza; Porte Aperte alla Sapienza, tenutosi dal 20 al 23 Marzo 2024, presso la sede principale della Sapienza. - Migliorare l'awareness e il rapporto università/aziende sviluppando la collaborazione e gli incontri con le aziende; Molti docenti del corso di studio coinvolgono esperti del mondo aziendale all'interno delle lezioni dei propri insegnamenti, tramite erogazione di seminari o presentazioni a contenuto tecnico sull'utilizzo in ambito produttivo dei metodi e degli strumenti dell'ingegneria informatica e dell'ingegneria automatica. Il Consiglio di Area Didattica in Ingegneria Informatica ha un comitato di indirizzo delegato alla gestione dei rapporti con le aziende. Il beneficio derivante dall'azione del comitato è duplice: da un lato il corso di studi recepisce costantemente le esigenze delle aziende e del mondo del lavoro, individuando velocemente nuove eventuali competenze richieste, con conseguente possibile revisione dei programmi degli insegnamenti o dell'organizzazione del corso di studi; dall'altro le aziende acquisiscono maggiore consapevolezza riguardo ai contenuti dei corsi di laurea del CAD. - Sviluppare un'attività di "marketing" dei CdS maggiormente strutturata. Il CAD a cui il corso di studi afferisce svolge una serie di iniziative di comunicazione, anche rivolte al grande pubblico. Ad esempio, ha avuto una pagina dedicata all'interno del dossier alta formazione del Messaggero, uscito il 26 Marzo 2024.

Organizzazione e responsabilità della AQ del Cds

Il Sistema di Assicurazione Qualità (AQ) di Sapienza è descritto diffusamente nelle Pagine Web del Team Qualità consultabili all'indirizzo <https://www.uniroma1.it/pagina/team-qualita>. Nelle Pagine Web vengono descritti il percorso decennale sviluppato dall'Ateneo per la costruzione dell'Assicurazione Qualità Sapienza, il modello organizzativo adottato, gli attori dell'AQ (Team Qualità, Comitati di Monitoraggio, Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti, Commissioni Qualità dei Corsi di Studio), i Gruppi di Lavoro attivi, le principali attività sviluppate, la documentazione predisposta per la gestione dei processi e delle attività di Assicurazione della Qualità nella Didattica, nella Ricerca e nella Terza Missione. Le Pagine Web rappresentano inoltre la piattaforma di comunicazione e di messa a disposizione dei dati di riferimento per le attività di Riesame, di stesura delle relazioni delle Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti e dei Comitati di Monitoraggio e per la compilazione delle Schede SUA-Didattica e SUA-Ricerca. Ciascun Corso di Studio e ciascun Dipartimento ha poi facoltà di declinare il Modello di Assicurazione Qualità Sapienza definito nelle Pagine Web del Team Qualità nell'Assicurazione Qualità del CdS/Dipartimento mutuandolo ed adattandolo alle proprie specificità organizzative pur nel rispetto dei modelli e delle procedure definite dall'Anvur e dal Team Qualità. Le Pagine Web di CdS/Dipartimento rappresentano, unitamente alle Schede SUA-Didattica e SUA-Ricerca, gli strumenti di comunicazione delle modalità di attuazione del Sistema di Assicurazione Qualità a livello di CdS/Dipartimento.