

Regolamento didattico del corso di laurea in Ingegneria Elettronica L-8

Anno accademico da cui il Regolamento ha decorrenza: a.a. 2020-2021

Data di approvazione del Regolamento: ... [*indicare la data di deliberazione del Senato Accademico*].

Struttura didattica responsabile: Dipartimento di Ingegneria – Collegio Didattico di Ingegneria Elettronica

Indice

| | | |
|----------|---|----|
| Art. 1. | Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo..... | 2 |
| Art. 2. | Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati | 2 |
| Art. 3. | Conoscenze richieste per l'accesso..... | 3 |
| Art. 4. | Modalità di ammissione..... | 3 |
| Art. 5. | Abbreviazioni di corso per trasferimento, passaggio, reintegro, riconoscimento di attività formative, conseguimento di un secondo titolo di studio..... | 4 |
| Art. 6. | Organizzazione della didattica..... | 6 |
| Art. 7. | Articolazione del percorso formativo | 8 |
| Art. 8. | Piano di studio | 8 |
| Art. 9. | Mobilità internazionale..... | 8 |
| Art. 10. | Caratteristiche della prova finale | 9 |
| Art. 11. | Modalità di svolgimento della prova finale | 9 |
| Art. 12. | Valutazione della qualità delle attività formative | 9 |
| Art. 13. | Altre fonti normative..... | 10 |
| Art. 14. | Validità..... | 10 |

Il presente Regolamento disciplina gli aspetti organizzativi del corso di studio. Il Regolamento è pubblicato sul sito web del Dipartimento <http://ingegneria.uniroma3.it/didattica/regolamenti-didattici/>.

Qualora cada di sabato o di giorno festivo, ogni scadenza presente nel Regolamento è da intendersi posticipata al primo giorno lavorativo successivo.

Art. 1. Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso intende fornire le metodologie di base e le competenze tecniche e scientifiche per studiare, progettare e realizzare i componenti, le apparecchiature e i sistemi elettronici che permettono l'utilizzo delle tecnologie dell'informazione in campi applicativi che spaziano dalla produzione industriale di beni e servizi, alle telecomunicazioni, alle tecnologie biomediche e per l'ambiente.

Il laureato in questo corso acquisirà una preparazione ad ampio spettro nel campo dell'Ingegneria dell'Informazione, disponendo degli strumenti necessari ad interpretare ed affrontare i diversi problemi tecnici con riferimento alle discipline di più specifico interesse per il proprio campo di attività e possedendo conoscenze di contesto per gli altri settori dell'Ingegneria dell'Informazione.

Egli sarà in grado di capire e analizzare il funzionamento di sistemi relativamente complessi e sarà in condizione di svolgere attività sia di lavoro autonomo che coordinato, potendo aggiornare autonomamente le sue conoscenze, e specializzarsi sulla base delle richieste del mercato del lavoro.

In sintesi, il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica ha per obiettivo la formazione di un professionista al passo con i tempi, con un'ampia cultura in ambito tecnico e scientifico, che disponga di un'elevata capacità di interpretazione della realtà e sia in grado di risolvere i problemi legati alla realizzazione di sistemi e servizi relativi alla produzione, elaborazione, trasmissione e gestione dell'informazione.

Art. 2. Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

1. Funzione in un contesto di lavoro

Il profilo formativo permette di operare nei settori della progettazione, produzione, esercizio e manutenzione di apparati e sistemi elettronici o informatici, legati alla produzione industriale elettronica, alle telecomunicazioni, alla sanità ed a tutti quei sistemi complessi in cui questi apparati vengono utilizzati.

2. Competenze associate alla funzione

L'obiettivo formativo proposto è quello di fornire all'ingegnere la capacità di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, apparati e sistemi, di saper condurre esperimenti e di saperne analizzare ed interpretare i risultati in un contesto definito, comprendente anche l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale. L'ingegnere dovrà essere, inoltre, reso consapevole delle responsabilità professionali ed etiche che gli competono nei contesti aziendali in cui opererà ed essere reso capace di sviluppare la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi, al passo con lo sviluppo tecnologico contemporaneo.

3. Sbocchi occupazionali

La laurea in Ingegneria elettronica offre un'elevata flessibilità occupazionale e possibilità di gratificazione professionale. Per questa ragione, anche tenendo conto delle evoluzioni del mercato del lavoro nei settori industriali, la probabilità di trovare occupazione rimane comunque elevata. La richiesta di figure professionali di questo genere arriva, infatti, dalle aziende di tutti i settori industriali, dove si utilizzano in modo massiccio sistemi di produzione, misura, controllo, elaborazione e trasferimento dell'informazione, fondati sull'elettronica e sull'ingegneria dell'informazione in genere. Il profilo formativo permette quindi di operare nei settori della progettazione, produzione, esercizio e manutenzione di apparati e sistemi elettronici o informatici, legati alla produzione industriale elettronica, alle telecomunicazioni, alla sanità e a tutti quei sistemi complessi in cui questi apparati vengono utilizzati. In particolare, nel percorso formativo si sono inseriti contenuti professionalizzanti specifici. I laureati in Ingegneria elettronica trovano naturale impiego:

- nelle Aziende che progettano, producono e vendono dispositivi o sistemi elettronici, in campo industriale, biomedico, delle telecomunicazioni;

- nelle Industrie manifatturiere di ogni tipo all'interno delle quali si occupano degli aspetti legati all'automazione, alla gestione dei dati e delle misure, al controllo, ai sistemi informatici e ai sistemi di comunicazione;
- nelle Aziende pubbliche e private fornitrici di servizi di telecomunicazione e telerilevamento terrestri o spaziali;
- nelle Aziende fornitrici di servizi telematici;
- nelle Aziende sanitarie, per la gestione della strumentazione biomedica;
- nella progettazione, realizzazione e gestione di servizi innovativi per la sanità;
- nei laboratori di misura e controllo della qualità;
- come liberi professionisti, nei campi dell'analisi, progettazione e gestione di sistemi elettronici, delle telecomunicazioni, dell'automazione, della sicurezza, della sanità e della gestione della qualità.

4. Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Tecnici gestori di reti e di sistemi telematici - (3.1.2.5.0)
- Tecnici per le telecomunicazioni - (3.1.2.6.1)
- Tecnici delle trasmissioni radio-televisive - (3.1.2.6.2)
- Elettrotecnici - (3.1.3.3.0)
- Tecnici elettronici - (3.1.3.4.0)
- Tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili - (3.1.3.6.0)
- Tecnici di apparati medicali e per la diagnostica medica - (3.1.7.3.0)

Art. 3. Conoscenze richieste per l'accesso

Per essere ammessi al Corso di Studio occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo secondo la normativa vigente.

Per accedere proficuamente al Corso di Studio sono richieste conoscenze di matematica a livello di quelle acquisibili con i diplomi di scuole secondarie superiori. In particolare: per la matematica si ritengono necessarie conoscenze di trigonometria, di algebra elementare, di funzioni elementari dirette e inverse, di polinomi, di equazioni e disequazioni di primo e secondo grado, di geometria elementare delle curve, delle aree e dei volumi.

Tali conoscenze saranno verificate con apposite prove di valutazione; agli studenti per i quali saranno state rilevate carenze significative nella prova, saranno attribuiti obblighi formativi aggiuntivi (OFA).

Art. 4. Modalità di ammissione

Coloro che intendono immatricolarsi a un corso di Laurea devono presentare domanda di ammissione online nei termini stabiliti da apposito bando di immatricolazione.

Il corso di studio è ad accesso libero e prevede una prova di valutazione della preparazione iniziale che verte su competenze nell'area della matematica.

Il Dipartimento ammetterà gli immatricolandi previa prova di valutazione che avrà la forma di test scritto a scelta multipla (30 quesiti), su argomenti di matematica generale e con valutazione sulla base del numero di risposte esatte, inesatte, non fornite in accordo con i seguenti punteggi:

- 1 risposta esatta;
- -0.25 risposta errata;
- 0 risposta omessa

La prova si considera insufficiente qualora lo studente abbia riportato un punteggio inferiore a 15 punti.

L'esito insufficiente della prova comporta l'attribuzione di Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) da assolvere tramite il superamento di uno dei seguenti esami del primo anno: Analisi Matematica I, Fisica I, Geometria - modulo di Matematica per l'ingegneria Elettronica.

L'assolvimento degli OFA è obbligatorio ed è propedeutico per il sostenimento dei successivi esami di profitto.

L'ammissione ai corsi di studio ad accesso libero del Dipartimento di Ingegneria è consentita anche a coloro che hanno sostenuto la prova per l'immatricolazione a Ingegneria presso altre università, nonché a chi ha sostenuto il test CISIA (TOLC-I). I candidati interessati dovranno procedere con la presentazione della domanda come specificato nel bando di ammissione.

In particolare, saranno ammessi senza OFA gli studenti che avranno superato almeno il 50% delle prove di Matematica; saranno ammessi con OFA gli studenti che non hanno superato almeno il 50% delle prove di Matematica.

Il bando rettorale di ammissione al corso di studio contiene l'indicazione dei posti riservati a cittadini/e extracomunitari/e e Marco Polo, le disposizioni relative alla prova di accesso, con riferimento in particolare alle procedure di iscrizione, scadenze, date e modalità di svolgimento, criteri di valutazione e modalità di pubblicazione dei relativi esiti.

Art. 5. Abbreviazioni di corso per trasferimento, passaggio, reintegro, riconoscimento di attività formative, conseguimento di un secondo titolo di studio

1. Norme comuni

La domanda di passaggio da altro corso di laurea dell'Università degli Studi Roma Tre, trasferimento da altro Ateneo, reintegro a seguito di decadenza o rinuncia, abbreviazione di corso per riconoscimento esami e carriere pregresse deve essere presentata secondo le modalità e le tempistiche definite nel bando rettorale di ammissione al corso di laurea.

Relativamente al passaggio degli studenti da un altro Corso di Studio dello stesso livello dell'Ateneo, e al trasferimento degli studenti da un Corso di Studio dello stesso livello di un'altra Università, viene assicurato il riconoscimento del maggior numero possibile dei CFU già maturati dallo studente, ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute. Quando il trasferimento è effettuato da un Corso di Studio appartenente alla stessa classe, la quota di CFU relativi al medesimo Settore Scientifico-Disciplinare¹ direttamente riconosciuti allo studente non sarà comunque inferiore al 50% di quelli già maturati. Nel caso in cui il corso di provenienza sia stato svolto in modalità a distanza, la quota minima del 50% sarà riconosciuta solo se il corso di provenienza risulti accreditato ai sensi del Regolamento Ministeriale di cui all'articolo 2, comma 148, del Decreto Legge 3 ottobre 2006, n. 262, convertito dalla Legge 24 novembre 2006, n. 286 e successive modificazioni.

Per l'accesso al Corso di Studio è possibile riconoscere CFU maturati da Laureati di altre Classi; viene assicurato sempre il riconoscimento del maggior numero possibile dei CFU già maturati, ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute.

Nelle pratiche di passaggio, trasferimento, reintegro ed iscrizione al Corso di Studio come secondo titolo, ai fini del riconoscimento di un insegnamento presente nel percorso formativo obbligatorio dello studente e avente CFU maggiori dell'esame da riconoscere, si chiede allo studente di sostenere una prova integrativa, cui seguirà la verbalizzazione sul portale dei crediti residui. Insegnamenti ed attività non direttamente riconoscibili nel percorso formativo della laurea, potranno essere convalidati nelle attività a scelta dello studente e/o nel tirocinio.

¹ Per "settori scientifico-disciplinari" si intendono, come specificato nell'art 1, comma 1 lettera l del Regolamento didattico di Ateneo, "i raggruppamenti di discipline di cui al decreto ministeriale del 4 ottobre 2000, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 249 del 24 ottobre 2000 e successive modifiche;

Le regole per l'attribuzione del voto d'esame sono le seguenti:

- sarà confermato il voto attribuito allo studente nella sua carriera pregressa nel caso in cui l'insegnamento da riconoscere abbia un numero di CFU uguale o inferiore a quello relativo all'insegnamento già sostenuto;
- nel caso di richiesta di integrazione sarà calcolata la media tra il voto attribuito all'insegnamento già sostenuto e quello attribuito all'integrazione, pesata attraverso i CFU precedentemente acquisiti e quelli da acquisire;
- nel caso di riconoscimento di più attività acquisite che confluiscono in un'attività presente nel percorso formativo obbligatorio dello studente, sarà calcolata la media dei voti ottenuti nelle rispettive attività considerate, pesata attraverso i CFU corrispondenti.

Il Consiglio di Collegio Didattico valuterà la non obsolescenza dei contenuti formativi verificando la congruenza dei programmi dei corsi sostenuti dallo studente con quanto previsto negli obiettivi formativi del percorso formativo obbligatorio dello studente.

Le attività formative acquisite o acquisibili presso istituzioni universitarie europee sono quantificate sulla base dell'European Credit Transfer System (ECTS).

2. Passaggi e crediti riconoscibili

La convalida in termini di CFU delle attività formative acquisite o acquisibili presso altri Corsi di Studio dell'Università degli Studi Roma Tre è stabilita dal Consiglio del Collegio Didattico in relazione alla congruità dei contenuti formativi acquisiti o acquisibili con gli obiettivi formativi del Corso di Studio.

Gli studenti provenienti da altri Corsi di Laurea di questo Ateneo, che intendono passare al Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica, dovranno presentare domanda preliminare per via informatica. Le modalità e le date di scadenza per la presentazione delle domande sono riportate nel Bando di ammissione ai corsi di laurea.

Possono essere ammessi passaggi, subordinatamente al parere positivo del Consiglio di Collegio Didattico, per tutti gli anni di corso (D.M. 270/2004), secondo le modalità di seguito descritte: al III anno, se sono riconosciuti almeno 60 CFU; al II anno, se sono riconosciuti almeno 24 CFU; al I anno, negli altri casi.

3. Trasferimenti e crediti riconoscibili

La convalida in termini di CFU delle attività formative acquisite o acquisibili presso altre Istituzioni universitarie o extra-universitarie è stabilita dal Consiglio del Collegio Didattico in relazione alla congruità dei contenuti formativi acquisiti o acquisibili con gli obiettivi formativi del Corso di Studio.

La domanda preliminare di trasferimento, compilata secondo le indicazioni del bando, si presenta per via informatica entro la data di scadenza riportata sul bando seguendo le istruzioni presenti nel Portale dello Studente e, per l'eventuale consegna della documentazione, quelle riportate sul Bando.

I programmi degli insegnamenti relativi agli esami sostenuti dovranno necessariamente pervenire alla Segreteria Didattica mediante inserimento nel sistema elettronico ovvero mediante posta elettronica indirizzata alla Segreteria del Collegio Didattico di Ingegneria Elettronica.

Possono essere ammessi trasferimenti, subordinatamente al parere positivo del Consiglio di Collegio Didattico, per tutti gli anni di corso (D.M. 270/2004), secondo le modalità di seguito descritte: al III anno, se sono riconosciuti almeno 60 CFU; al II anno, se sono riconosciuti almeno 24 CFU; al I anno, negli altri casi.

4. Reintegro a seguito di decadenza o rinuncia

Lo studente decaduto o rinunciatario può, inoltrando apposita domanda compilata secondo le indicazioni del bando, richiedere il reintegro nella qualità di studente nel Corso di laurea secondo il D.M. 270/2004, con riconoscimento degli esami sostenuti prima della decadenza o rinuncia. Il Consiglio di Collegio Didattico valuterà la non obsolescenza della formazione pregressa e definirà conseguentemente il numero di crediti da riconoscere in relazione agli esami già sostenuti e le ulteriori attività formative necessarie per il conseguimento del titolo di studio.

5. Iscrizione al corso come secondo titolo

I laureati che intendono iscriversi al Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica per il conseguimento del secondo titolo dovranno essere in possesso di un titolo equivalente.

È possibile riconoscere crediti maturati da Laureati di altre Classi sulla base della congruenza culturale dei programmi degli insegnamenti superati. Viene assicurato sempre il riconoscimento del maggior numero possibile dei crediti già maturati, ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute.

La domanda preliminare di iscrizione come secondo titolo, compilata secondo le indicazioni del bando, si presenta per via informatica entro la data di scadenza riportata sul bando seguendo le istruzioni presenti nel Portale dello Studente e, per l'eventuale consegna della documentazione, quelle riportate sul Bando.

I programmi degli insegnamenti relativi agli esami sostenuti dovranno necessariamente pervenire alla Segreteria Didattica mediante inserimento nel sistema elettronico ovvero mediante posta elettronica indirizzata alla Segreteria del Collegio Didattico di Ingegneria Elettronica.

Il riconoscimento dei crediti acquisiti presso un altro Ateneo, e il percorso formativo che lo studente deve seguire per il conseguimento del secondo titolo sono stabiliti dal Consiglio di Collegio Didattico tenendo conto della congruità dei contenuti formativi acquisiti con gli Ordinamenti Didattici e con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica.

6. Riconoscimento delle conoscenze extra universitarie

Le attività lavorative e formative acquisite o acquisibili presso Istituzioni extra-universitarie sono quantificate sulla base di certificazione ufficiale dell'attività svolta e di quanto stabilito in eventuali convenzioni stipulate dall'Ateneo con l'istituzione coinvolta e il Dipartimento di Ingegneria. La valutazione dei CFU riconoscibili verrà effettuata sulla base dell'attualità culturale dei programmi degli insegnamenti superati.

Il Servizio civile è riconoscibile fino ad un massimo di 6 CFU da far valere nell'ambito delle attività didattiche a scelta dello Studente.

7. Riconoscimento delle conoscenze linguistiche extra universitarie

Il riconoscimento delle conoscenze linguistiche extra-universitarie acquisite è quantificato sulla base della certificazione ufficiale e della valutazione del Centro Linguistico d'Ateneo.

Art. 6. Organizzazione della didattica

1. Numero complessivo di esami di profitto previsti per il conseguimento del titolo di studio

Per il conseguimento del titolo di studio sono previsti un massimo di 20 esami o valutazioni finali di profitto anche favorendo prove di esame integrate per più insegnamenti o moduli coordinati.

2. Tipologia delle forme didattiche

Ai sensi dell'art 10 del D.M. 270/2004, le attività formative di base, caratterizzanti e affini/integrative sono costituite da corsi di insegnamento svolti in forma frontale e articolati in lezioni, esercitazioni e seminari nonché esercitazioni pratiche (svolte anche in laboratorio, in forma assistita o individuale).

Le attività autonomamente scelte dallo studente sono costituite da corsi di insegnamento attivati presso il Dipartimento di Ingegneria o da un altro Dipartimento di Ateneo.

Le altre attività formative comprendono: la preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio, la verifica della conoscenza di almeno una lingua straniera, le attività formative volte ad agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, i tirocini formativi e di orientamento di cui al decreto 25 marzo 1998, n. 142, del Ministero del lavoro e ogni altra attività ritenuta utile alla formazione degli studenti.

I corsi di insegnamento sono composti da uno o più moduli. Ogni modulo rientra nell'ambito di un Settore Scientifico Disciplinare ed è affidato ad un docente.

3. CFU ed ore di didattica frontale

Ad ogni attività didattica (e ad ogni modulo) viene attribuito un numero intero di CFU. A ogni CFU corrispondono 25 ore d'impegno complessivo dello studente, delle quali, per i corsi di insegnamento, almeno 6 debbono essere costituite da attività didattiche frontali. Lo studio individuale non può essere comunque inferiore al 50% dell'impegno complessivo dello studente.

Il corso di laurea prevede un impegno di didattica frontale che varia tra le 7 ore a CFU e le 9 ore a CFU a seconda della tipologia dell'insegnamento.

4. Calendario delle attività didattiche

Il calendario delle attività didattiche è organizzato secondo la seguente scansione cronologica.

- Le attività didattiche frontali iniziano i primi di ottobre (con possibilità di anticipare all'ultima settimana di settembre) e sono suddivise in due semestri;
- Ciascun semestre è a sua volta suddiviso in un periodo iniziale di circa 14 settimane dedicato alla didattica frontale (con eventuali prove di valutazione intermedia e altre attività svolte dagli studenti, ove previste) ed un periodo di circa 5 settimane dedicato allo svolgimento degli esami;
- Il mese di settembre è dedicato allo svolgimento degli esami con possibilità di anticipare all'ultima settimana di settembre l'inizio di alcune lezioni. Inoltre, nello stesso mese di settembre si svolgono le attività propedeutiche per gli studenti immatricolati.

Prima dell'inizio delle lezioni il Collegio Didattico definisce e rende pubblico il calendario delle attività didattiche e degli esami di profitto.

Il calendario delle attività didattiche frontali deve garantire la possibilità di frequenza possibilmente a tutte le attività formative previste in ciascun anno di corso.

Prima dell'inizio delle lezioni ciascun docente rende noto il dettaglio delle modalità d'esame del proprio corso. Il programma dettagliato dell'insegnamento tenuto viene fornito dal docente prima della conclusione delle lezioni.

5. Tutorato

Il Dipartimento di Ingegneria organizza attività di tutorato, volte ad assistere gli studenti nell'apprendimento. Queste attività sono svolte, oltre che da professori, ricercatori e cultori della materia, anche da studenti di dottorato o di Laurea Magistrale, individuati per mezzo di apposite procedure.

6. Esami di profitto e composizione delle commissioni

Per ogni corso di insegnamento è prevista una verifica dei risultati delle attività formative sotto forma di esami di profitto. Possono essere previste prove di valutazione intermedia da svolgersi durante il corso d'insegnamento corrispondente, del cui esito si potrà tener conto ai fini della valutazione finale. Tutte le prove di valutazione, intermedia e finale, si svolgeranno mediante prove scritte e/o orali e/o prove di laboratorio.

Le modalità di composizione delle commissioni degli esami di profitto sono quelle previste dall'Art. 22 del Regolamento Carriera.

7. Idoneità di Lingua

Prima di poter accedere all'esame di laurea, lo studente deve aver acquisito obbligatoriamente un livello A2 di idoneità e di conoscenza linguistica relativamente alla lingua inglese. Tale idoneità verrà valutata per un numero di CFU pari a 3.

Considerato l'alto valore che il Dipartimento associa ai processi di internazionalizzazione si raccomanda comunque a tutti gli studenti di acquisire una conoscenza della lingua inglese equivalente al livello B2.

8. Studenti a tempo parziale

Lo studente che opta per il tempo parziale sottopone il piano degli studi scelto all'approvazione del Consiglio di Collegio Didattico entro la data riportata sul sito ufficiale.

Lo studente potrà acquisire un numero massimo di:

- 45 CFU annuali con conseguimento del titolo dopo quattro anni;
- 36 CFU annuali con conseguimento del titolo dopo cinque anni;
- 30 CFU annuali con conseguimento del titolo dopo sei anni.

Il numero dei crediti previsti all'interno delle diverse tipologie di part-time può variare fino ad un limite di 5 crediti in meno o in più, a seconda della ripartizione didattica prevista dal corso di studio di appartenenza.

Lo studente a tempo parziale non può usufruire di alcuna borsa di collaborazione.

9. Inclusione degli studenti con disabilità o DSA

Il Corso di Studio promuove con il massimo impegno i percorsi di inclusione delle studentesse e degli studenti con disabilità o DSA come sancito dall'Art.38 del Regolamento Carriera.

A tal proposito, il Dipartimento individua un referente.

Per quanto concerne le figure coinvolte, le responsabilità e le procedure connesse, il Dipartimento adotta e rinvia al "VADEMECUM per promuovere il processo di inclusione delle studentesse e degli studenti con disabilità o DSA" predisposto dall'Ateneo e disponibile al link <http://www.uniroma3.it/ateneo/uffici/ufficio-studenti-disabilita-dsa/>

Art. 7. Articolazione del percorso formativo

Il corso di Laurea in Ingegneria Elettronica ha un solo curriculum. Il percorso formativo è organizzato in un primo anno dedicato alla matematica, alla fisica e alla chimica; un secondo anno dedicato alla formazione ingegneristica, tanto nei settori caratterizzanti dell'elettronica e nei settori delle discipline affini e integrative; un terzo anno dedicato ad insegnamenti avanzati nei settori caratterizzanti, allo svolgimento del tirocinio, nell'ambito delle attività formative previste dall'art. 10 comma 5 let. d) del D.M. n.270 del 22/10/2004, e della prova finale.

L'elenco delle attività formative programmate ed erogate è specificato negli allegati n.1 e 2 al presente regolamento. Il Manifesto degli Studi è riportato nell'allegato n.3.

I criteri per l'espletamento e per la verifica dei risultati del tirocinio sono esplicitati nell'allegato n.4.

Art. 8. Piano di studio

a) Il piano di studio è l'insieme delle attività didattiche che è necessario sostenere per raggiungere il numero di crediti previsti per il conseguimento del titolo finale. L'eventuale frequenza di attività didattiche in sovrannumero e l'ammissione ai relativi appelli di esame è consentita esclusivamente tramite l'iscrizione a singoli insegnamenti, come stabilito dal Regolamento Carriera.

Le mancate presentazione e approvazione del piano di studio comportano l'impossibilità di prenotarsi agli esami, ad esclusione delle attività didattiche obbligatorie.

Lo Studente iscritto ad anni successivi al primo presenta il proprio Piano di Studio entro la scadenza riportata sul sito del Dipartimento di Ingegneria – Didattica – Ingegneria Elettronica.

La presentazione del Piano di Studio deve essere effettuata in accordo con quanto riportato nel Manifesto degli Studi, tenendo conto dei consigli per la compilazione dei Piano di Studio che di anno in anno vengono proposti dal Consiglio di Collegio Didattico.

Si ricorda la delibera del Consiglio di Collegio Didattico (seduta del 06 giugno 2008) che stabilisce in 3 (tre) il numero minimo di studenti necessario per l'attivazione di un insegnamento ai sensi del D.M. 270/2004.

b) Per gli studenti a tempo parziale, il Collegio Didattico definisce individualmente sulla base della proposta dello studente uno specifico percorso formativo, organizzato nel rispetto dei contenuti didattici dell'ordinamento del Corso, distribuendo le attività formative ed i crediti da conseguire.

Art. 9. Mobilità internazionale

Gli studenti e le studentesse assegnatari di borsa di mobilità internazionale devono predisporre un *Learning Agreement* da sottoporre all'approvazione del docente coordinatore disciplinare obbligatoriamente prima della partenza. Il riconoscimento degli studi compiuti all'estero e dei relativi crediti avverrà in conformità con quanto stabilito dal Regolamento Carriera e dai programmi di mobilità internazionale nell'ambito dei quali le borse di studio vengono assegnate.

Gli studenti di sedi estere, assegnatari di borsa di mobilità internazionale presso l'Università degli Studi Roma Tre, prima di effettuare la mobilità devono preparare e sottoporre all'approvazione del docente coordinatore disciplinare il Learning Agreement firmato dal referente accademico presso l'università di appartenenza, secondo le norme stabilite dai programmi di mobilità internazionale nell'ambito dei quali le borse di studio vengono assegnate.

Art. 10. Caratteristiche della prova finale

La laurea in Ingegneria Elettronica si consegue previo superamento di una prova finale, che consiste nello sviluppo e presentazione da parte dello studente con la guida di un Docente, il relatore, e da eventuali Co-relatori, di un elaborato scritto tecnico-scientifico o progettuale, la tesi di Laurea, che verte su argomenti coerenti con gli obiettivi formativi del corso di studio.

La tesi ha lo scopo di effettuare una verifica del livello di apprendimento da parte del candidato, della sua capacità di operare in modo autonomo e di comunicare relativamente all'analisi di sistemi semplici.

Tale attività può essere svolta sia nei laboratori dell'Ateneo, sia presso aziende o enti di ricerca in Italia e all'estero. Alla prova finale per il conseguimento del titolo di studio, sono attribuiti 3 CFU.

Art. 11. Modalità di svolgimento della prova finale

La prova finale verte sulla discussione orale del lavoro sviluppato dal candidato. La Commissione per l'esame finale è composta da almeno tre Docenti. La modalità di nomina delle commissioni è quella prevista dall'Art. 15 del Regolamento Didattico di Ateneo.

I criteri orientativi per la valutazione della prova finale di laurea e dell'intero curriculum degli studi ai fini della determinazione del voto finale sono definiti nel *Regolamento per la prova finale di laurea* (allegato 5).

Ai fini dell'ammissione all'esame di laurea, lo studente dovrà fare riferimento al Regolamento qui allegato nonché alle scadenze e alle modalità di presentazione della domanda di conseguimento titolo pubblicate sul Portale dello Studente, dove sono riportate anche le istruzioni per l'eventuale rinuncia al sostenimento dell'esame di laurea e per la presentazione della domanda per sedute successive.

Art. 12. Valutazione della qualità delle attività formative

Il Collegio Didattico si avvale di una commissione di assicurazione della qualità, cui partecipa almeno un rappresentante della componente studentesca, per il monitoraggio e la valutazione periodica della qualità dell'offerta formativa, anche usufruendo dei dati forniti dall'Ateneo relativi alle seguenti azioni:

- monitoraggio dei flussi studenteschi (numero di immatricolazioni, di abbandoni, di trasferimenti in ingresso e in uscita);
- valutazione diretta da parte degli studenti (tramite questionari di valutazione) dell'organizzazione e metodologia didattica di ogni singolo insegnamento e dell'adeguatezza delle strutture didattiche;
- monitoraggio dell'andamento del processo formativo (livello di superamento degli esami previsti nei diversi anni di corso, voto medio conseguito, ritardi registrati rispetto ai tempi preventivati dal percorso formativo);
- valutazione quantitativa e qualitativa dei risultati della formazione (numero dei laureati, durata complessiva degli studi, votazione finale conseguita),

e provvede a stilare un rapporto presentato e discusso annualmente in Consiglio di Dipartimento.

Il Coordinatore del Collegio Didattico promuove la revisione con cadenza annuale del regolamento didattico alla luce dell'autovalutazione e dei processi di valutazione ed accreditamento periodici previsti dalla normativa vigente.

Art. 13. Altre fonti normative

Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al Regolamento didattico di Ateneo e al Regolamento Carriera.

Art. 14. Validità

Le disposizioni del presente Regolamento si applicano a decorrere dall'a.a. 2020/2021 e rimangono in vigore per l'intero ciclo formativo (e per la relativa coorte studentesca) avviato da partire dal suddetto a.a. Si applicano inoltre ai successivi anni accademici e relativi percorsi formativi (e coorti) fino all'entrata in vigore di successive modifiche regolamentari.

Gli allegati 1, 2, 3, 4 e 5 richiamati nel presente Regolamento possono essere modificati da parte della struttura didattica competente, nell'ambito del processo annuale di programmazione didattica.

Gli allegati 1 e 2 sono resi pubblici anche mediante il sito www.university.it.

Allegato 1

Elenco delle attività formative previste per il corso di studio. Allegato della didattica programmata generato da Gomp

Allegato 2

Elenco delle attività formative erogate. Allegato didattica erogata generato da Gomp

Allegato 3

Manifesto degli studi

Allegato 4

Regolamento per le attività di tirocinio

Allegato 5

Regolamento per la prova finale di laurea

DIDATTICA PROGRAMMATA 2020/2021

Ingegneria elettronica (L-8)

Dipartimento: INGEGNERIA

Codice CdS: 108602

Codice SUA: 1564186

Area disciplinare: ScientificoTecnologica

Curricula previsti:

- Curriculum unico

CURRICULUM: Curriculum unico

Primo anno

Primo semestre

| Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare) | SSD | CFU | Ore | Lingua |
|--|------------|-----|-----|--------|
| 20802114 - ANALISI MATEMATICA I <i>TAF A - Matematica, informatica e statistica</i> | MAT/05 | 12 | 108 | ITA |
| 20801684 - FONDAMENTI DI INFORMATICA <i>TAF A - Matematica, informatica e statistica</i> | ING-INF/05 | 9 | 81 | ITA |
| 20202021 - IDONEITA LINGUA - INGLESE <i>TAF E - Per la conoscenza di almeno una lingua straniera</i> | | 3 | 27 | ITA |
| 20810010 - MATEMATICA PER L'INGEGNERIA ELETTRONICA | | | | |
| MODULO - GEOMETRIA <i>TAF A - Matematica, informatica e statistica</i> | MAT/03 | 6 | 54 | ITA |
| MODULO - ANALISI MATEMATICA II <i>TAF A - Matematica, informatica e statistica</i> | MAT/05 | 6 | 54 | ITA |

Secondo semestre

| Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare) | SSD | CFU | Ore | Lingua |
|--|------------|-----|-----|--------|
| 20802116 - CHIMICA <i>TAF A - Fisica e chimica</i> | CHIM/07 | 9 | 81 | ITA |
| 20802115 - FISICA I | | | | |
| MODULO - FISICA I MODULO II <i>TAF A - Fisica e chimica</i> | FIS/01 | 6 | 54 | ITA |
| MODULO - FISICA I MODULO I <i>TAF A - Fisica e chimica</i> | FIS/01 | 6 | 54 | ITA |
| 20801909 - FISICA TECNICA <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i> | ING-IND/11 | 6 | 48 | ITA |
| 20810010 - MATEMATICA PER L'INGEGNERIA ELETTRONICA | | | | |
| MODULO - GEOMETRIA <i>TAF A - Matematica, informatica e statistica</i> | MAT/03 | 6 | 54 | ITA |
| MODULO - ANALISI MATEMATICA II <i>TAF A - Matematica, informatica e statistica</i> | MAT/05 | 6 | 54 | ITA |

Secondo anno

Primo semestre

| Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare) | SSD | CFU | Ore | Lingua |
|--|------------|-----|-----|--------|
| 20801854 - FISICA II <i>TAF A - Fisica e chimica</i> | FIS/03 | 12 | 96 | ITA |
| 20802130 - FONDAMENTI DI ELETTROTECNICA <i>TAF B - Ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione</i> | ING-IND/31 | 6 | 48 | ITA |
| 20801856 - TEORIA DEI SEGNALI <i>TAF B - Ingegneria delle telecomunicazioni</i> | ING-INF/03 | 9 | 72 | ITA |

Secondo semestre

| Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare) | SSD | CFU | Ore | Lingua |
|--|------------|-----|-----|--------|
| 20801860 - CAMPI ELETTROMAGNETICI I <i>TAF B - Ingegneria elettronica</i> | ING-INF/02 | 9 | 72 | ITA |
| 20810198 - ELETTRONICA ANALOGICA <i>TAF B - Ingegneria elettronica</i> | ING-INF/01 | 9 | 72 | ITA |
| 20801857 - FONDAMENTI DI AUTOMATICA <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i> | ING-INF/04 | 6 | 48 | ITA |
| 20802110 - STRUMENTAZIONE BIOMEDICA <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i> | ING-INF/06 | 6 | 48 | ITA |

Terzo anno

Primo semestre

| Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare) | SSD | CFU | Ore | Lingua |
|--|------------|-----|-----|--------|
| 20801983 - CAMPI ELETTROMAGNETICI II <i>TAF B - Ingegneria elettronica</i> | ING-INF/02 | 6 | 48 | ITA |
| 20810003 - CIRCUITI <i>TAF B - Ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione</i> | ING-IND/31 | 9 | 72 | ITA |
| 20810199 - ELETTRONICA DIGITALE <i>TAF B - Ingegneria elettronica</i> | ING-INF/01 | 6 | 48 | ITA |
| 20801989 - FOTONICA <i>TAF B - Ingegneria delle telecomunicazioni</i> | ING-INF/03 | 9 | 72 | ITA |
| 20801998 - TRASMISSIONI NUMERICHE <i>TAF B - Ingegneria delle telecomunicazioni</i> | ING-INF/03 | 6 | 48 | ITA |

Secondo semestre

| Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare) | SSD | CFU | Ore | Lingua |
|--|------------|-----|-----|--------|
| GRUPPO OPZIONALE a scelta dello studente: LISTA AD CONSIGLIATE | | | | |
| 20810062 - ELEMENTI DI MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE <i>TAF B - Ingegneria elettronica</i> | ING-INF/07 | 6 | 48 | ITA |
| 20801976 - PROVA FINALE <i>TAF E - Per la prova finale</i> | | 3 | 75 | ITA |
| 20810001 - TIROCINIO <i>TAF F -</i> | | 3 | 75 | ITA |

GRUPPI OPZIONALI

| GRUPPO OPZIONALE a scelta dello studente: LISTA AD CONSIGLIATE | | | | |
|--|------------|-----|-----|--------|
| Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare) | SSD | CFU | Ore | Lingua |
| A SCELTA STUDENTE <i>TAF D - A scelta dello studente</i> | | 12 | 84 | ITA |
| 20802047 - ANTENNE PER COMUNICAZIONI MOBILI <i>TAF D - A scelta dello studente</i> | ING-INF/02 | 6 | 42 | ITA |
| 20810005 - CHIMICA SPERIMENTALE <i>TAF D - A scelta dello studente</i> | CHIM/07 | 6 | 42 | ITA |
| 20810004 - DISPOSITIVI PER SISTEMI WIRELESS <i>TAF D - A scelta dello studente</i> | ING-INF/02 | 6 | 42 | ITA |
| 20810059 - INTERNET & MULTIMEDIA <i>TAF D - A scelta dello studente</i> | ING-INF/03 | 6 | 42 | ITA |
| 20802060 - LABORATORIO DI BASE DI MISURE ELETTRONICHE <i>TAF D - A scelta dello studente</i> | ING-INF/07 | 6 | 42 | ITA |
| 20810060 - LABORATORIO DI MICROONDE E ANTENNE <i>TAF D - A scelta dello studente</i> | ING-INF/02 | 6 | 42 | ITA |
| 20802061 - LABORATORIO DI MULTIMEDIALITA' <i>TAF D - A scelta dello studente</i> | ING-INF/03 | 6 | 42 | ITA |
| 20802062 - LABORATORIO DI RETI PER TELECOMUNICAZIONI <i>TAF D - A scelta dello studente</i> | ING-INF/03 | 6 | 42 | ITA |
| 20810061 - MICROELETTRONICA <i>TAF D - A scelta dello studente</i> | ING-INF/01 | 6 | 42 | ITA |
| 20810200 - SISTEMI DIGITALI INTEGRATI <i>TAF D - A scelta dello studente</i> | ING-INF/01 | 6 | 42 | ITA |
| 20801995 - SISTEMI PER LA GESTIONE E L'ORGANIZZAZIONE SANITARIA <i>TAF D - A scelta dello studente</i> | ING-INF/06 | 6 | 42 | ITA |

TIPOLOGIE ATTIVITA' FORMATIVE (TAF)

| Sigla | Descrizione |
|-------|--|
| A | Base |
| B | Caratterizzanti |
| C | Attività formative affini o integrative |
| D | A scelta studente |
| E | Prova Finale o Per la conoscenza di almeno una lingua straniera |
| F | Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d) |
| R | Attività formative in ambiti disciplinari affini o integrativi a quelli di base e caratterizzanti, anche con riguardo alle culture di contesto e alla formazione interdisciplinare |
| S | Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali |

OBIETTIVI FORMATIVI

20802114 - ANALISI MATEMATICA I

Italiano

Consentire l'acquisizione del metodo logico deduttivo e fornire gli strumenti matematici di base del calcolo differenziale ed integrale. Ciascun argomento verrà rigorosamente introdotto e trattato, svolgendo, talvolta, dettagliate dimostrazioni, e facendo inoltre ampio riferimento al significato fisico, all'interpretazione geometrica e all'applicazione numerica. Una corretta metodologia e una discreta abilità nell'utilizzo dei concetti del calcolo integro-differenziale e dei relativi risultati dovranno mettere in grado gli studenti, in linea di principio, di affrontare in modo agevole i temi più applicativi che si svolgeranno nei corsi successivi.

Inglese

Allow the acquisition of the method deductive logic and provide the basic mathematical tools of the calculation of differential and integral. Each topic will be introduced and strictly the treaty, carrying, sometimes, detailed demonstrations, and also doing large reference to physical meaning, geometric interpretation and application number. Proper methodology and a reasonable skill in the use of the concepts of calculation and its entirety and differential results will put in grade students in principle to face so easy application more topics that will take place in the following courses.

20802047 - ANTENNE PER COMUNICAZIONI MOBILI

Italiano

Il corso ha il compito di fornire allo studente la conoscenza sui metodi di analisi e di progetto delle antenne per le stazioni radio base e per i terminali mobili impiegate nei sistemi di comunicazione cellulari.

Inglese

This course aims at giving the student the tools to analyze and design antennas for both base stations and mobile terminals of cellular communication systems.

20801860 - CAMPI ELETTROMAGNETICI I

Italiano

Apprendere le conoscenze di base dell'elettromagnetismo utili per l'analisi ed il progetto dei sistemi elettromagnetici orientati per applicazioni riguardanti i circuiti, i dispositivi, gli apparati ed i sistemi per l'elettronica, la biomedica e per le telecomunicazioni.

Inglese

To learn the foundations of electromagnetic field theory finalized to the analysis and design of electromagnetic systems to be used in electronics, biomedical engineering and telecommunications.

20801983 - CAMPI ELETTROMAGNETICI II

Italiano

Il corso permette di apprendere conoscenze di elettromagnetismo avanzato con particolare riferimento alla propagazione del campo elettromagnetico in sistemi guidanti.

Inglese

The course aims at learning advanced electromagnetism knowledge with particular reference to the propagation of the electromagnetic field in guiding systems.

20802116 - CHIMICA

Italiano

L'insegnamento vuole fornire allo studente gli strumenti necessari per inquadrare in modo logico e consequenziale, non solamente descrittivo, i principali fenomeni chimici e chimico-fisici correlati ai comportamenti microscopici e macroscopici della materia.

Inglese

The course aims to provide students with the tools necessary to frame in a logical and sequential way, not merely descriptive, the main chemical and physico-chemical phenomena related to the microscopic and macroscopic behavior of matter.

20810005 - CHIMICA SPERIMENTALE

Italiano

Il corso è da intendersi come il perfezionamento del corso di Chimica del primo anno. Introducendo solo alcuni nuovi concetti chimici, intende più in generale approfondire ed estendere la cultura della chimica in quanto scienza sperimentale. L'insegnamento è quindi rivolto a tutti gli studenti del terzo anno che vogliono approfondire i temi sviluppati anche con esperienze pratiche di laboratorio. In particolare si rivolge agli studenti intenzionati a proseguire gli studi nelle Lauree Magistrali in cui sono presenti corsi specialistici nel campo della chimica e delle scienze sperimentali in generale (ad esempio i corsi di Biomateriali e Chimica delle Tecnologie). Con il presente corso, lo studente mette in pratica le conoscenze acquisite legate ai concetti base della chimica, facendo una rilevante esperienza di laboratorio

Inglese

The course is intended as the improvement of the first year Chemistry course. Introducing just few new chemical concepts, more generally the course intends to deepen and extend the culture of chemistry as a experimental science. The course is addressed to all third-year students who want to explore the themes developed with practical laboratory experiences, in particular students wishing to continue their studies with specialized courses in the field of chemistry and experimental sciences in general (e.g. Biomaterials and Chimica delle Tecnologie). With this course, the student puts into practice the knowledge acquired related to the basic concepts of chemistry, making a significant laboratory experience

20810003 - CIRCUITI

Italiano

E' obbiettivo del corso fornire agli studenti la conoscenza sull'utilizzazione degli strumenti più moderni sia analitici sia numerici idonei all'analisi e alla sintesi di circuiti elettrici ed elettronici sia analogici sia digitali.

Inglese

The aim of the course is to provide students with knowledge on the use of the most modern analytical and numerical instruments suitable for the analysis and the synthesis of electrical and electronic, both analog and digital, circuits.

20810004 - DISPOSITIVI PER SISTEMI WIRELESS

Italiano

Obiettivo del corso è fornire agli studenti i fondamenti della progettazione di circuiti e componenti per sistemi wireless, che consentano il dimensionamento in diversi contesti applicativi e nelle attuali tecnologie, anche attraverso l'uso di software dedicati.

Inglese

The Course aims at giving the fundamentals in the design of circuits and components for wireless systems. The students will be encouraged to directly apply the learned techniques to practical cases, also with use of specialized software

20810062 - ELEMENTI DI MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE

Italiano

Acquisire i concetti di misurazione, misura e incertezza di misura, anche attraverso l'approccio statistico. Applicare criticamente detti concetti all'acquisizione, analisi, interpretazione di dati sperimentali, con particolare enfasi sulle grandezze elettriche ed elettroniche.

Inglese

To learn the basic concepts of measurement and uncertainty, also within a statistical approach. To critically apply those concepts to the acquisition, analysis and interpretation of experimental data, with particular emphasis on electrical and electronic quantities.

20810198 - ELETTRONICA ANALOGICA

Italiano

Il corso introduce gli studenti ai fondamenti dell'elettronica analogica. Saranno illustrati struttura, funzionamento e modelli dei principali dispositivi elettronici (diodi, transistor bipolari e transistor ad effetto di campo) e il loro impiego nei circuiti analogici fondamentali, studiandone le proprietà nel dominio del tempo e della frequenza. Il corso comprende un'introduzione agli amplificatori operazionali e alle principali applicazioni. Scopo del corso è fornire gli elementi per l'analisi e il progetto dei circuiti alla base dei sistemi elettronici analogici.

Inglese

The course introduces to the fundamentals of analog electronics. The structure, operation and models of the main electronic devices (diodes, bipolar transistors and field effect transistors) and their use in fundamental analog circuits will be illustrated, studying their properties in both time and frequency domain. The course includes an introduction to operational amplifiers and their applications. The objective of the course is to provide the basis for the analysis and the design of the circuits of most common analog electronic systems.

20810199 - ELETTRONICA DIGITALE

Italiano

Il corso ha come obiettivo l'introduzione ai principi fondamentali dell'elettronica digitale. Saranno illustrati i principi di funzionamento e le caratteristiche dei dispositivi elettronici digitali fondamentali quali invertitori, porte logiche e flip-flop, per passare poi allo studio di dispositivi digitali di maggiore complessità. Agli studenti saranno forniti gli strumenti essenziali per l'analisi e la progettazione di circuiti digitali a logica combinatoria e sequenziale. Saranno, inoltre, discussi i principi fondamentali della conversione analogico/digitale e digitale/analogica.

Inglese

The course introduces the fundamentals of digital electronics. The principle of operation and the characteristics of basic digital electronic devices such as inverters, logic gates and flip-flops, will be illustrated before moving to more complex digital devices. The course provides the main tools for the analysis and design of combinational and sequential logic digital circuits. The fundamentals of analog to digital and digital to analog conversion will be discussed.

20802115 - FISICA I

Italiano

Il corso introduce la metodologia scientifica. Presenta la meccanica newtoniana e i principali fenomeni elettrici e magnetici e le leggi corrispondenti. Lo studente acquisisce familiarità con i modelli di base della fisica classica e in particolare con i concetti di grandezza fisica e con il concetto di campo, nonché con il ruolo che rivestono i principi di conservazione. Lo studente è in grado di applicare i concetti appresi alla risoluzione di semplici problemi mediante un'adeguata impostazione analitica.

Inglese

The course introduces the scientific method, presents newton's mechanics and the main electric and magnetic phenomena, together with the pertinent laws. The student becomes familiar with the basic models of classical physics and, in particular, with such concepts as physical quantity, field, conservation law. The student is able to apply the above concepts to the solution of simple problems by means of appropriate analytical procedures.

20802115 - FISICA I

(FISICA I MODULO I)

Italiano

Il corso introduce la metodologia scientifica. Presenta la meccanica newtoniana e i principali fenomeni elettrici e magnetici e le leggi corrispondenti. Lo studente acquisisce familiarità con i modelli di base della fisica classica e in particolare con i concetti di grandezza fisica e con il concetto di campo, nonché con il ruolo che rivestono i principi di conservazione. Lo studente è in grado di applicare i concetti appresi alla risoluzione di semplici problemi mediante una adeguata impostazione analitica.

Inglese

The course introduces the scientific method, presents Newton's mechanics and the main electric and magnetic phenomena, together with the pertinent laws. The student becomes familiar with the basic models of classical physics and, in particular, with such concepts as physical quantity, field, conservation law. The student is able to apply the above concepts to the solution of simple problems by means of appropriate analytical procedures.

20802115 - FISICA I

(FISICA I MODULO II)

Italiano

Il corso introduce la metodologia scientifica. Presenta la meccanica newtoniana e i principali fenomeni elettrici e magnetici e le leggi corrispondenti. Lo studente acquisisce familiarità con i modelli di base della fisica classica e in particolare con i concetti di grandezza fisica e con il concetto di campo, nonché con il ruolo che rivestono i principi di conservazione. Lo studente è in grado di applicare i concetti appresi alla risoluzione di semplici problemi mediante una adeguata impostazione analitica.

Inglese

The course introduces the scientific method, presents Newton's mechanics and the main electric and magnetic phenomena, together with the pertinent laws. The student becomes familiar with the basic models of classical physics and, in particular, with such concepts as physical quantity, field, conservation law. The student is able to apply the above concepts to the solution of simple problems by means of appropriate analytical procedures.

20801854 - FISICA II

Italiano

Il corso ha lo scopo di fornire i metodi elementari per lo studio dei fenomeni oscillatori e ondulatori, con particolare attenzione alle onde elettromagnetiche e ai fenomeni ottici; lo studente acquisisce una visione unitaria dei differenti Fenomeni meccanici, elettrici, elettromagnetici.

Inglese

The course provides methods for the study of elementary oscillatory phenomena, with particular reference to electromagnetic waves and optics; the student achieves a unitary vision of mechanical, electrical and electromagnetic phenomena.

20801909 - FISICA TECNICA

Italiano

Fornire allo studente le competenze e gli strumenti necessari per valutare l'entità degli scambi di calore ed i regimi di temperatura in configurazioni e situazioni diverse, con particolare attenzione per le applicazioni in campo elettronico

Inglese

To provide to students skills and tools to determine the heat transfer in different situations as a result of the temperature configurations, with particular attention to the applications in electronic systems

20801857 - FONDAMENTI DI AUTOMATICA

Italiano

Fornire le conoscenze metodologiche e operative per la modellistica, la simulazione e l'analisi del comportamento di sistemi fisici, con particolare riferimento a quelli descrivibili con modelli lineari e stazionari. Definire le strutture fondamentali di un sistema di controllo a controreazione e dare gli strumenti di base per la sua progettazione.

Inglese

Develop an understanding of the elements of classical control theory. In particular understand: the concept of feedback and its properties; the concept of stability and stability margins; and the different tools that can be used to analyze the previous properties. Finally gain a working knowledge of the basic linear control design techniques.

20802130 - FONDAMENTI DI ELETTRONICA

Italiano

L'insegnamento ha lo scopo di introdurre i principi e le metodologie, proprie dell'ingegneria elettrica, che costituiscono le basi per l'apprendimento dei circuiti, delle macchine e degli impianti elettrici.

Inglese

The course aims at providing students the basic concepts of electrical engineering, regarding the analysis of electrical circuits and the principles of operating of electrical appliances and systems

20801684 - FONDAMENTI DI INFORMATICA

Italiano

Fornire gli elementi di base della "cultura informatica" attraverso strumenti, metodologici e concettuali, efficaci e duraturi per affrontare in modo flessibile l'evoluzione tecnologica e il vasto mondo delle applicazioni. Obiettivi particolari sono: - introdurre l'informatica come disciplina per la soluzione automatica di problemi; - esaminare i concetti di base della programmazione degli elaboratori elettronici; gli strumenti linguistici, le metodologie e le tecniche, in parte formali ed in parte pragmatiche, della programmazione e i relativi aspetti qualitativi dell'efficienza e della correttezza; - presentare le strutture di dati e alcuni algoritmi fondamentali. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di affrontare un problema di programmazione in tutte le sue parti, ovvero: - comprendere, analizzare e formalizzare il problema; - progettare un algoritmo risolutivo; - implementare l'algoritmo nel linguaggio tecnico-scientifico Julia; - effettuare test di correttezza; - giudicare criticamente il programma in termini di leggibilità del codice e di efficienza, riusabilità e manutenibilità del programma.

Inglese

Provide the basic elements of Computer Science, giving concepts, methods and tools to address the technological evolution and the large variety of applications. Particular objectives are: - introduce IT as a discipline for automatic problem solving; - examine the basic concepts of computer programming using methods and tools, partly formal and partly pragmatic, and taking into account the qualitative aspects of efficiency and correctness; - present the main data structures and algorithms. At the end, students will be able to face a programming problem in all its parts, namely by: - understanding, analyzing and formalizing the problem; - designing a solution algorithm; - implementing the algorithm in the Julia scientific language; - carrying out correctness tests; - critically judging the project in terms of code readability and efficiency, reusability, and maintainability.

20801989 - FOTONICA

Italiano

Il corso fornisce allo studente le nozioni fondamentali sulla generazione; la rivelazione e la propagazione della luce nello spazio libero e attraverso strutture guidanti. Partendo dai principi basilari dell'ottica geometrica; diffrattiva e quantistica; vengono descritti i principali dispositivi fotonici attivi e passivi come i laser; i LED, le fibre ottiche, gli spettroscopi e gli interferometri; evidenziando per ciascuno di essi le caratteristiche salienti e le principali problematiche.

Inglese

The course provides students with the basic knowledge of light generation, detection and propagation in free space and through guiding media. Starting from the fundamentals of geometrical, paraxial and quantum optics, the main features of passive and active photonic devices are analysed; such as spectrometers, interferometers, optical fibers, lasers, LED, photodetectors,... evidencing for each of them the performances and critical issues.

20202021 - IDONEITA LINGUA - INGLESE

Italiano

Lo studente deve acquisire un livello A2 di idoneità e di conoscenza linguistica relativamente alla lingua inglese. Tale idoneità verrà valutata per un numero di CFU pari a 3.

Inglese

The student must acquire an A2 level of knowledge of the English language. This eligibility will be assessed for a number of CFU equal to 3.

20810059 - INTERNET & MULTIMEDIA

Italiano

Il corso ha l'obiettivo di descrivere le caratteristiche dei sistemi di telecomunicazioni, a partire dalla rete telefonica alle reti per dati a commutazione di pacchetto alle reti wireless. Verranno affrontati aspetti di prestazioni in funzione della qualità, del costo e della sicurezza dei servizi offerti. Nel corso sarà dato ampio spazio ai sistemi per la trasmissione di segnali multimediali e al sistema Internet of Things (IoT). Parte delle esercitazioni sarà dedicata al progetto ed alla realizzare dei sistemi di comunicazione IoT basati su microcontrollori e protocolli a basso consumo energetico.

Inglese

The aim of the course is the analysis of the characteristics of telecommunications systems, from the telephone network to data packet/switch network to wireless networks. Among the issues that will be addressed, the performance evaluation in terms of quality, security and cost of service will be discussed. Multimedia communications and Internet of Things communication systems will be analyzed. Lab sessions will be dedicated to the design and implementation of Internet of Things communication networks.

20802060 - LABORATORIO DI BASE DI MISURE ELETTRONICHE

Italiano

Lo scopo del corso è quello di fornire allo studente le conoscenze di base necessarie alla progettazione ed esecuzione di misure elettroniche in laboratorio. Vengono richiamati i metodi classici di misura di grandezze elettriche e la strumentazione elettronica di base. Sono descritte alcune esperienze di misura, che vengono successivamente eseguite dallo studente in laboratorio.

Inglese

To present a series of practice exercitation to the students is the aim of the course. The laboratory experiences allow to the students to became confidence with base instrumentations always present in an electronic or measurements laboratory. The course is principally practice so after a brief introductive theory phase in which are explained of the

exercises and instrumentation presented in laboratory, the students have to attempt the laboratory facing autonomously each experience

20810060 - LABORATORIO DI MICROONDE E ANTENNE

Italiano

L'insegnamento si propone di fornire elementi teorici e pratici per la caratterizzazione numerica e sperimentale di circuiti a microonde e di antenne. L'insegnamento fornisce inoltre un'introduzione all'utilizzo di software commerciali "full-wave" (Ansys HFSS e CST Microwave Studio) e di MATLAB per il calcolo numerico nell'elettromagnetismo applicato. Al termine del corso lo studente sarà in grado di caratterizzare numericamente semplici dispositivi a microonde e pianificare una misura, in ambito elettromagnetico, scegliendo la strumentazione, la componentistica e la tecnica più adatte.

Inglese

This course gives theoretical and experimental basis for the characterisation of microwave and radiofrequency circuits and antennas. The course provides an introduction to the computational electromagnetism and to the use of EM full-wave simulation software (Ansys HFSS and CST Microwave Studio) and MATLAB. At the end of the course the student will be able to plan experimental activities, in the electromagnetic fields area, by adopting the most appropriate equipment and components; the student will also be able to use electromagnetic modelling software.

20802061 - LABORATORIO DI MULTIMEDIALITÀ

Italiano

Il corso avrà l'obiettivo di illustrare le metodologie più avanzate per la caratterizzazione ed il trattamento dei segnali multimediali. In particolare si approfondirà lo studio di segnali video e di immagini sia nel caso bidimensionale che in quello tridimensionale. Il corso sarà suddiviso in due parti: la prima per fornire agli studenti le conoscenze teoriche di base sugli strumenti per l'elaborazione dei segnali multimediali e sulla programmazione in Matlab, la seconda consiste in esperienze pratiche, di gruppo e individuali, sia su calcolatori che tramite dispositivi messi a disposizione degli studenti (Kinect, sistemi di restituzione 3D, webcam stereo). L'utilizzo in laboratorio di sistemi di acquisizione, elaborazione e restituzione, consentirà allo studente di ottenere le conoscenze di base per il progetto di sistemi di comunicazione multimediali efficaci in termini di qualità, del costo e della sicurezza. Il corso prevede seminari monografici dedicati ad approfondire esempi di applicazione dei segnali multimediali come e-learning, cinema, IP-tv e comunicazioni mobili.

Inglese

The course aims at illustrating the more recent techniques for multimedia signal processing. Video signals and images will be analyzed in both bi-dimensional and tri-dimensional case. The course will be organized in two parts: in the first, the basics needed for multimedia signal processing and programming in Matlab will be presented to the students. In the second part practical experiences will be performed, both in individual and in group assignments, by using the tools available in the lab (Kinect, rendering 3D systems, stereo webcam). The possibility to use in the lab systems for acquiring, elaborating and rendering multimedia content, will allow the students to efficiently project and manage a multimedia system. The course will include dedicated seminars on practical applications of multimedia signals such as e-learning, cinema, IP-tv and mobile communications.

20802062 - LABORATORIO DI RETI PER TELECOMUNICAZIONI

Italiano

Il corso, il primo che aderisce al programma Huawei ICT Academy affinché gli studenti possano ottenere la certificazione Huawei, ha il duplice obiettivo di presentare i concetti base di teoria delle reti (tra cui reti cellulari, reti ad hoc, reti sociali, etc.) e di illustrare le metodologie più avanzate per l'analisi dei sistemi di telecomunicazioni, sia attraverso programmi di simulazione (Network Simulator 2) sia attraverso l'installazione e configurazione di reti wireless e wired. La simulazione permette di valutare le prestazioni delle reti di telecomunicazioni progettate, mentre l'utilizzo di sistemi di monitoraggio del traffico fornisce un riscontro reale dell'efficacia delle reti progettate. Lo studio delle reti per telecomunicazioni prevede anche le reti wireless ottiche nella banda del visibile (visible light communications)

Inglese

This course, the first that subscribes to the Huawei ICT Academy to obtain the Huawei certification, has the twofold aim of providing the basic knowledge of telecommunication and ad hoc networks, as well as introducing advanced methodologies for the analysis of telecommunication systems, through simulation software (Network Simulator 2), and the design and configuration of wireless and wired networks. Simulation analysis assesses network performance, while the use of traffic monitoring systems evaluates the effectiveness of the networks designed. The study of telecommunication networks is extended to optical wireless networks in the visible band (visible light communications)

20810010 - MATEMATICA PER L'INGEGNERIA ELETTRONICA

Italiano

Geometria: Il corso ha come obiettivo quello di fornire una adeguata conoscenza degli aspetti metodologici e applicativi degli elementi di base dell'algebra lineare e della geometria per fornire allo studente una formazione versatile adatta all'interpretazione e alla descrizione di problemi connessi all'elettronica e alle telecomunicazioni. **Analisi matematica II:** Gli obiettivi formativi del corso riguardano la formazione di base dello studente futuro ingegnere elettronico. Specificamente verranno impartite le nozioni fondamentali riguardanti serie numeriche e di funzioni; equazioni differenziali di primo e second'ordine; trasformata di Laplace e di Fourier; funzioni di più variabili.

Inglese

The aim of the course is to show both the theoretical and the practical side of the basics in linear algebra and geometry. This will allow the student to obtain a flexible foundation well suited for describing, interpreting and solving problems connected with electronics and telecommunications. Series; ordinary differential equations; integrals transforms (Laplace, Fourier); functions of more variables.

20810010 - MATEMATICA PER L'INGEGNERIA ELETTRONICA

(*ANALISI MATEMATICA II*)

Italiano

Gli obiettivi formativi del corso riguardano la formazione di base dello studente futuro ingegnere elettronico. Specificamente verranno impartite le nozioni fondamentali riguardanti serie numeriche e di funzioni; equazioni differenziali di primo e second'ordine; trasformata di Laplace e di Fourier; funzioni di più variabili.

Inglese

Series; ordinary differential equations; integrals transforms (Laplace, Fourier); functions of more variables.

20810010 - MATEMATICA PER L'INGEGNERIA ELETTRONICA

(*GEOMETRIA*)

Italiano

Il corso ha come obiettivo quello di fornire una adeguata conoscenza degli aspetti metodologici e applicativi degli elementi di base dell'algebra lineare e della geometria per fornire allo studente una formazione versatile adatta all'interpretazione e alla descrizione di problemi connessi all'elettronica e alle telecomunicazioni.

Inglese

The aim of the course is to show both the theoretical and the practical side of the basics in linear algebra and geometry. This will allow the student to obtain a flexible foundation well suited for describing, interpreting and solving problems connected with electronics and telecommunications

20810061 - MICROELETTRONICA

Italiano

Obiettivo dell'insegnamento è quello di fornire le conoscenze di base sui sistemi elettronici digitali, acquisendo le nozioni necessarie alla comprensione del loro funzionamento ed alla valutazione delle prestazioni. Particolare attenzione viene rivolta all'analisi del principio di funzionamento dei sistemi elettronici programmabili e della loro applicazione pratica con illustrazione delle tecniche fondamentali per il progetto di semplici apparati elettronici digitali.

Inglese

Aim of the course is to lead students to get more insight into the fundamentals of digital systems, gaining knowledge for the basic functionality and performances they have for different typical applications. The course is mainly focused on the design of simple digital electronic systems based on programmable devices and practical experiments allow students to understand the fundamental working methodology from a design perspective.

20801976 - PROVA FINALE

Italiano

La prova finale di laurea consiste nella redazione e discussione di un elaborato scritto relativo ad un progetto preparato dallo studente nell'ambito delle attività formative corrispondenti al suo indirizzo di studi, con la guida di un docente di riferimento ed eventualmente di un tutor aziendale.

Inglese

The final project consists in drafting and discussing a written report relating to a project developed by the student as part of the training activities corresponding to his / her studies, with the guidance of a reference teacher and possibly of a company tutor.

20810200 - SISTEMI DIGITALI INTEGRATI

Italiano

L'insegnamento è mirato a rafforzare ed approfondire le conoscenze degli allievi nel settore dell'elettronica digitale. In particolare sarà data ampia rilevanza alle più recenti applicazioni dell'elettronica digitale, quali FPGA e ASIC. Verranno inoltre fornite le conoscenze di base sugli standard di comunicazione quali USB, Ethernet e LVDS.

Inglese

The course aim is to improve the students' knowledge in digital electronics, from basic components to complex systems. Particular attention will be given to recent applications like FPGAs and ASICs and will be given basic knowledge about current digital communication standards such as USB, Ethernet and LVDS.

20801995 - SISTEMI PER LA GESTIONE E L'ORGANIZZAZIONE SANITARIA

Italiano

Permettere agli studenti di acquisire competenze relative all'acquisizione e gestione dei dispositivi medici, e dei dati d'interesse nella gestione dei sistemi sanitari, ai sistemi informativi (per amministrazione, gestione della manutenzione etc.), e agli standard attuali sulla memorizzazione e trasmissione dei dati sanitari. Alla fine del corso, si attende che lo studente sappia padroneggiare anche i modelli probabilistici associati alla manutenzione dei dispositivi medici.

Inglese

The course objective is to let the student obtain competences on: the issues related to the acquisition and management of biomedical equipment, and of relevant data in the management of health systems; information systems (accounting, maintenance management etc.); today's standards on storage and transmission of medical data. At the end of the course, it is predicted that the student will also master probability models associated to the maintenance of biomedical equipment.

20802110 - STRUMENTAZIONE BIOMEDICA

Italiano

Consentire allo Studente di acquisire conoscenze specifiche sulle metodiche e le tecnologie di utilizzo nel settore biomedicale, presentando studi di casi significativi nell'acquisizione di segnali fisiologici. Acquisire gli elementi essenziali relativi alla normativa per la sicurezza e la certificazione delle apparecchiature elettromedicali. Consentire allo Studente di familiarizzare con la strumentazione di misura per l'acquisizione di variabili di interesse biomedico e la verifica delle prestazioni, della qualità e della sicurezza delle apparecchiature elettromedicali.

Inglese

Acquire specific knowledge on methods and technologies used in the biomedical field, through the proposition of significant examples of biomedical signals acquisition. Get acquainted with the fundamentals of the regulations and certification of biomedical devices and systems. Get familiar with the instrumentation for the acquisition of biomedical data and signals, and for the assessment of the performance, quality and safety of the biomedical instrumentation.

20801856 - TEORIA DEI SEGNALI

Italiano

Il corso ha lo scopo di fornire gli strumenti analitici di base per l'analisi di semplici sistemi di telecomunicazione. L'analisi è articolata nello studio preliminare dei segnali certi per i quali sono introdotte diverse forme di rappresentazione. Tali nozioni sono poi utilizzate per lo studio dei sistemi di trasmissione (modulazione) analogica. Successivamente sono introdotte le nozioni di base di teoria della probabilità e dei processi aleatori. Sono infine analizzati sistemi reali di telecomunicazione.

Inglese

The course aims at providing the basic analytic tools for analyzing telecommunications systems. Deterministic signals and their possible representations will be studied. Sampling theorem and the basics for analogic modulation are given. The basics of probability theory and random processes will be also given. Eventually, real telecommunication systems are analyzed

20810001 - TIROCINIO

Italiano

Lo studente dovrà svolgere un periodo di formazione e di orientamento detto tirocinio, volto a sperimentare e sviluppare le capacità tecniche e metodologiche acquisite nel corso degli studi, nonché ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del mondo del lavoro.

Inglese

The student must carry out a period of training and orientation called internship, aimed at experimenting and developing the technical and methodological skills acquired during the studies, as well as facilitating professional choices, through the direct knowledge of the industrial reality

20801998 - TRASMISSIONI NUMERICHE

Italiano

Acquisire conoscenze specifiche sulle tecniche di base per la trasmissione dell'informazione su collegamenti numerici. Apprendere le principali metodologie per il dimensionamento e la progettazione di collegamenti punto-punto e punto-multipunto in tecnica numerica.

Inglese

To acquire specific knowledge on digital communications techniques. To learn the major methodologies for design and planning of point to point and point-to-multipoint digital radio links.

DIDATTICA EROGATA 2020/2021

Ingegneria elettronica (L-8)

Dipartimento: INGEGNERIA

Codice CdS: 108602

INSEGNAMENTI

Primo anno

Primo semestre

20802114 - ANALISI MATEMATICA I (- MAT/05 - 12 CFU - 108 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Mutuazioni:

| Dettaglio | Ore | Canale |
|---|-----|----------|
| Mutuato da: 20802114 ANALISI MATEMATICA I in Ingegneria informatica L-8 CANALE 1 TOLLI FILIPPO | 108 | CANALE 1 |
| Mutuato da: 20802114 ANALISI MATEMATICA I in Ingegneria informatica L-8 CANALE 2 NATALINI PIERPAOLO | 108 | CANALE 2 |
| Mutuato da: 20802114 ANALISI MATEMATICA I in Ingegneria informatica L-8 CANALE 3 ESPOSITO PIERPAOLO | 108 | CANALE 3 |
| Mutuato da: 20802114 ANALISI MATEMATICA I in Ingegneria informatica L-8 CANALE 3 PALUMBO BIAGIO | 108 | CANALE 3 |
| Mutuato da: 20802114 ANALISI MATEMATICA I in Ingegneria informatica L-8 CANALE 4 CAMISASCA GAIA | 108 | CANALE 4 |
| Mutuato da: 20802114 ANALISI MATEMATICA I in Ingegneria informatica L-8 CANALE 4 SCOPPOLA ELISABETTA | 108 | CANALE 4 |
| Mutuato da: 20802114 ANALISI MATEMATICA I in Ingegneria informatica L-8 CANALE 5 BUSSINO SEVERINO ANGELO MARIA | 108 | CANALE 5 |
| Mutuato da: 20802114 ANALISI MATEMATICA I in Ingegneria informatica L-8 CANALE 5 PROCESI MICHELA | 108 | CANALE 5 |
| Mutuato da: 20802114 ANALISI MATEMATICA I in Ingegneria informatica L-8 CANALE 6 NATALINI PIERPAOLO | 108 | CANALE 6 |

20801684 - FONDAMENTI DI INFORMATICA (- ING-INF/05 - 9 CFU - 81 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|------------------|-----|------------------------------------|--------|
| PAOLUZZI ALBERTO | 48 | Carico didattico | N0 |
| PAOLUZZI ALBERTO | 33 | Affidamento di incarico retribuito | N0 |

20810010 - GEOMETRIA (- MAT/03 - 6 CFU - 54 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|-----------------|-----|------------------|--------|
| VIVIANI FILIPPO | 54 | Carico didattico | |

Secondo semestre

20802116 - CHIMICA (- CHIM/07 - 9 CFU - 81 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|------------------|-----|------------------------------------|----------|
| SOTGIU GIOVANNI | 72 | Carico didattico | CANALE 1 |
| SOTGIU GIOVANNI | 9 | Affidamento di incarico retribuito | CANALE 1 |
| DE SANTIS SERENA | 60 | Carico didattico | CANALE 2 |
| DE SANTIS SERENA | 21 | Affidamento di incarico retribuito | CANALE 2 |

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|-----------------|-----|------------------------------------|----------|
| ORSINI MONICA | 72 | Carico didattico | CANALE 3 |
| ORSINI MONICA | 9 | Affidamento di incarico retribuito | CANALE 3 |
| SOTGIU GIOVANNI | 72 | Carico didattico | CANALE 4 |
| SOTGIU GIOVANNI | 9 | Affidamento di incarico retribuito | CANALE 4 |

20802115 - FISICA I MODULO I (- FIS/01 - 6 CFU - 54 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|---------------------|-----|------------------------------------|----------|
| BORGHI RICCARDO | 96 | Carico didattico | CANALE 1 |
| BORGHI RICCARDO | 30 | Affidamento di incarico retribuito | CANALE 1 |
| BORGHI RICCARDO | 24 | Carico didattico | CANALE 1 |
| SANTARSIERO MASSIMO | 36 | Affidamento di incarico retribuito | CANALE 2 |
| SANTARSIERO MASSIMO | 18 | Carico didattico | CANALE 2 |
| GABRIELLI ANDREA | 36 | Affidamento di incarico retribuito | CANALE 3 |
| GABRIELLI ANDREA | 18 | Carico didattico | CANALE 3 |
| GORI PAOLA | 54 | Affidamento di incarico retribuito | CANALE 4 |

20802115 - FISICA I MODULO II (- FIS/01 - 6 CFU - 54 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|---------------------|-----|------------------------------------|----------|
| BORGHI RICCARDO | 96 | Carico didattico | CANALE 1 |
| BORGHI RICCARDO | 30 | Affidamento di incarico retribuito | CANALE 1 |
| BORGHI RICCARDO | 24 | Carico didattico | CANALE 1 |
| SANTARSIERO MASSIMO | 36 | Affidamento di incarico retribuito | CANALE 2 |
| SANTARSIERO MASSIMO | 18 | Carico didattico | CANALE 2 |
| GABRIELLI ANDREA | 36 | Affidamento di incarico retribuito | CANALE 3 |
| GABRIELLI ANDREA | 18 | Carico didattico | CANALE 3 |
| GORI PAOLA | 54 | Affidamento di incarico retribuito | CANALE 4 |

20801909 - FISICA TECNICA (- ING-IND/11 - 6 CFU - 48 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|---------------|-----|------------------|--------|
| SAPIA CARMINE | 48 | Carico didattico | N0 |

20810010 - ANALISI MATEMATICA II (- MAT/05 - 6 CFU - 54 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|--------------------|-----|------------------------------------|--------|
| NATALINI PIERPAOLO | 34 | Affidamento di incarico retribuito | |
| TOLLI FILIPPO | 20 | Affidamento di incarico retribuito | |

Secondo anno

Primo semestre

20801854 - FISICA II (- FIS/03 - 12 CFU - 96 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|-----------------|-----|------------------------------------|--------|
| BORGHI RICCARDO | 96 | Carico didattico | |
| BORGHI RICCARDO | 30 | Affidamento di incarico retribuito | |
| BORGHI RICCARDO | 24 | Carico didattico | |

20802130 - FONDAMENTI DI ELETTROTECNICA (- ING-IND/31 - 6 CFU - 48 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|------------------|-----|------------------|--------|
| LAUDANI ANTONINO | 48 | Carico didattico | |

20801856 - TEORIA DEI SEGNALI (- ING-INF/03 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|------------------|-----|------------------|--------|
| CAMPISI PATRIZIO | 72 | Carico didattico | |

Secondo semestre

20801860 - CAMPI ELETTROMAGNETICI I (- ING-INF/02 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|--------------------|-----|------------------|--------|
| SCHETTINI GIUSEPPE | 72 | Carico didattico | |

20801859 - ELETTRONICA I (- ING-INF/01 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|----------------|-----|------------------|--------|
| COLACE LORENZO | 72 | Carico didattico | |

20801857 - FONDAMENTI DI AUTOMATICA (- ING-INF/04 - 6 CFU - 48 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|-----------------|-----|------------------------------------|--------|
| GASPARRI ANDREA | 36 | Affidamento di incarico retribuito | |
| GASPARRI ANDREA | 12 | Carico didattico | |

20802110 - STRUMENTAZIONE BIOMEDICA (- ING-INF/06 - 6 CFU - 48 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|-----------------|-----|------------------------------------|--------|
| CONFORTO SILVIA | 48 | Affidamento di incarico retribuito | |

Terzo anno

Primo semestre

20801983 - CAMPI ELETTROMAGNETICI II (- ING-INF/02 - 6 CFU - 48 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|-------------------|-----|------------------|--------|
| BILOTTI FILIBERTO | 48 | Carico didattico | |

20810003 - CIRCUITI (- ING-IND/31 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|------------------|-----|------------------|--------|
| LAUDANI ANTONINO | 72 | Carico didattico | |

20810009 - ELETTRONICA II (- ING-INF/01 - 6 CFU - 48 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|------------------|-----|------------------|--------|
| DE IACOVO ANDREA | 48 | Carico didattico | |

20801989 - FOTONICA (- ING-INF/03 - 9 CFU - 72 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|--------------------|-----|------------------|--------|
| CINCOTTI GABRIELLA | 72 | Carico didattico | |

20801998 - TRASMISSIONI NUMERICHE (- ING-INF/03 - 6 CFU - 48 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|-----------------|-----|------------------|--------|
| NERI ALESSANDRO | 48 | Carico didattico | |

Secondo semestre

20802047 - ANTENNE PER COMUNICAZIONI MOBILI (- ING-INF/02 - 6 CFU - 42 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|--------------|-----|---------------|--------|
| Da assegnare | 42 | Bando | N0 |

20810005 - CHIMICA SPERIMENTALE (- CHIM/07 - 6 CFU - 42 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|---------------|-----|------------------------------------|--------|
| ORSINI MONICA | 72 | Carico didattico | |
| ORSINI MONICA | 9 | Affidamento di incarico retribuito | |

20810004 - DISPOSITIVI PER SISTEMI WIRELESS (- ING-INF/02 - 6 CFU - 42 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|----------------|-----|------------------|--------|
| PONTI CRISTINA | 42 | Carico didattico | |

20810062 - ELEMENTI DI MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE (- ING-INF/07 - 6 CFU - 48 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|--------------|-----|------------------|--------|
| SILVA ENRICO | 48 | Carico didattico | |

20802032 - ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI (- ING-INF/01 - 6 CFU - 42 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|--------------|-----|---------------|--------|
| Da assegnare | 42 | Bando | N0 |

20810059 - INTERNET & MULTIMEDIA (- ING-INF/03 - 6 CFU - 42 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|-------------|-----|------------------|--------|
| CARLI MARCO | 42 | Carico didattico | |

20802060 - LABORATORIO DI BASE DI MISURE ELETTRONICHE (- ING-INF/07 - 6 CFU - 42 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|---------------|-----|------------------|--------|
| LECCESE FABIO | 42 | Carico didattico | N0 |

20810060 - LABORATORIO DI MICROONDE E ANTENNE (- ING-INF/02 - 6 CFU - 42 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|------------------|-----|------------------|--------|
| BACCARELLI PAOLO | 42 | Carico didattico | |

20802061 - LABORATORIO DI MULTIMEDIALITA' (- ING-INF/03 - 6 CFU - 42 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|-------------------|-----|------------------|--------|
| BATTISTI FEDERICA | 42 | Carico didattico | N0 |

20802062 - LABORATORIO DI RETI PER TELECOMUNICAZIONI (- ING-INF/03 - 6 CFU - 42 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|------------------|-----|------------------|--------|
| VEGNI ANNA MARIA | 42 | Carico didattico | N0 |

20810229 - MODULO AVANZATO (- ING-IND/11 - 3 CFU - 21 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|---------------------|-----|-------------------------------|--------|
| ASDRUBALI FRANCESCO | 21 | Affidamento a titolo gratuito | |

20810229 - MODULO BASE (- - 3 CFU - 20 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Mutuazioni:

| Dettaglio | Ore | Canale |
|--|-----|--------|
| Fruito da: 21210176-1 modulo base in Economia L-33 DE FILIPPIS FABRIZIO | 20 | |

20810061 - MICROELETTRONICA (- ING-INF/01 - 6 CFU - 42 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|--------------|-----|---------------|--------|
| Da assegnare | 42 | Bando | |

20801995 - SISTEMI PER LA GESTIONE E L'ORGANIZZAZIONE SANITARIA (- ING-INF/06 - 6 CFU - 42 ore - ITA)

Curricula: Curriculum unico

Docenti:

| Nominativo | Ore | Tipo incarico | Canale |
|-----------------|-----|------------------|--------|
| SCHMID MAURIZIO | 42 | Carico didattico | N0 |

INCARICHI DIDATTICI DEL CORSO DI LAUREA

| Nominativo | Tot.Ore | Tipo incarico | Ore | Attività didattica |
|------------------------------------|---------|------------------------------------|-----|---|
| ASDRUBALI FRANCESCO | 21 | Affidamento a titolo gratuito | 21 | 20810229 - L'AGENDA 2030 DELLE NAZIONI UNITE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE: LE IMPLICAZIONI PER GLI STUDI DI INGEGNERIA |
| BACCARELLI PAOLO | 42 | Carico didattico | 42 | 20810060 - LABORATORIO DI MICROONDE E ANTENNE |
| BATTISTI FEDERICA | 42 | Carico didattico | 42 | 20802061 - LABORATORIO DI MULTIMEDIALITA' |
| BILOTTI FILIBERTO | 48 | Carico didattico | 48 | 20801983 - CAMPI ELETTROMAGNETICI II |
| BORGHI RICCARDO | 204 | Carico didattico | 96 | 20802115 - FISICA I |
| | | Carico didattico | 24 | 20802115 - FISICA I |
| | | Affidamento di incarico retribuito | 30 | 20802115 - FISICA I |
| | | Carico didattico | 96 | 20802115 - FISICA I |
| | | Carico didattico | 24 | 20802115 - FISICA I |
| | | Affidamento di incarico retribuito | 30 | 20802115 - FISICA I |
| | | Carico didattico | 96 | 20801854 - FISICA II |
| | | Carico didattico | 24 | 20801854 - FISICA II |
| Affidamento di incarico retribuito | 30 | 20801854 - FISICA II | | |
| CAMPISI PATRIZIO | 72 | Carico didattico | 72 | 20801856 - TEORIA DEI SEGNALI |
| CARLI MARCO | 42 | Carico didattico | 42 | 20810059 - INTERNET & MULTIMEDIA |
| CINCOTTI GABRIELLA | 72 | Carico didattico | 72 | 20801989 - FOTONICA |
| COLACE LORENZO | 72 | Carico didattico | 72 | 20801859 - ELETTRONICA I |
| CONFORTO SILVIA | 48 | Affidamento di incarico retribuito | 48 | 20802110 - STRUMENTAZIONE BIOMEDICA |
| DE IACOVO ANDREA | 48 | Carico didattico | 48 | 20810009 - ELETTRONICA II |
| DE SANTIS SERENA | 81 | Carico didattico | 60 | 20802116 - CHIMICA |
| | | Affidamento di incarico retribuito | 21 | 20802116 - CHIMICA |
| GABRIELLI ANDREA | 108 | Carico didattico | 18 | 20802115 - FISICA I |
| | | Affidamento di incarico retribuito | 36 | 20802115 - FISICA I |
| | | Carico didattico | 18 | 20802115 - FISICA I |
| | | Affidamento di incarico retribuito | 36 | 20802115 - FISICA I |
| GASPARRI ANDREA | 48 | Carico didattico | 12 | 20801857 - FONDAMENTI DI AUTOMATICA |
| | | Affidamento di incarico retribuito | 36 | 20801857 - FONDAMENTI DI AUTOMATICA |
| GORI PAOLA | 108 | Affidamento di incarico retribuito | 54 | 20802115 - FISICA I |
| | | Affidamento di incarico retribuito | 54 | 20802115 - FISICA I |
| LAUDANI ANTONINO | 120 | Carico didattico | 72 | 20810003 - CIRCUITI |
| | | Carico didattico | 48 | 20802130 - FONDAMENTI DI ELETTROTECNICA |
| LECCESE FABIO | 42 | Carico didattico | 42 | 20802060 - LABORATORIO DI BASE DI MISURE ELETTRONICHE |
| NATALINI PIERPAOLO | 34 | Affidamento di incarico retribuito | 34 | 20810010 - MATEMATICA PER L'INGEGNERIA ELETTRONICA |
| NERI ALESSANDRO | 48 | Carico didattico | 48 | 20801998 - TRASMISSIONI NUMERICHE |
| ORSINI MONICA | 123 | Carico didattico | 72 | 20802116 - CHIMICA |
| | | Affidamento di incarico retribuito | 9 | 20802116 - CHIMICA |
| | | Carico didattico | 72 | 20810005 - CHIMICA SPERIMENTALE |
| | | Affidamento di incarico retribuito | 9 | 20810005 - CHIMICA SPERIMENTALE |
| PAOLUZZI ALBERTO | 81 | Carico didattico | 48 | 20801684 - FONDAMENTI DI INFORMATICA |
| | | Affidamento di incarico retribuito | 33 | 20801684 - FONDAMENTI DI INFORMATICA |
| PONTI CRISTINA | 42 | Carico didattico | 42 | 20810004 - DISPOSITIVI PER SISTEMI WIRELESS |
| SANTARSIERO MASSIMO | 108 | Carico didattico | 18 | 20802115 - FISICA I |
| | | Affidamento di incarico retribuito | 36 | 20802115 - FISICA I |
| | | Carico didattico | 18 | 20802115 - FISICA I |
| | | Affidamento di incarico retribuito | 36 | 20802115 - FISICA I |
| SAPIA CARMINE | 48 | Carico didattico | 48 | 20801909 - FISICA TECNICA |
| SCHETTINI GIUSEPPE | 72 | Carico didattico | 72 | 20801860 - CAMPI ELETTROMAGNETICI I |
| SCHMID MAURIZIO | 42 | Carico didattico | 42 | 20801995 - SISTEMI PER LA GESTIONE E L'ORGANIZZAZIONE SANITARIA |
| SILVA ENRICO | 48 | Carico didattico | 48 | 20810062 - ELEMENTI DI MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE |
| SOTGIU GIOVANNI | 162 | Carico didattico | 72 | 20802116 - CHIMICA |
| | | Affidamento di incarico retribuito | 9 | 20802116 - CHIMICA |
| | | Carico didattico | 72 | 20802116 - CHIMICA |
| | | Affidamento di incarico retribuito | 9 | 20802116 - CHIMICA |
| TOLLI FILIPPO | 20 | Affidamento di incarico retribuito | 20 | 20810010 - MATEMATICA PER L'INGEGNERIA ELETTRONICA |
| VEGNI ANNA MARIA | 42 | Carico didattico | 42 | 20802062 - LABORATORIO DI RETI PER TELECOMUNICAZIONI |
| VIVIANI FILIPPO | 54 | Carico didattico | 54 | 20810010 - MATEMATICA PER L'INGEGNERIA ELETTRONICA |
| DOCENTE NON DEFINITO | 126 | Bando | 42 | 20802047 - ANTENNE PER COMUNICAZIONI MOBILI |
| | | Bando | 42 | 20802032 - ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI |
| | | Bando | 42 | 20810061 - MICROELETTRONICA |

| Nominativo | Tot.Ore | Tipo incarico | Ore | Attività didattica |
|------------|---------|---------------|-----|--------------------|
| Totale ore | 2268 | | | |

CONTENUTI DIDATTICI

20801860 - CAMPI ELETTROMAGNETICI I

Docente: SCHETTINI GIUSEPPE

Italiano

Prerequisiti

Programma

Richiami di analisi vettoriale. Vettori. Campi scalari e campi vettoriali. Operatori differenziali. Sistemi di coordinate curvilinee ortogonali. Funzione di Dirac. Campi irrotazionali e solenoidali. Cenni di analisi diadica. Equazioni fondamentali del campo elettromagnetico. Equazioni di Maxwell. Relazioni costitutive del mezzo. Condizioni al contorno. Classificazione dei problemi elettromagnetici. Teorema di Poynting. Teorema di unicità. Equazioni del campo elettromagnetico nel dominio della frequenza. Richiami sul metodo dei fasori e sulla Trasformata di Fourier. Vettori complessi. Relazioni costitutive e condizioni al contorno nel dominio della frequenza. Dielettrico dispersivo non polare. Teoremi di Poynting e di unicità nel dominio della frequenza. Onde piane. Equazione di Helmholtz. Potenziali elettrodinamici. Funzione d'onda. Onde piane nello spazio libero e loro caratteristiche di propagazione. Polarizzazione. Onde piane uniformi in un mezzo non dispersivo (senza o con dissipazione). Costanti secondarie del mezzo. Spettro di onde piane. Velocità di gruppo. Riflessione e rifrazione di onde piane. Incidenza normale. Incidenza obliqua. Linee di trasmissione. Equazioni delle linee di trasmissione e loro soluzione. Impedenza, ammettenza e coefficienti di riflessione. Rapporto d'onda stazionaria. Studio della riflessione delle onde piane con il formalismo delle linee di trasmissione. Guide d'onda. Strutture a simmetria cilindrica. Linee di trasmissione associate alle onde TM, TE e TEM. Guide d'onda cilindriche metalliche. Problemi agli autovalori. Propagazione dei modi. Guide rettangolari. Campo elettromagnetico prodotto da assegnate correnti impresse. Problema deterministico. Funzioni di Green. Formulazione del problema. Funzione di Green per lo spazio libero. Soluzione generale e sue approssimazioni. Dipolo di Hertz. Nozioni di base sulle antenne. Le esercitazioni sono parte integrante del programma d'esame.

Testi

G. Gerosa, P. Lampariello, "Lezioni di Campi elettromagnetici", Edizioni Ingegneria 2000, seconda edizione, 2006. Appunti dalle lezioni

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La prova di accertamento viene svolta in forma scritta attraverso lo svolgimento di esercizi numerici e domande di teoria sugli argomenti svolti a lezione. Sono previsti alcune prove intermedie durante il corso

English

Prerequisites

Programme

Remind of vectorial analysis. Vectors. Scalar and vectorial fields. Differential operators. Orthogonal curvilinear systems of coordinates. Dirac function. Non-rotational and solenoidal fields. Hints of dyadic analysis. Fundamental equations of the electromagnetic field. Maxwell's equations. Constitutive relations. Boundary conditions. Classification of electromagnetic problems. Poynting and uniqueness Theorems. Equations of the electromagnetic field in the frequency domain. Reminds on representation of sinusoidal time dependence and Fourier Transform methods. Complex vectors. Constitutive relations and boundary conditions in the frequency domain. Non-polar dispersive dielectric. Poynting's and uniqueness theorems in the frequency domain. Plane waves. Helmholtz equation. Electrodynamic potential functions. Wavefunction. Plane waves in free space and their propagation. Polarization. Uniform plane waves in a non-dispersive medium (with and without dissipation). Secondary constants. Plane-wave spectrum. Group velocity. Reflection and refraction of plane waves. Normal incidence. Oblique incidence. Transmission lines. Telegraphist's equations and their solution. Impedance, admittance and reflection coefficients. Standing wave ratio. Reflection of plane waves studied by means of transmission lines. Waveguides. Cylindrical symmetry. TM, TE, and TEM transmission lines. Metallic waveguides. Eigenvalue problems. Mode propagation. Rectangular waveguide. Electromagnetic field radiated by an assigned distribution of currents. Deterministic problem. Green's functions. Free space Green's function. General and approximate solutions. Hertz dipole. Basic notions on antennas. In class exercises are integral part of the Course.

Reference books

G. Gerosa, P. Lampariello, "Lezioni di Campi elettromagnetici", Edizioni Ingegneria 2000, seconda edizione, 2006. Slides from lessons.

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801983 - CAMPI ELETTROMAGNETICI II

Docente: BILOTTI FILIBERTO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Parte I - Richiami di elettromagnetismo. Equazioni di Maxwell e condizioni al contorno. Notazione complessa e polarizzazione. Teoremi fondamentali. Potenziali vettori. Funzione di Green per lo spazio libero. Il dipolo di Hertz. Radiazione elettromagnetica. Onde piane uniformi e non uniformi. Velocità di fase e velocità di gruppo. Relazioni costitutive dei materiali e relativa classificazione (materiali isotropi, bi-isotropi, anisotropi, bi-anisotropi): materiali lineari e non lineari, omogenei e non omogenei, stazionari e non stazionari, locali e non locali, dispersivi e non dispersivi. Parametri costitutivi nel dominio della frequenza e del numero d'onda. Causalità e relazioni di Kramers-Kronig. Parte II – Linee di trasmissione. Introduzione alle linee di trasmissione. Equazioni delle linee di trasmissione e relative soluzioni. Parametri primari e secondari delle linee di trasmissione. Coefficienti di riflessione e trasmissione. Rapporto d'onda stazionaria. Strategie di adattamento mediante stub. Carta di Smith e relative applicazioni. Parte III – Propagazione di onde piane. Propagazione di onde piane in mezzi illimitati lineari omogenei e stazionari. Equazione di dispersione. Autovalori e autovettori. Propagazione di onde piane in materiali uniassiali. Propagazione di onde piane in materiali biassiali. Propagazione di onde piane nella ferrite magnetizzata. Propagazione di onde piane in materiali chirali. Parte IV – Guide d'onda planari. Analisi dei modi guidati in una guida dielettrica planare asimmetrica. Analisi dei modi guidati in una guida dielettrica planare simmetrica. Analisi dei modi guidati in una guida dielettrica planare caricata su piano di massa. Plasmoni di superficie: analisi ed equazione di dispersione. Metodo della risonanza trasversa. Parte V – Guide d'onda metalliche. Introduzione alle microonde. Lo spettro elettromagnetico. Applicazioni. Decomposizione del campo elettromagnetico in componenti longitudinali e trasversali. Onde TE, TM, TEM. Guide d'onda aperte e chiuse. Proprietà delle guide d'onda (velocità di fase, velocità di gruppo, attenuazione, impedenza caratteristica, ecc.) Autovalori e autovettori. Guide rettangolari. Guide circolari. Guide coassiali. Linea in microstriscia.

Testi

Sergei Tretyakov, "Analytical Modeling in Applied Electromagnetics", Artech House. Landau and Lifshitz, "Electrodynamics of Continuous Media", 2nd Edition, Butterworth and Heinemann Ari Sihvola, "Electromagnetic Mixing Formulas and Applications", IET

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La valutazione avviene di solito tramite un colloquio orale che verte sugli argomenti del corso. In rari casi il colloquio orale può tramutarsi in una prova con domande scritte. NOTA: Nel caso di un prolungamento dell'emergenza sanitaria da COVID-19 saranno recepite tutte le disposizioni che regolino le modalità di svolgimento delle attività didattiche e della valutazione degli studenti. In particolare l'esame orale verrà svolto utilizzando la piattaforma Microsoft Teams.

English

Prerequisites

Programme

Part I – Basic concepts of electromagnetic field theory. Maxwell's equations and boundary conditions. Complex notation and polarization. Fundamental theorems. Vector potentials. Free-space Green's function. Hertz dipole. Radiation. Electromagnetic uniform/non-uniform waves. Phase and group velocity. Constitutive relations and material classification (bi-anisotropic, anisotropic, bi-isotropic, isotropic): linear/non-linear, homogeneous/non-homogeneous, stationary/non-stationary, local/non-local, dispersive/non-dispersive materials. Constitutive parameters in the frequency and wave-number domain. Causality and Kramers-Kronig relations. Part II – Transmission lines. Introduction to transmission lines. Transmission line equations and solutions. Primary and secondary parameters of transmission lines. Reflection and transmission coefficients. VSWR. Matching stubs and matching strategies. Smith's chart and its applications. Part III – Plane-wave propagation. Propagation of plane-waves in unbounded linear, homogeneous and stationary media. Dispersion equation. Eigenvalues and eigenvectors. Propagation of plane-waves in uniaxial materials. Propagation of plane-waves in bi-axial materials. Propagation of plane-waves in ferrites and chiral materials. Part IV – Planar waveguides. Analysis and guided modes of a planar asymmetric dielectric slab. Analysis and guided modes of a planar symmetric dielectric slab. Analysis and guided modes of a grounded dielectric slab. Surface plasmon polaritons: analysis and dispersion equation. Transverse resonance method. Part V – Metallic waveguides. Introduction to microwave engineering. The electromagnetic spectrum. Frequency bands and applications. Microwaves. Transverse-longitudinal field decomposition. TE, TM, TEM waves. Open and closed metallic and dielectric waveguides. Waveguide properties (phase velocity, group velocity, attenuation, characteristic impedance, etc.) Eigenvalues and eigenmodes. Rectangular waveguides. Circular waveguides. Coaxial waveguides. Microstrip line.

Reference books

Sergei Tretyakov, "Analytical Modeling in Applied Electromagnetics", Artech House. Landau and Lifshitz, "Electrodynamics of Continuous Media", 2nd Edition, Butterworth and Heinemann Ari Sihvola, "Electromagnetic Mixing Formulas and Applications", IET

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20802116 - CHIMICA

Canale:CANALE 1

Docente: SOTGIU GIOVANNI

Italiano

Prerequisiti

Programma

Struttura atomica: orbitali atomici, atomi polielettronici e sistema periodico; legami chimici (covalente, dativo, ionico, a elettroni delocalizzati e metallico). Relazioni ponderali nelle reazioni chimiche; redox e numero di ossidazione Solidi: solidi metallici, ionici, molecolari e covalenti. Gas: legge del gas perfetto, pressioni parziali Termodinamica. Primo principio: concetti base (lavoro, calore, energia), funzioni di stato energia interna e entalpia, calori specifici. Secondo principio. Entropia: definizione classica ed interpretazione statistica, trasformazioni irreversibili, spontaneità delle trasformazioni (condizioni di equilibrio). Stato liquido, passaggi di stato e diagrammi di stato Equilibrio chimico: costante e leggi dell'equilibrio Proprietà delle soluzioni: misure di concentrazione, legge di Raoult e distillazione, proprietà colligative, elettroliti. Soluzioni di elettroliti forti e deboli. Acidi e Basi, pH; idrolisi salina; soluzioni tampone. Electrochimica

Testi

Appunti delle lezioni o Depaoli - Chimica Generale ed Inorganica - Ed. Ambrosiana o Silvestroni, Rallo - Problemi di Chimica Generale - Ed. Masson o Palmisano, Schiavello – Fondamenti di Chimica - EDISES

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La prova di accertamento viene svolta in forma scritta attraverso lo svolgimento di esercizi numerici e domande di teoria sugli argomenti svolti a lezione. Sono previsti alcune prove intermedie durante il corso

English

Prerequisites

Programme

Atom Structure: orbitals, poly-electron atoms, periodic table; covalent bond, delocalized bond. Mass relationship in chemical reactions; redox and oxidation number. Solids: metallic crystal, ionic crystal, molecular crystal, covalent crystal. Gases: the ideal gas law, partial pressures. Thermodynamics: nature and type of energy, the zero law of T.D., heat capacity, the first law of TD and Enthalpy, the second law of TD, entropy and free energy, equilibrium conditions. Liquids: phase change, phase diagrams. Chemical equilibrium: the equilibrium constant and the equilibrium law Properties of liquid solutions: concentration units, the Raoult law and distillation, colligative properties and freezing diagram, electrolytes. Solutions of strong and weak electrolytes. Acids and bases, pH; Salt hydrolysis; buffer solutions. Electrochemistry

Reference books

Appunti delle lezioni o Depaoli - Chimica Generale ed Inorganica - Ed. Ambrosiana o Silvestroni, Rallo - Problemi di Chimica Generale - Ed. Masson o Palmisano, Schiavello – Fondamenti di Chimica - EDISES

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20802116 - CHIMICA

Canale:CANALE 2

Docente: SOTGIU GIOVANNI

Italiano

Prerequisiti

Programma

Struttura atomica: orbitali atomici, atomi polielettronici e sistema periodico; legami chimici (covalente, dativo, ionico, a elettroni delocalizzati e metallico). Relazioni ponderali nelle reazioni chimiche; redox e numero di ossidazione Solidi: solidi metallici, ionici, molecolari e covalenti. Gas: legge del gas perfetto, pressioni parziali Termodinamica. Primo principio: concetti base (lavoro, calore, energia), funzioni di stato energia interna e entalpia, calori specifici. Secondo principio. Entropia: definizione classica ed interpretazione statistica, trasformazioni irreversibili, spontaneità delle trasformazioni (condizioni di equilibrio). Stato liquido, passaggi di stato e diagrammi di stato Equilibrio chimico: costante e leggi dell'equilibrio Proprietà delle soluzioni: misure di concentrazione, legge di Raoult

e distillazione, proprietà colligative, elettroliti. Soluzioni di elettroliti forti e deboli. Acidi e Basi, pH; idrolisi salina; soluzioni tampone. Electrochimica

Testi

Appunti delle lezioni o Depaoli - Chimica Generale ed Inorganica - Ed. Ambrosiana o Silvestroni, Rallo - Problemi di Chimica Generale - Ed. Masson o Palmisano, Schiavello – Fondamenti di Chimica - EDISES

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

Durante il periodo di emergenza legato al covid-19, la valutazione sarà temporaneamente svolta secondo quanto indicato dal Decreto Rettorale 703 del 5 maggio 2020. La modalità scelta è quella prevista dagli articoli 1 e 2. In particolare, è prevista una prova scritta seguita, non nella stessa giornata, da un colloquio orale

English

Prerequisites

Programme

Atom Structure: orbitals, poly-electron atoms, periodic table; covalent bond, delocalized bond. Mass relationship in chemical reactions; redox and oxidation number. Solids: metallic crystal, ionic crystal, molecular crystal, covalent crystal. Gases: the ideal gas law, partial pressures. Thermodynamics: nature and type of energy, the zero law of T.D., heat capacity, the first law of TD and Enthalpy, the second law of TD, entropy and free energy, equilibrium conditions. Liquids: phase change, phase diagrams. Chemical equilibrium: the equilibrium constant and the equilibrium law Properties of liquid solutions: concentration units, the Raoult law and distillation, colligative properties and freezing diagram, electrolytes. Solutions of strong and weak electrolytes. Acids and bases, pH; Salt hydrolysis; buffer solutions. Electrochemistry

Reference books

Appunti delle lezioni o Depaoli - Chimica Generale ed Inorganica - Ed. Ambrosiana o Silvestroni, Rallo - Problemi di Chimica Generale - Ed. Masson o Palmisano, Schiavello – Fondamenti di Chimica - EDISES

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20802116 - CHIMICA

Canale: CANALE 2

Docente: DE SANTIS SERENA

Italiano

Prerequisiti

Programma

Struttura atomica: orbitali atomici, atomi polielettronici e sistema periodico; legami chimici (covalente, dativo, ionico, a elettroni delocalizzati e metallico). Relazioni ponderali nelle reazioni chimiche; redox e numero di ossidazione Solidi: solidi metallici, ionici, molecolari e covalenti. Gas: legge del gas perfetto, pressioni parziali Termodinamica. Primo principio: concetti base (lavoro, calore, energia), funzioni di stato energia interna e entalpia, calori specifici. Secondo principio. Entropia: definizione classica ed interpretazione statistica, trasformazioni irreversibili, spontaneità delle trasformazioni (condizioni di equilibrio). Stato liquido, passaggi di stato e diagrammi di stato Equilibrio chimico: costante e leggi dell'equilibrio Proprietà delle soluzioni: misure di concentrazione, legge di Raoult e distillazione, proprietà colligative, elettroliti. Soluzioni di elettroliti forti e deboli. Acidi e Basi, pH; idrolisi salina; soluzioni tampone. Electrochimica

Testi

Appunti delle lezioni e slide del docente Tro - Chimica un approccio molecolare - EDISED oppure Palmisano, Schiavello – Fondamenti di Chimica - EDISES Silvestroni, Rallo - Problemi di Chimica Generale - Ed. Masson

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La prova di accertamento viene svolta in forma scritta attraverso lo svolgimento di esercizi numerici e domande di teoria sugli argomenti svolti a lezione. Sono previsti alcune prove intermedie durante il corso

English

Prerequisites

Programme

Atom Structure: orbitals, poly-electron atoms, periodic table; covalent bond, delocalized bond. Mass relationship in chemical reactions; redox and oxidation number. Solids: metallic crystal, ionic crystal, molecular crystal, covalent crystal. Gases: the ideal gas law, partial pressures. Thermodynamics: nature and type of energy, the zero law of T.D., heat capacity, the first law of TD and Enthalpy, the second law of TD, entropy and free energy, equilibrium conditions. Liquids: phase change, phase diagrams. Chemical equilibrium: the equilibrium constant and the equilibrium law Properties of liquid solutions: concentration units, the Raoult law and distillation, colligative properties and freezing diagram, electrolytes. Solutions of strong and weak electrolytes. Acids and bases, pH; Salt hydrolysis; buffer solutions. Elettrochemistry

Reference books

Lectures notes and slides Tro - Chemistry - A molecular approach - Fourth Edition

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20802116 - CHIMICA

Canale: CANALE 3

Docente: ORSINI MONICA

Italiano

Prerequisiti

Programma

Struttura atomica: orbitali atomici, atomi polielettronici e sistema periodico; legami chimici (covalente, dativo, ionico, a elettroni delocalizzati e metallico). Relazioni ponderali nelle reazioni chimiche; redox e numero di ossidazione Solidi: solidi metallici, ionici, molecolari e covalenti. Gas: legge del gas perfetto, pressioni parziali Termodinamica. Primo principio: concetti base (lavoro, calore, energia), funzioni di stato energia interna e entalpia, calori specifici. Secondo principio. Entropia: definizione classica ed interpretazione statistica, trasformazioni irreversibili, spontaneità delle trasformazioni (condizioni di equilibrio). Stato liquido, passaggi di stato e diagrammi di stato Equilibrio chimico: costante e leggi dell'equilibrio Proprietà delle soluzioni: misure di concentrazione, legge di Raoult e distillazione, proprietà colligative, elettroliti. Soluzioni di elettroliti forti e deboli. Acidi e Basi, pH; idrolisi salina; soluzioni tampone. Electrochimica

Testi

Appunti delle lezioni o Depaoli - Chimica Generale ed Inorganica - Ed. Ambrosiana o Silvestroni, Rallo - Problemi di Chimica Generale - Ed. Masson o Palmisano, Schiavello – Fondamenti di Chimica - EDISES

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La prova di accertamento viene svolta in forma scritta attraverso lo svolgimento di esercizi numerici e domande di teoria sugli argomenti svolti a lezione. Sono previsti alcune prove intermedie durante il corso

English

Prerequisites

Programme

Atom Structure: orbitals, poly-electron atoms, periodic table; covalent bond, delocalized bond. Mass relationship in chemical reactions; redox and oxidation number. Solids: metallic crystal, ionic crystal, molecular crystal, covalent crystal. Gases: the ideal gas law, partial pressures. Thermodynamics: nature and type of energy, the zero law of T.D., heat capacity, the first law of TD and Enthalpy, the second law of TD, entropy and free energy, equilibrium conditions. Liquids: phase change, phase diagrams. Chemical equilibrium: the equilibrium constant and the equilibrium law Properties of liquid solutions: concentration units, the Raoult law and distillation, colligative properties and freezing diagram, electrolytes. Solutions of strong and weak electrolytes. Acids and bases, pH; Salt hydrolysis; buffer solutions. Elettrochemistry

Reference books

Appunti delle lezioni o Depaoli - Chimica Generale ed Inorganica - Ed. Ambrosiana o Silvestroni, Rallo - Problemi di Chimica Generale - Ed. Masson o Palmisano, Schiavello – Fondamenti di Chimica - EDISES

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20802116 - CHIMICA

Canale:CANALE 4

Docente: DE SANTIS SERENA

Italiano

Prerequisiti

Programma

Struttura atomica: orbitali atomici, atomi polielettronici e sistema periodico; legami chimici (covalente, dativo, ionico, a elettroni delocalizzati e metallico). Relazioni ponderali nelle reazioni chimiche; redox e numero di ossidazione Solidi: solidi metallici, ionici, molecolari e covalenti. Gas: legge del gas perfetto, pressioni parziali Termodinamica. Primo principio: concetti base (lavoro, calore, energia), funzioni di stato energia interna e entalpia, calori specifici. Secondo principio. Entropia: definizione classica ed interpretazione statistica, trasformazioni irreversibili, spontaneità delle trasformazioni (condizioni di equilibrio). Stato liquido, passaggi di stato e diagrammi di stato Equilibrio chimico: costante e leggi dell'equilibrio Proprietà delle soluzioni: misure di concentrazione, legge di Raoult e distillazione, proprietà colligative, elettroliti. Soluzioni di elettroliti forti e deboli. Acidi e Basi, pH; idrolisi salina; soluzioni tampone. Electrochimica

Testi

Appunti delle lezioni e slide del docente Tro - Chimica un approccio molecolare - EDISED Silvestroni, Rallo - Problemi di Chimica Generale - Ed. Masson Palmisano, Schiavello – Fondamenti di Chimica - EDISES

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La prova di accertamento viene svolta in forma scritta attraverso lo svolgimento di esercizi numerici e domande di teoria sugli argomenti svolti a lezione. Sono previsti alcune prove intermedie durante il corso

English

Prerequisites

Programme

Atom Structure: orbitals, poly-electron atoms, periodic table; covalent bond, delocalized bond. Mass relationship in chemical reactions; redox and oxidation number. Solids: metallic crystal, ionic crystal, molecular crystal, covalent crystal. Gases: the ideal gas law, partial pressures. Thermodynamics: nature and type of energy, the zero law of T.D., heat capacity, the first law of TD and Enthalphy, the second law of TD, entropy and free energy, equilibrium conditions. Liquids: phase change, phase diagrams. Chemical equilibrium: the equilibrium constant and the equilibrium law Properties of liquid solutions: concentration units, the Raoult law and distillation, colligatives properties and freezing diagram, electrolytes. Solutions of strong and weak electrolytes. Acids and bases, pH; Salt hydrolysis; buffer solutions. Electrochemistry

Reference books

Lectures notes and slides Tro - Chemistry - A molecular approach - Fourt Edition

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20802116 - CHIMICA

Canale:CANALE 4

Docente: SOTGIU GIOVANNI

Italiano

Prerequisiti

Programma

Struttura atomica: orbitali atomici, atomi polielettronici e sistema periodico; legami chimici (covalente, dativo, ionico, a elettroni delocalizzati e metallico). Relazioni ponderali nelle reazioni chimiche; redox e numero di ossidazione Solidi: solidi metallici, ionici, molecolari e covalenti. Gas: legge del gas perfetto, pressioni parziali Termodinamica. Primo principio: concetti base (lavoro, calore, energia), funzioni di stato energia interna e entalpia, calori specifici. Secondo principio. Entropia: definizione classica ed interpretazione statistica, trasformazioni irreversibili, spontaneità delle trasformazioni (condizioni di equilibrio). Stato liquido, passaggi di stato e diagrammi di stato Equilibrio chimico: costante e leggi dell'equilibrio Proprietà delle soluzioni: misure di concentrazione, legge di Raoult e distillazione, proprietà colligative, elettroliti. Soluzioni di elettroliti forti e deboli. Acidi e Basi, pH; idrolisi salina; soluzioni tampone. Electrochimica

Testi

Appunti delle lezioni o Depaoli - Chimica Generale ed Inorganica - Ed. Ambrosiana o Silvestroni, Rallo - Problemi di Chimica Generale - Ed. Masson o Palmisano, Schiavello – Fondamenti di Chimica - EDISES

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La prova di accertamento viene svolta in forma scritta attraverso lo svolgimento di esercizi numerici e domande di teoria sugli argomenti svolti a lezione. Sono previsti alcune prove intermedie durante il corso

English

Prerequisites

Programme

Atom Structure: orbitals, poly-electron atoms, periodic table; covalent bond, delocalized bond. Mass relationship in chemical reactions; redox and oxidation number. Solids: metallic crystal, ionic crystal, molecular crystal, covalent crystal. Gases: the ideal gas law, partial pressures. Thermodynamics: nature and type of energy, the zero law of T.D., heat capacity, the first law of TD and Enthalpy, the second law of TD, entropy and free energy, equilibrium conditions. Liquids: phase change, phase diagrams. Chemical equilibrium: the equilibrium constant and the equilibrium law Properties of liquid solutions: concentration units, the Raoult law and distillation, colligative properties and freezing diagram, electrolytes. Solutions of strong and weak electrolytes. Acids and bases, pH; Salt hydrolysis; buffer solutions. Electrochemistry

Reference books

Appunti delle lezioni o Depaoli - Chimica Generale ed Inorganica - Ed. Ambrosiana o Silvestroni, Rallo - Problemi di Chimica Generale - Ed. Masson o Palmisano, Schiavello – Fondamenti di Chimica - EDISES

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20810005 - CHIMICA SPERIMENTALE

Docente: ORSINI MONICA

Italiano

Prerequisiti

Programma

1. Strumenti di uso comune in un laboratorio chimico e loro appropriato utilizzo: vetreria, imbuto per filtrazioni, sistemi prelievo liquidi, solidi. 2. Il laboratorio chimico: metodologia esecuzione esperienze. 3. Sicurezza e prevenzione in un laboratorio chimico: etichettatura reagenti chimici. Rischio fisico. Norme di comportamento. Gas compressi. Prevenzione e sicurezza. 4. Cenni di calcolo incertezza delle misure in un laboratorio chimico. 5. Tecniche di separazione di miscele di sostanze: cromatografia. 6. La tensione superficiale: fenomeni superficiali e interfacciali. 7. Electrochimica di sistemi acquosi. 8. Soluzioni acquose. Determinazione dei parametri basilari: pH e solubilità. 9. Prova di laboratorio: utilizzo delle principali attrezzature da laboratorio chimico. 10. Prova di laboratorio: preparazione di soluzioni mediante pesata e diluizione. 11. Prova di laboratorio: precipitazione di un sale insolubile. Aspetti qualitativi e quantitativi. 12. Prova di laboratorio: estrazione con solventi 13. Prova di laboratorio: cromatografia su strato sottile 14. Prova di laboratorio: Sintesi del

nylon 6,6 15. Prova di laboratorio: Titolazione dell'aceto. Aspetti qualitativi e quantitativi 16. Prova di laboratorio: elettrolisi di soluzioni acquose. Produzione di idrogeno e ossigeno molecolari. 17. Prova di laboratorio: Elettrodeposizione

Testi

Appunti delle lezioni

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La verifica dell'apprendimento avviene attraverso una prova orale e la valutazione delle relazioni redatte dallo studente dopo ogni esperienza svolta in laboratorio.

English

Prerequisites

Programme

. Tools commonly used in a chemical laboratory and their appropriate use: glassware, funnels for filtration, liquid and solid collection systems. 2. The chemical laboratory: implementation methodology experiences. 3. Safety and prevention in a chemical laboratory: labeling chemicals. Physical risk. Rules of conduct. Compressed gases. Prevention and safety. 4. Measurement uncertainty in a chemical laboratory. 5. Techniques of separation of mixtures of substances: chromatography. 6. Surface tension: surface and interfacial phenomena. 7. Electrochemistry of aqueous systems. 8. Aqueous solutions. Determination of the basic parameters: pH and solubility. 9. Lab test: use of key equipment for chemical laboratory. 10. Lab test: preparation of liquid solutions by weighing and dilution. 11. Lab test: precipitation of an insoluble salt. Qualitative and quantitative aspects. 12. Lab test: solvent extraction 13. Lab test: thin layer chromatograph 14. Lab test: Synthesis of nylon 6,6 15. Lab test: Titration of vinegar. Qualitative and quantitative aspects 16. Lab test: electrolysis of aqueous solutions. Production of molecular hydrogen and oxygen. 17. Lab test: Electrodeposition

Reference books

Lecture notes

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20810003 - CIRCUITI

Docente: LAUDANI ANTONINO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Strumenti matematici per l'analisi circuitale: uso delle trasformate. Trasformata di Laplace. Trasformata zeta. Trasformata di Fourier. Sviluppo in serie di Fourier. Espressione dei segnali canonici in termini delle principali trasformate. Potenza di un segnale periodico non sinusoidale. Teoria dei grafi. Analisi ai potenziali di nodo ed agli anelli. Metodo degli insiemi di taglio e delle maglie fondamentali. Ulteriori considerazioni sul teorema di Tellegen. Albero fondamentale ed equazioni di stato. Frequenze naturali di una rete e stabilità. Teoremi delle reti. Teorema di sostituzione. Espressione della soluzione di una rete elettrica lineare mediante integrale di convoluzione. Teorema di Thevenin. Sovrapposizione degli effetti. Reciprocità secondo Lorentz e teorema di reciprocità. Note sui doppi bipoli e sul teorema di reciprocità applicato ai doppi bipoli. Linee di trasmissione. Circuiti a parametri distribuiti. Parametri di scattering e carta di Smith. Circuiti per l'elaborazione del segnale. Filtri passivi. Approssimazione alla Butterworth, alla Chebicev, alla Bessel-Thomson. Sintesi di filtri passivi. Filtri RC-Attivi. Sensibilità di una rete elettrica dai parametri realizzativi. Realizzazione di filtri mediante circuiti a switching (tempi discreti). Cenni sui circuiti non lineari. Circuiti non lineari per l'elaborazione del segnale. Circuiti non lineari per la conversione continua/alternata. Simulazione circuitale al computer.

Testi

Dispense del docente.

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La prova di valutazione consiste in una discussione orale e sulla valutazione di un progetto circuitale concordato con il docente prima

dell'esame.

English

Prerequisites

Programme

Mathematical tools for circuit analysis: Laplace transform. Z-transform. Fourier transform. Fourier series. Expression of canonical signals in terms of the main transform. Power of a periodic signal. Graph theory. Analysis to potential node and the meshes. Current and voltage equations for tree and co-tree. Additional considerations on the Tellegen's theorem. State equation and natural modes of an electric circuit. Network theorems. Substitution theorem. Expression of the solution of a linear electric network using convolution integral. Thevenin's theorem. Superposition. Lorentz reciprocity. Theorem of Reciprocity. Notes on the two-ports and on the reciprocity theorem applied to the two-ports. Transmission lines. Distributed parameter circuits. Scattering parameters and Smith chart. Circuits for the signal processing. Passive filters. Approximation to Butterworth, the Chebichev, the Bessel - Thomson. Synthesis of passive filters. Active RC - filters. Sensitivity of an electric network by realization parameters. Realisation of filters by means of switching circuits (discrete time). Outline of nonlinear circuits. Nonlinear circuits for signal processing. Nonlinear circuits for DC / AC conversion. Circuit computer simulation.

Reference books

Course notes

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20810004 - DISPOSITIVI PER SISTEMI WIRELESS

Docente: PONTI CRISTINA

Italiano

Prerequisiti

Programma

Introduzione ai sistemi wireless: standard e bande di frequenze. Standard per comunicazioni mobili, Wireless LAN e Bluetooth. Standard emergenti in band millimetrica per sistemi wireless indoor ed outdoor. Standard per i sistemi radar. Circuiti Integrati a Microonde (MIC) e Circuiti Integrati a Microonde Monolitici (MMIC). Teoria delle linee di trasmissione. Adattamento delle linee: carta di Smith; adattamento con trasformatore in quarto d'onda; adattamento a singolo stub. Componenti concentrati per circuiti a microonde: componenti in chip e Surface Mounted Device (SMD). Circuiti integrati in microstriscia: formule di progetto per la linee a microstriscia. Impedenze in microstriscia: impedenze concentrate ed impedenze distribuite. Componenti in microstriscia ed antenne integrabili nei MIC. Circuiti a microonde in tecnologia Substrate Integrated Waveguide (SIW). Progetto di strutture guidanti. Modo dominante e frequenza di taglio. Antenne integrate in tecnologia SIW. Progetto e simulazione di circuiti a microonde in microstriscia ed in tecnologia SIW mediante software elettromagnetico dedicato. Sistemi per l'energy harvesting ed il trasferimento wireless di potenza (Wireless Power Transfer, WPT). Antenne rettificatrici per segnale a radiofrequenza (rectennas): antenna, rete di adattamento e circuito rettificatore. Sistemi radar. Equazione del radar: localizzazione spaziale di un bersaglio e determinazione della radar cross-section. Funzionamento del radar ad impulsi ed architettura del sistema. Il Ground Penetrating Radar: antenna e circuito ricevente; applicazioni alla localizzazione di oggetti sepolti.

Testi

Dispense fornite dal docente. R.E. Collin, Foundations for Microwave Engineering, McGraw Hill, 1992. D.M. Pozar, Microwave Engineering, Wiley, 1998.

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

L'esame consiste in una prova scritta e nella sua discussione orale. All'esame è affiancata una la discussione di un progetto, il cui argomento è concordato con il docente.

English

Prerequisites

Programme

Introduction to wireless systems: standards and frequency bands. Standards for mobile communications, wireless LAN, and bluetooth. Emerging standards in the millimeter frequency band for wireless outdoor and indoor links. Applications to wireless power transfer. Standards for radar systems. Microwave Integrated Circuits (MIC) e Monolithic Microwave Integrated Circuits (MMIC). Transmission line

theory. Matching of the line: Smith chart; quarter of wavelength matching; single stub matching. Lumped components for microwave circuits: chip components and Surface Mounted Device (SMD). Integrated circuits in microstrip line: technologies and design formulas for microstrip lines. Microstrip impedances: lumped and distributed impedances. Microstrip components and antennas to be integrated in MIC. Microwave circuits in Substrate Integrated Waveguide (SIW). Design of a SIW waveguide. Dominant mode and cut-off frequency. Integrated antennas in SIW technology. Design and simulation of microwave microstrip and SIW circuits through dedicated electromagnetic software. Systems for energy harvesting and wireless power transfer. Rectennas for the radio frequency: antenna, matching circuit, and rectifier. Radar systems. Radar equation: localization of the target, and radar cross-section evaluation. Working principle of the pulsed radar, and the system architecture. The Ground Penetrating Radar: antenna and receiver; application to buried object detection.

Reference books

Material delivered by the teacher. R.E. Collin, Foundations for Microwave Engineering, McGraw Hill, 1992. D.M. Pozar, Microwave Engineering, Wiley, 1998.

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20810062 - ELEMENTI DI MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE

Docente: SILVA ENRICO

Italiano

Prerequisiti

Analisi matematica a livello dei primi due anni del corso di Laurea in Ingegneria Elettronica. Fisica I e II. Conoscenza di circuiti elementari.

Programma

Introduzione alla metrologia. Sistemi di unità di misura, Sistema Internazionale, conversioni. Errori e incertezze. Elementi di statistica, descrizione statistica dell'incertezza. Analisi dei dati, procedure di fit, test. Strumenti elettromeccanici. Studio dell'equipaggio mobile. Strumenti elettronici. Oscilloscopio analogico. Convertitori e strumentazione numerica: incertezze ed errori caratteristici. Campionamento: aliasing, finestrazione. Metodi di misura di grandezze elettriche. Metodi di zero. Rumore elettrico.

Testi

Dispense a cura del docente. Capitoli dai testi: R. Bartiromo, M. De Vincenzi "Electrical Measurements in the Laboratory Practice", Springer (*) P. Fornasini "The Uncertainty in Physical Measurements", Springer (*) J. R. Taylor, "An Introduction to Error Analysis", 2nd ed., University Science Book (**) I. G. Hughes, T. P. A. Hase "Measurements and their Uncertainties", Oxford University Press, 2010 R. B. Northrop "Introduction to Instrumentation and Measurements", CRC Press (*) disponibile online presso i servizi bibliotecari di Ateneo (**) disponibile liberamente su archive.org Link a ulteriore materiale saranno verificati e forniti durante il corso.

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Lezioni frontali. Videolezioni. Esercitazioni di laboratorio.

Modalità di valutazione

Prova scritta (esercizi) o, alternativamente, valutazione in itinere (prova scritta (esercizi), valutazione relazioni di laboratorio, valutazione relazione su compiti assegnati), e prova orale finale.

English

Prerequisites

Calculus, at the level of the first two years of the Degree in Electronic Engineering. General Physics I and II. Knowledge of basic circuits.

Programme

Introduction to Metrology. Systems of units, International System of Units, conversions. Errors, uncertainty. Fundamentals of statistics, statistical description of the uncertainty. Data analysis, fitting procedures, tests. Electromechanical instruments. Electronics instruments. Analog oscilloscope. Converters and digital instrumentation: typical errors and uncertainties. Sampling: aliasing, windowing. Measuring methods of electrical quantities. Null methods. Electrical noise.

Reference books

Notes and slides. Selected chapters from the books: R. Bartiromo, M. De Vincenzi "Electrical Measurements in the Laboratory Practice", Springer (*) P. Fornasini "The Uncertainty in Physical Measurements", Springer (*) J. R. Taylor, "An Introduction to Error Analysis", 2nd ed., University Science Book (**) I. G. Hughes, T. P. A. Hase "Measurements and their Uncertainties", Oxford University Press, 2010 R. B. Northrop "Introduction to Instrumentation and Measurements", CRC Press (*) available online through the University library (**) freely available online at archive.org Links to online material will be checked during the course.

Reference bibliography

Study modes

Exam modes

20801859 - ELETTRONICA I

Docente: COLACE LORENZO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Programma sintetico Introduzione all'elettronica. Principi di funzionamento e modelli della giunzione pn e dei transistori BJT e MOSFET. Polarizzazione dei transistori BJT e MOSFET. Configurazioni fondamentali. Amplificatori a singolo stadio e a più stadi. Amplificatore differenziale. Generatori di corrente. Carichi attivi. Comportamento in frequenza degli amplificatori. Porte logiche fondamentali e amplificatori in tecnologia NMOS e CMOS. Teoria della reazione e amplificatori controeazionati. Oscillatori. Stadi di uscita. Esempi di applicazioni dei più comuni circuiti analogici. Programma dettagliato Introduzione: breve storia dell'elettronica, classificazione dei segnali, convenzioni, approccio alla soluzione dei problemi, cenni teoria dei circuiti, spettro dei segnali, amplificatori, invertitori logici, variazioni dei parametri di progetto, precisione numerica. Cenni di teoria dei semiconduttori: semiconduttori e dispositivi elettronici, resistività di isolanti, semiconduttori e conduttori, legami covalenti e diagrammi a bande dei semiconduttori, banda proibita e concentrazione intrinseca, comportamento di elettroni e lacune nei semiconduttori, donori e accettori, controllo della popolazione di elettroni e lacune mediante drogaggio, correnti di deriva e diffusione, mobilità e velocità di saturazione, dipendenza della mobilità da drogaggio e temperatura. Diodi e circuiti a diodi: struttura e layout del diodo, elettrostatica della giunzione pn, regioni di funzionamento (diretta, inversa, e breakdown), modelli per la descrizione del diodo, analisi e progetto di circuiti a diodi, applicazioni (rettificatori, alimentatori, regolatori, convertitori). Transistor BJT: struttura del dispositivo, principio di funzionamento, caratteristiche corrente-tensione, il BJT come amplificatore, il BJT come interruttore, circuiti con BJT in continua, polarizzazione degli amplificatori a BJT, funzionamento per piccoli segnali e modelli, amplificatori a BJT singolo stadio. Regolatori di tensione discreti. Transistor MOSFET: struttura e principio di funzionamento dei MOSFET, regioni di funzionamento (triode, saturazione, cutoff), modello matematico e caratteristica i-v, circuiti a MOSFET in continua, polarizzazione degli amplificatori a MOSFET, il MOSFET come amplificatore e come interruttore, modelli e funzionamento per piccoli segnali, amplificatori MOS a singolo stadio, invertitori logici NMOS, CMOS. Amplificatori integrati: strategie di progetto di IC, confronto MOSFET – BJT, la polarizzazione nei circuiti integrati. Amplificatori CS e CE, amplificatori CG e CB, amplificatori CD e CC, amplificatori con due transistor. Amplificatori cascode. Amplificatore differenziale: coppia differenziale a MOSFET, funzionamento per piccoli segnali, coppia differenziale a BJT, caratteristiche non ideali, amplificatore differenziale con carico attivo. Risposta in frequenza Metodi di analisi (esatti, Miller, costanti di tempo). Comportamento in bassa frequenza. Modelli di BJT e MOSFET in alta frequenza. Risposta in alta frequenza degli amplificatori. La retroazione: cenni sulla teoria della controeazione, classificazione, proprietà, esempi. Il problema della stabilità. Compensazione in frequenza. Oscillatori sinusoidali: principi base degli oscillatori, criterio di Barkhausen, oscillatori accordati LC (Colpitts e Hartley). Stadi di uscita e amplificatori di potenza: caratteristiche e classificazione degli stadi di uscita, stadio di uscita a emettitore comune in classe A, stadio di uscita a collettore comune in classe A, stadi in classe B e AB, efficienza e dissipazione di potenza.

Testi

A.S. Sedra, K.C. Smith "Circuiti per la microelettronica" EDISES 4a edizione oppure A.S. Sedra, K.C. Smith "Circuiti per la microelettronica" EDISES 3a edizione +contenuti aggiuntivi su piattaforma e-learning Moodle

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

Nel periodo di emergenza COVID-19 l'esame di profitto sarà svolto secondo quanto previsto all'art.1 del Decreto Rettorale n°. 703 del 5 maggio 2020 La valutazione prevede una prova scritta e una prova orale (alla prova orale si accede solo superando quella scritta). In alternativa è possibile accedere alla prova orale con il superamento delle tre prove in itinere.

English

Prerequisites

Programme

Course syllabus (short) Introduction to electronics. Principle of operation and models of: the pn junction, the bipolar junction transistor (BJT) and the metal-oxide-semiconductor field effect transistor (MOSFET). Biasing the BJT and the MOSFET. Single and multiple stage amplifiers. Differential amplifier. Current sources. Active loads. Frequency response of electronic amplifiers. Logic gates and amplifiers in NMOS and CMOS technology. Feedback theory and feedback amplifiers. Sinusoidal oscillators. Output stages. Other applications of most common analog device circuits. Course syllabus (detailed) Introduction: a bit of history, classification of electronic signals, conventions, problem-solving approach, basic concepts from circuit theory, electronic amplifiers, logic inverters, element variation in circuit design, numeric precision. Solid state electronics: semiconductors and electronic devices, resistivity of insulators, conductors and semiconductors, covalent bonds and band diagrams, forbidden band, intrinsic concentration, electrons and holes in semiconductors, donors and acceptors, controlling carrier concentration with doping, drift and diffusion current, mobility and saturation velocity, temperature and doping dependence of mobility. Diodes and diode circuits: structure and layout, electrostatics of the pn junction, regions of operation (forward, reverse, breakdown), large and small signal models, analysis and design of diode circuits, applications

(rectifiers, power supplies, regulators, DC-DC converters). Field effect transistor (MOSFET): structure and principle of operation, regions of operation (triode, saturation, cut-off), analytical model and i-v characteristics, DC MOSFET circuits, bias of MOSFET, the MOSFET as an amplifier and as a logic inverter, small signal equivalent circuits, single stage MOS amplifiers, MOSFET capacitances and frequency response, NMOS and CMOS logic inverters. Bipolar junction transistor (BJT): structure and principle of operation, regions of operation (active, inverse, saturation, cut-off), analytical model and i-v characteristics, DC BJT circuits, bias of BJT, the BJT as an amplifier and as a logic inverter, small signal equivalent circuits, single stage BJT amplifiers, BJT capacitances and frequency response, discrete voltage regulators. Integrated amplifiers: design concept of integrated circuits, MOSFET/BJT comparison, biasing integrated circuits, frequency response, CS and CE amplifiers, CG and CB amplifiers, the Cascode amplifier, CD and CC amplifiers. Differential amplifier: MOSFET differential pair, large and small signal operation, BJT differential pair, large and small signal operation, ideal/real differential amplifiers, active loaded differential amplifiers, frequency response. Feedback: basic concepts of feedback theory, classification of feedback circuits, properties, examples, stability and compensation. Sinusoidal oscillators: introduction to oscillators, the Barkhausen criteria, LC tuned oscillators (Colpitts and Hartley), crystal oscillators, design examples. Output stages and power amplifiers: characteristics and classification of output stages, common emitter class A output stage, common collector class A output stage, class B and AB, power efficiency and dissipation.

Reference books

A.S. Sedra, K.C. Smith "Circuiti per la microelettronica" EDISES 4th edition or A.S. Sedra, K.C. Smith "Circuiti per la microelettronica" EDISES 3rd edition or A.S. Sedra, K.C. Smith "Microelectronic Circuits (5th edition or later) + additional contents on Moodle e-learning platform

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20810009 - ELETTRONICA II

Docente: DE IACOVO ANDREA

Italiano

Prerequisiti

Programma

ELETTRONICA ANALOGICA OpAmp: caratteristiche ideali ad anello aperto e retroazione negativa. Configurazioni invertente e non invertente. Alimentazione degli OpAmp. Saturazione. OpAmp a singola alimentazione. Generatori di tensione e corrente dc. Convertitori I-V. Amplificatori di corrente, differenziali e di misura. Filtri attivi: filtri del primo e secondo ordine. Configurazione Sallen-Key e Retroazione Multipla. Filtri di ordine superiore. Risposte di tipo Bessel, Butterworth e Chebyshev. Limitazioni statiche e dinamiche degli OpAmp: deviazioni dalla idealità di un OpAmp. Correnti di bias e di offset. Tensione di offset. Risposta in frequenza degli amplificatori operazionali. Amplificatori compensati e non compensati. Rise Time. Slew-rate. Stabilità e compensazione in frequenza: criteri di stabilità. Margine di fase. Tecniche di compensazione in frequenza. Circuiti non lineari e generatori di segnale: comparatori di tensione monolitici. Trigger di Schmitt. Generatori di segnali sinusoidali. Oscillatori a ponte di Wien e a sfasamento. Multivibratori. Il temporizzatore 555 e le sue applicazioni. ELETTRONICA DIGITALE Circuiti e dispositivi combinatori: variabili logiche, algebra booleana e funzioni booleane. Tavole della verità, Mappe di Karnaugh. Minimizzazione di funzioni booleane e loro rappresentazione a porte NAND in termini di SOP e a porte NOR in termini di POS. Temporizzazione delle uscite nei circuiti combinatori. Condizioni di indifferenza e minimizzazione. Progetto di circuiti combinatori con porte logiche. Circuiti di codifica e decodifica. Generazione di funzioni utilizzando decodificatori. Multiplexer e demultiplexer. Generazione di funzioni mediante multiplexer. Memorie a sola lettura ROM. Dispositivi logici programmabili PAL e PLA. Circuiti sequenziali: latch Set-Reset. Latch Set-Reset con clock. Flip flop Master-Slave. Flip flop J-K. Flip flop D. Edge triggered Flip-flop. Registri a scorrimento SISO, PIPO, SIPO e PISO. Scorrimento dei dati a destra, a sinistra e bidirezionale. Scorrimento ciclico, circolatore di 1 e di 0. Contatori binari asincroni: ripple Counter e divisori di frequenza. Contatori in avanti e all'indietro. Contatori bidirezionali. Contatori con modulo arbitrario. Contatori sincroni. Contatori ad anello. Conversione analogico-digitale. Teorema del campionamento. Convertitori SAR, Flash e sigma-delta.

Testi

Sergio Franco Design with operational amplifiers and analog integrated circuits McGraw-Hill, 2003 Jerry D. Daniels Digital Design from Zero to One John Wiley & sons, Inc., 1996

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Il corso prevede lezioni in didattica frontale. Nel caso di un prolungamento dell'emergenza sanitaria da COVID-19 saranno recepite tutte le disposizioni che regolino le modalità di svolgimento delle attività didattiche e della valutazione degli studenti.

Modalità di valutazione

Valutazione in itinere + orale oppure prova scritta + orale Nel caso di un prolungamento dell'emergenza sanitaria da COVID-19 saranno recepite tutte le disposizioni che regolino le modalità di svolgimento delle attività didattiche e della valutazione degli studenti.

English

Prerequisites

Programme

Analog Electronics OpAmp: open-loop ideal characteristics and negative feedback. Inverting and non-inverting configurations. OpAmp power supply. Output saturation. Single power supply OpAmps. DC voltage and current generators. I-V converters. Current amplifiers. Measurement and differential amplifiers. Active filters: first and second order filters. Sallen-Key and multiple feedback configurations. Higher order filters. Standard filter responses: Bessel, Butterworth and Chebyshev. Static and dynamic OpAmps limitations: OpAmps non-idealities. Bias and offset currents. Offset voltage. OpAmps frequency response. Compensated and non-compensated amplifiers. Rise-time and slew-rate. Stability and frequency compensation: stability criteria. Phase margin. Frequency compensation techniques. Nonlinear circuits and signal generators: monolithic voltage comparators. Schmitt's trigger. Harmonic signal generator. Wien's bridge and feedback oscillators. Multivibrators. 555 timer and its applications. Digital Electronics Combinational devices and circuits: logic variables, Boole's algebra and Boolean functions. Truth tables, Karnaugh's maps. Boolean function minimization and representation with NAND ports (SOP) and NOR ports (POS). Output timing in combinational circuits. Don't care conditions. Combinational circuits design with logic ports. Encoder and decoders. Function generation with decoders. Multiplexers and demultiplexers. Function generation with multiplexers. Read Only Memories. Programmable logic devices (PAL and PLA). Sequential circuits: Set-Reset latch. Set-Reset latch with clock. Master-Slave flip-flop. J-K flip-flop. D flip-flop. Edge triggered flip-flop. Shift registers (SISO, PIPO, SIPO, PISO). Right-shift, left-shift and bidirectional shift of binary data. Ring shift, 1 and 0 circulators. Asynchronous binary counters: ripple counter and frequency dividers. Forward and backward counters. Bidirectional counters. Arbitrary base counters. Synchronous counters. Ring counters. Analog-to-digital conversion. Sampling theorem. SAR, Flash and sigma-delta converters.

Reference books

Sergio Franco Design with operational amplifiers and analog integrated circuits McGraw-Hill, 2003 Jerry D. Daniels Digital Design from Zero to One John Wiley & sons, Inc., 1996

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20802115 - FISICA I

(FISICA I MODULO I)

Canale: CANALE 1

Docente: BORGHI RICCARDO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Introduzione - Grandezze fisiche e unità di misura - Elementi di calcolo vettoriale Cinematica del punto materiale - Grandezze cinematiche nel moto rettilineo - Moto rettilineo uniformemente accelerato - Moto armonico semplice - Cinematica nel piano e nello spazio - Traiettoria del moto - Componenti tangenziale e normale dell'accelerazione (*) - Moto parabolico - Moto circolare (*) - Moti relativi Dinamica del punto - Principi della dinamica e leggi di Newton - Quantità di moto e impulso - Equilibrio e reazioni vincolari - Forza gravitazionale - Forza peso e moto dei gravi - Azione dinamica delle forze - Forze di attrito radente - Piano inclinato - Forza elastica e sistema massa-molla - Tensione dei fili - Applicazione ai moti circolari - Forza di attrito viscoso (*) - Carica elettrica e forza di Coulomb - Il pendolo semplice - Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali - Forze d'inerzia Lavoro ed energia - Lavoro e potenza - Lavoro di forza peso, forza elastica e di attrito radente - Teorema del lavoro e dell'energia cinetica. Applicazioni - Forze conservative. Energia potenziale - Forze centrali - Energia potenziale gravitazionale ed elettrostatica - Legge di conservazione dell'energia meccanica. Applicazioni - Condizioni di stabilità dell'equilibrio (*)

Testi

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica. Vol. I: Meccanica - Termodinamica", seconda edizione, Edises, Napoli - R. Borghi, "Lezioni di Meccanica", amazon.com (*) Per alcuni argomenti si vedano anche le note pubblicate sul sito del corso, nella sezione complementi Inoltre, per ulteriori approfondimenti, si consiglia: - R. P. Feynman, "La Fisica di Feynman", voll. 1 e 2 (disponibile gratuitamente in rete sul sito <http://feynmanlectures.info/>)

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

L'esame consta di una prova scritta, costituita da quesiti a risposta chiusa, problemi a svolgimento aperto e domande di teoria a risposta aperta. E' prevista la possibilità di una integrazione della prova scritta tramite un colloquio orale. Per ciascun modulo didattico è prevista una, e una sola, prova di accertamento parziale scritta, che si tiene immediatamente dopo il termine del modulo cui si riferisce. L'insieme delle due prove di accertamento equivale alla prova scritta d'esame completa.

English

Prerequisites

Programme

Introduction - Physical quantities and units - Fundamentals on vector algebra Kinematics of a material point - Kinematics quantities in the rectilinear motion - Uniformly accelerated rectilinear motion - Simple harmonic motion - Kinematics in 2-D and 3-D - Motion trajectory - Tangential and normal components of acceleration (*) - Parabolic motion - Circular motion (*) - Relative motion Dynamics of a material point - Principles of Dynamics and Newton's laws - Momentum and Impulse - Equilibrium and constraint reaction forces - Gravitational force - Weight and motion under gravity - Forces and motion - Forces of dry friction - Inclined plane - Elastic force and mass-spring system - Tension force in ropes - Applications to circular motion - Viscous force (*) - Electrical charge and Coulomb force - Simple pendulum - Inertial and non-inertial reference frames - Inertial forces Work and Energy - Work and power - Work of weight, elastic and dry friction forces - Work-energy theorem. Applications - Conservative forces. Potential energy - Central forces - Gravitational and electrostatic potential energies - Conservation of mechanical energy. Applications - Stability conditions for static equilibrium (*)

Reference books

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica. Vol. I: Meccanica - Termodinamica", seconda edizione, Edises, Napoli - R. Borghi, "Lezioni di Meccanica", amazon.com (*) Notes on selected arguments are also available on the course website, under the section complementi For further studies, the following is suggested: - R. P. Feynman, "La Fisica di Feynman", volumes 1 and 2 (freely available at <http://feynmanlectures.info/>)

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20802115 - FISICA I

(FISICA I MODULO II)

Canale: CANALE 1

Docente: BORGHI RICCARDO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Dinamica dei sistemi di punti materiali - Sistemi di punti. Forze interne e forze esterne - Prima equazione cardinale della dinamica dei sistemi - Centro di massa e suo moto - Legge di conservazione della quantità di moto - Cenni ai fenomeni d'urto. - Momento della forza e momento angolare - Seconda equazione cardinale della dinamica dei sistemi - Legge di conservazione del momento angolare - Teoremi di Koenig Dinamica del corpo rigido - Definizione di corpo rigido e sue proprietà - Corpi continui. Densità e centro di massa - Cinematica del corpo rigido. Velocità angolare - Dinamica del corpo rigido. Rotazioni intorno ad un asse fisso - Momento d'inerzia - Teorema di Huygens-Steiner - Pendolo composto - Moto di rotolamento - Equazioni di equilibrio di un corpo rigido Introduzione ai campi - Campo gravitazionale e campo elettrico - Teorema di Gauss - Potenziale elettrostatico - Forza di Lorentz e campo magnetico - Correnti elettriche stazionarie - Legge di Ohm Termodinamica - Cenni alla teoria cinetica dei gas perfetti - Temperatura e pressione - Sistemi e stati termodinamici - Equilibrio termodinamico - Lavoro meccanico e calore - Primo principio della termodinamica - Trasformazioni termodinamiche (adiabatiche, reversibili, irreversibili) - Capacità termica e calore specifico - Legge di stato dei gas perfetti - Calori specifici dei gas perfetti - Trasformazioni cicliche e ciclo di Carnot - Secondo principio della termodinamica - Teorema di Carnot - Teorema di Clausius - Entropia (cenni)

Testi

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica. Vol. I: Meccanica - Termodinamica", seconda edizione, Edises, Napoli - R. Borghi, "Lezioni di Meccanica", amazon.com Inoltre, per ulteriori approfondimenti, si consiglia: - R. P. Feynman, "La Fisica di Feynman", voll. 1 e 2 (disponibile gratuitamente in rete sul sito <http://feynmanlectures.info/>)

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

L'esame consta di una prova scritta, costituita da quesiti a risposta chiusa, problemi a svolgimento aperto e domande di teoria a risposta aperta. E' prevista la possibilità di una integrazione della prova scritta tramite un colloquio orale. Per ciascun modulo didattico è prevista una, e una sola, prova di accertamento parziale scritta, che si tiene immediatamente dopo il termine del modulo cui si riferisce. L'insieme delle due prove di accertamento equivale alla prova scritta d'esame completa.

English

Prerequisites

Programme

Dynamics of systems of material points - systems of material points. Internal and external forces - First cardinal equation for systems dynamics - Center of mass and its motion - Conservation of momentum - Collisions (brief notes) - Moment of a force and angular

momentum - Second cardinal equation for systems dynamics - Conservation of angular momentum - Koenig theorems Rigid body dynamics - Definition of rigid body and its properties - Continuous bodies. Density and center of mass - Rigid body kinematics. Angular velocity - Rigid body dynamics. Rotations around a fixed axis - Moment of inertia - Huygens-Steiner theorem - Compound pendulum - Rolling motion - Equilibrium for a rigid body Introduction to fields - Gravitational field and electric field - Gauss's law - Electric potential - Lorentz force and magnetic field - Stationary electric currents - Ohm's law Thermodynamics - Kinetic theory of ideal gases (brief notes) - Temperature and pressure - Thermodynamic systems and states - Thermodynamic equilibrium - Mechanical work and heat - First law of thermodynamics - Thermodynamic processes (adiabatic, reversible, irreversible) - Heat capacity and specific heat - Ideal gas law - Specific heat of ideal gases - Cyclic processes and the Carnot cycle - Second law of thermodynamics - Carnot's theorem - Clausius theorem - Entropy (brief notes)

Reference books

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica. Vol. I: Meccanica - Termodinamica", seconda edizione, Edises, Napoli - R. Borghi, "Lezioni di Meccanica", amazon.com For further studies, the following is suggested: - R. P. Feynman, "La Fisica di Feynman", volumes 1 and 2 (freely available at <http://feynmanlectures.info/>)

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20802115 - FISICA I

(FISICA I MODULO I)

Canale: CANALE 2

Docente: SANTARSIERO MASSIMO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Introduzione - Grandezze fisiche e unità di misura - Elementi di calcolo vettoriale Cinematica del punto materiale - Grandezze cinematiche nel moto rettilineo - Moto rettilineo uniformemente accelerato - Moto armonico semplice - Cinematica nel piano e nello spazio - Traiettoria del moto - Componenti tangenziale e normale dell'accelerazione - Moto parabolico - Moto circolare - Moti relativi Dinamica del punto - Principi della dinamica e leggi di Newton - Quantità di moto e impulso - Equilibrio e reazioni vincolari - Forza gravitazionale - Forza peso e moto dei gravi - Azione dinamica delle forze - Forze di attrito radente - Piano inclinato - Forza elastica e sistema massa-molla - Tensione dei fili - Applicazione ai moti circolari - Forza di attrito viscoso - Carica elettrica e forza di Coulomb - Il pendolo semplice - Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali - Forze d'inerzia Lavoro ed energia - Lavoro e potenza - Lavoro di forza peso, forza elastica e di attrito radente - Teorema del lavoro e dell'energia cinetica. Applicazioni - Forze conservative. Energia potenziale - Forze centrali - Energia potenziale gravitazionale ed elettrostatica - Legge di conservazione dell'energia meccanica. Applicazioni - Condizioni di stabilità dell'equilibrio

Testi

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica. Vol. I: Meccanica - Termodinamica", seconda edizione, Edises, Napoli - R. Borghi, "Lezioni di Meccanica", amazon.com Per alcuni argomenti si vedano anche le note pubblicate sul sito del corso, nella sezione "Complementi" Inoltre, per ulteriori approfondimenti, si consiglia: - R. P. Feynman, "La Fisica di Feynman", voll. 1 e 2 (disponibile gratuitamente in rete sul sito <http://feynmanlectures.info/>)

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

L'esame consta di una prova scritta, costituita da quesiti a risposta chiusa, problemi a svolgimento aperto e domande di teoria a risposta aperta. E' prevista la possibilità di una integrazione della prova scritta tramite un colloquio orale. Per ciascun modulo didattico è prevista una, e una sola, prova di accertamento parziale scritta, che si tiene immediatamente dopo il termine del modulo cui si riferisce. L'insieme delle due prove di accertamento equivale alla prova scritta d'esame completa.

English

Prerequisites

Programme

Introduction - Physical quantities and units - Fundamentals on vector algebra Kinematics of a material point - Kinematics quantities in the rectilinear motion - Uniformly accelerated rectilinear motion - Simple harmonic motion - Kinematics in 2-D and 3-D - Motion trajectory - Tangential and normal components of acceleration - Parabolic motion - Circular motion - Relative motion Dynamics of a material point - Principles of Dynamics and Newton's laws - Momentum and Impulse - Equilibrium and constraint reaction forces - Gravitational force - Weight and motion under gravity - Forces and motion - Forces of dry friction - Inclined plane - Elastic force and mass-spring system - Tension force in ropes - Applications to circular motion - Viscous force - Electrical charge and Coulomb force - Simple pendulum -

Inertial and non-inertial reference frames - Inertial forces Work and Energy - Work and power - Work of weight, elastic and dry friction forces - Work-energy theorem. Applications - Conservative forces. Potential energy - Central forces - Gravitational and electrostatic potential energies - Conservation of mechanical energy. Applications - Stability conditions for static equilibrium

Reference books

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica. Vol. I: Meccanica - Termodinamica", seconda edizione, Edises, Napoli - R. Borghi, "Lezioni di Meccanica", amazon.com Notes on selected arguments are also available on the course website, under the section "Complementi" For further studies, the following is suggested: - R. P. Feynman, "La Fisica di Feynman", volumes 1 and 2 (freely available at <http://feynmanlectures.info/>)

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20802115 - FISICA I

(FISICA I MODULO II)

Canale: CANALE 2

Docente: SANTARSIERO MASSIMO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Dinamica dei sistemi di punti materiali - Sistemi di punti. Forze interne e forze esterne - Prima equazione cardinale della dinamica dei sistemi - Centro di massa e suo moto - Legge di conservazione della quantità di moto - Cenni ai fenomeni d'urto. - Momento della forza e momento angolare - Seconda equazione cardinale della dinamica dei sistemi - Legge di conservazione del momento angolare - Teoremi di Koenig Dinamica del corpo rigido - Definizione di corpo rigido e sue proprietà - Corpi continui. Densità e centro di massa - Cinematica del corpo rigido. Velocità angolare - Dinamica del corpo rigido. Rotazioni intorno ad un asse fisso - Momento d'inerzia - Teorema di Huygens-Steiner - Pendolo composto - Moto di rotolamento - Equazioni di equilibrio di un corpo rigido Introduzione ai campi - Campo gravitazionale e campo elettrico - Teorema di Gauss - Potenziale elettrostatico - Forza di Lorentz e campo magnetico - Correnti elettriche stazionarie - Legge di Ohm Termodinamica - Cenni alla teoria cinetica dei gas perfetti - Temperatura e pressione - Sistemi e stati termodinamici - Equilibrio termodinamico - Lavoro meccanico e calore - Primo principio della termodinamica - Trasformazioni termodinamiche (adiabatiche, reversibili, irreversibili) - Capacità termica e calore specifico - Legge di stato dei gas perfetti - Calori specifici dei gas perfetti - Trasformazioni cicliche e ciclo di Carnot - Secondo principio della termodinamica - Teorema di Carnot - Teorema di Clausius - Entropia (cenni)

Testi

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica. Vol. I: Meccanica - Termodinamica", seconda edizione, Edises, Napoli - R. Borghi, "Lezioni di Meccanica", amazon.com Inoltre, per ulteriori approfondimenti, si consiglia: - R. P. Feynman, "La Fisica di Feynman", voll. 1 e 2 (disponibile gratuitamente in rete sul sito <http://feynmanlectures.info/>)

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

L'esame consta di una prova scritta, costituita da quesiti a risposta chiusa, problemi a svolgimento aperto e domande di teoria a risposta aperta. E' prevista la possibilità di una integrazione della prova scritta tramite un colloquio orale. Per ciascun modulo didattico è prevista una, e una sola, prova di accertamento parziale scritta, che si tiene immediatamente dopo il termine del modulo cui si riferisce. L'insieme delle due prove di accertamento equivale alla prova scritta d'esame completa.

English

Prerequisites

Programme

Dynamics of systems of material points - systems of material points. Internal and external forces - First cardinal equation for systems dynamics - Center of mass and its motion - Conservation of momentum - Collisions (brief notes) - Moment of a force and angular momentum - Second cardinal equation for systems dynamics - Conservation of angular momentum - Koenig theorems Rigid body dynamics - Definition of rigid body and its properties - Continuous bodies. Density and center of mass - Rigid body kinematics. Angular velocity - Rigid body dynamics. Rotations around a fixed axis - Moment of inertia - Huygens-Steiner theorem - Compound pendulum - Rolling motion - Equilibrium for a rigid body Introduction to fields - Gravitational field and electric field - Gauss's law - Electric potential - Lorentz force and magnetic field - Stationary electric currents - Ohm's law Thermodynamics - Kinetic theory of ideal gases (brief notes) - Temperature and pressure - Thermodynamic systems and states - Thermodynamic equilibrium - Mechanical work and heat - First law of thermodynamics - Thermodynamic processes (adiabatic, reversible, irreversible) - Heat capacity and specific heat - Ideal gas law - Specific heat of ideal gases - Cyclic processes and the Carnot cycle - Second law of thermodynamics - Carnot's theorem - Clausius

theorem - Entropy (brief notes)

Reference books

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica. Vol. I: Meccanica - Termodinamica", seconda edizione, Edises, Napoli - R. Borghi, "Lezioni di Meccanica", amazon.com For further studies, the following is suggested: - R. P. Feynman, "La Fisica di Feynman", volumes 1 and 2 (freely available at <http://feynmanlectures.info/>)

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20802115 - FISICA I

(FISICA I MODULO II)

Canale: CANALE 3

Docente: GABRIELLI ANDREA

Italiano

Prerequisiti

Programma

Dinamica dei sistemi di punti materiali - Sistemi di punti. Forze interne e forze esterne - Prima equazione cardinale della dinamica dei sistemi - Centro di massa e suo moto - Legge di conservazione della quantità di moto - Cenni ai fenomeni d'urto. - Momento della forza e momento angolare - Seconda equazione cardinale della dinamica dei sistemi - Legge di conservazione del momento angolare - Teoremi di Koenig Dinamica del corpo rigido - Definizione di corpo rigido e sue proprietà - Corpi continui. Densità e centro di massa - Cinematica del corpo rigido. Velocità angolare - Dinamica del corpo rigido. Rotazioni intorno ad un asse fisso - Momento d'inerzia - Teorema di Huygens-Steiner - Pendolo composto - Moto di rotolamento - Equazioni di equilibrio di un corpo rigido Introduzione ai campi - Campo gravitazionale e campo elettrico - Teorema di Gauss - Potenziale elettrostatico - Forza di Lorentz e campo magnetico - Correnti elettriche stazionarie - Legge di Ohm Termodinamica - Cenni alla teoria cinetica dei gas perfetti - Temperatura e pressione - Sistemi e stati termodinamici - Equilibrio termodinamico - Lavoro meccanico e calore - Primo principio della termodinamica - Trasformazioni termodinamiche (adiabatiche, reversibili, irreversibili) - Capacità termica e calore specifico - Legge di stato dei gas perfetti - Calori specifici dei gas perfetti - Trasformazioni cicliche e ciclo di Carnot - Secondo principio della termodinamica - Teorema di Carnot - Teorema di Clausius - Entropia (cenni)

Testi

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica. Vol. I: Meccanica - Termodinamica", seconda edizione, Edises, Napoli - R. Borghi, "Lezioni di Meccanica", amazon.com Inoltre, per ulteriori approfondimenti, si consiglia: - R. P. Feynman, "La Fisica di Feynman", voll. 1 e 2 (disponibile gratuitamente in rete sul sito <http://feynmanlectures.info/>)

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

L'esame consta di una prova scritta, costituita da quesiti a risposta chiusa, problemi a svolgimento aperto e domande di teoria a risposta aperta. E' prevista la possibilità di una integrazione della prova scritta tramite un colloquio orale. Per ciascun modulo didattico è prevista una, e una sola, prova di accertamento parziale scritta, che si tiene immediatamente dopo il termine del modulo cui si riferisce. L'insieme delle due prove di accertamento equivale alla prova scritta d'esame completa.

English

Prerequisites

Programme

Dynamics of systems of material points - systems of material points. Internal and external forces - First cardinal equation for systems dynamics - Center of mass and its motion - Conservation of momentum - Collisions (brief notes) - Moment of a force and angular momentum - Second cardinal equation for systems dynamics - Conservation of angular momentum - Koenig theorems Rigid body dynamics - Definition of rigid body and its properties - Continuous bodies. Density and center of mass - Rigid body kinematics. Angular velocity - Rigid body dynamics. Rotations around a fixed axis - Moment of inertia - Huygens-Steiner theorem - Compound pendulum - Rolling motion - Equilibrium for a rigid body Introduction to fields - Gravitational field and electric field - Gauss's law - Electric potential - Lorentz force and magnetic field - Stationary electric currents - Ohm's law Thermodynamics - Kinetic theory of ideal gases (brief notes) - Temperature and pressure - Thermodynamic systems and states - Thermodynamic equilibrium - Mechanical work and heat - First law of thermodynamics - Thermodynamic processes (adiabatic, reversible, irreversible) - Heat capacity and specific heat - Ideal gas law - Specific heat of ideal gases - Cyclic processes and the Carnot cycle - Second law of thermodynamics - Carnot's theorem - Clausius theorem - Entropy (brief notes)

Reference books

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica. Vol. I: Meccanica - Termodinamica", seconda edizione, Edises, Napoli - R. Borghi, "Lezioni di Meccanica", amazon.com For further studies, the following is suggested: - R. P. Feynman, "La Fisica di Feynman", volumes 1 and 2 (freely available at <http://feynmanlectures.info/>)

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20802115 - FISICA I

(FISICA I MODULO I)

Canale: CANALE 3

Docente: GABRIELLI ANDREA

Italiano

Prerequisiti

Programma

Introduzione - Grandezze fisiche e unità di misura - Elementi di calcolo vettoriale Cinematica del punto materiale - Grandezze cinematiche nel moto rettilineo - Moto rettilineo uniformemente accelerato - Moto armonico semplice - Cinematica nel piano e nello spazio - Traiettoria del moto - Componenti tangenziale e normale dell'accelerazione (*) - Moto parabolico - Moto circolare (*) - Moti relativi Dinamica del punto - Principi della dinamica e leggi di Newton - Quantità di moto e impulso - Equilibrio e reazioni vincolari - Forza gravitazionale - Forza peso e moto dei gravi - Azione dinamica delle forze - Forze di attrito radente - Piano inclinato - Forza elastica e sistema massa-molla - Tensione dei fili - Applicazione ai moti circolari - Forza di attrito viscoso (*) - Carica elettrica e forza di Coulomb - Il pendolo semplice - Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali - Forze d'inerzia Lavoro ed energia - Lavoro e potenza - Lavoro di forza peso, forza elastica e di attrito radente - Teorema del lavoro e dell'energia cinetica. Applicazioni - Forze conservative. Energia potenziale - Forze centrali - Energia potenziale gravitazionale ed elettrostatica - Legge di conservazione dell'energia meccanica. Applicazioni - Condizioni di stabilità dell'equilibrio (*)

Testi

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica. Vol. I: Meccanica - Termodinamica", seconda edizione, Edises, Napoli - R. Borghi, "Lezioni di Meccanica", amazon.com (*) Per alcuni argomenti si vedano anche le note pubblicate sul sito del corso, nella sezione complementi Inoltre, per ulteriori approfondimenti, si consiglia: - R. P. Feynman, "La Fisica di Feynman", voll. 1 e 2 (disponibile gratuitamente in rete sul sito <http://feynmanlectures.info/>)

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

L'esame consta di una prova scritta, costituita da quesiti a risposta chiusa, problemi a svolgimento aperto e domande di teoria a risposta aperta. E' prevista la possibilità di una integrazione della prova scritta tramite un colloquio orale. Per ciascun modulo didattico è prevista una, e una sola, prova di accertamento parziale scritta, che si tiene immediatamente dopo il termine del modulo cui si riferisce. L'insieme delle due prove di accertamento equivale alla prova scritta d'esame completa.

English

Prerequisites

Programme

Introduction - Physical quantities and units - Fundamentals on vector algebra Kinematics of a material point - Kinematics quantities in the rectilinear motion - Uniformly accelerated rectilinear motion - Simple harmonic motion - Kinematics in 2-D and 3-D - Motion trajectory - Tangential and normal components of acceleration (*) - Parabolic motion - Circular motion (*) - Relative motion Dynamics of a material point - Principles of Dynamics and Newton's laws - Momentum and Impulse - Equilibrium and constraint reaction forces - Gravitational force - Weight and motion under gravity - Forces and motion - Forces of dry friction - Inclined plane - Elastic force and mass-spring system - Tension force in ropes - Applications to circular motion - Viscous force (*) - Electrical charge and Coulomb force - Simple pendulum - Inertial and non-inertial reference frames - Inertial forces Work and Energy - Work and power - Work of weight, elastic and dry friction forces - Work-energy theorem. Applications - Conservative forces. Potential energy - Central forces - Gravitational and electrostatic potential energies - Conservation of mechanical energy. Applications - Stability conditions for static equilibrium (*)

Reference books

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica. Vol. I: Meccanica - Termodinamica", seconda edizione, Edises, Napoli - R. Borghi, "Lezioni di Meccanica", amazon.com (*) Notes on selected arguments are also available on the course website, under the section complementi For further studies, the following is suggested: - R. P. Feynman, "La Fisica di Feynman", volumes 1 and 2 (freely available at <http://feynmanlectures.info/>)

Reference bibliography

Study modes

Exam modes

20802115 - FISICA I

(FISICA I MODULO I)

Canale: CANALE 4

Docente: GORI PAOLA

Italiano

Prerequisiti

Programma

Introduzione - Grandezze fisiche e unità di misura - Elementi di calcolo vettoriale Cinematica del punto materiale - Grandezze cinematiche nel moto rettilineo - Moto rettilineo uniformemente accelerato - Moto armonico semplice - Cinematica nel piano e nello spazio - Traiettoria del moto - Componenti tangenziale e normale dell'accelerazione - Moto parabolico - Moto circolare - Moti relativi Dinamica del punto - Principi della dinamica e leggi di Newton - Quantità di moto e impulso - Equilibrio e reazioni vincolari - Forza gravitazionale - Forza peso e moto dei gravi - Azione dinamica delle forze - Forze di attrito radente - Piano inclinato - Forza elastica e sistema massa-molla - Tensione dei fili - Applicazione ai moti circolari - Forza di attrito viscoso - Carica elettrica e forza di Coulomb - Il pendolo semplice - Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali - Forze d'inerzia Lavoro ed energia - Lavoro e potenza - Lavoro di forza peso, forza elastica e di attrito radente - Teorema del lavoro e dell'energia cinetica. Applicazioni - Forze conservative. Energia potenziale - Forze centrali - Energia potenziale gravitazionale ed elettrostatica - Legge di conservazione dell'energia meccanica. Applicazioni - Condizioni di stabilità dell'equilibrio

Testi

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica. Vol. I: Meccanica - Termodinamica", seconda edizione, Edises, Napoli - R. Borghi, "Lezioni di Meccanica", amazon.com - Per alcuni argomenti si vedano anche le note pubblicate sul sito del corso, nella sezione complementi Inoltre, per ulteriori approfondimenti, si consiglia: - R. P. Feynman, "La Fisica di Feynman", voll. 1 e 2 (disponibile gratuitamente in rete sul sito <http://feynmanlectures.info/>)

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

L'esame consta di una prova scritta, costituita da quesiti a risposta chiusa, problemi a svolgimento aperto e domande di teoria a risposta aperta. E' prevista la possibilità di una integrazione della prova scritta tramite un colloquio orale. Per ciascun modulo didattico è prevista una, e una sola, prova di accertamento parziale scritta, che si tiene immediatamente dopo il termine del modulo cui si riferisce. L'insieme delle due prove di accertamento equivale alla prova scritta d'esame completa.

English

Prerequisites

Programme

Introduction - Physical quantities and units - Fundamentals on vector algebra Kinematics of a material point - Kinematics quantities in the rectilinear motion - Uniformly accelerated rectilinear motion - Simple harmonic motion - Kinematics in 2-D and 3-D - Motion trajectory - Tangential and normal components of acceleration - Parabolic motion - Circular motion - Relative motion Dynamics of a material point - Principles of Dynamics and Newton's laws - Momentum and Impulse - Equilibrium and constraint reaction forces - Gravitational force - Weight and motion under gravity - Forces and motion - Forces of dry friction - Inclined plane - Elastic force and mass-spring system - Tension force in ropes - Applications to circular motion - Viscous force - Electrical charge and Coulomb force - Simple pendulum - Inertial and non-inertial reference frames - Inertial forces Work and Energy - Work and power - Work of weight, elastic and dry friction forces - Work-energy theorem. Applications - Conservative forces. Potential energy - Central forces - Gravitational and electrostatic potential energies - Conservation of mechanical energy. Applications - Stability conditions for static equilibrium

Reference books

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica. Vol. I: Meccanica - Termodinamica", seconda edizione, Edises, Napoli - R. Borghi, "Lezioni di Meccanica", amazon.com - Notes on selected arguments are also available on the course website, under the section complementi For further studies, the following is suggested: - R. P. Feynman, "La Fisica di Feynman", volumes 1 and 2 (freely available at <http://feynmanlectures.info/>)

Reference bibliography

Study modes

Exam modes

-

20802115 - FISICA I

(FISICA I MODULO II)

Canale: CANALE 4

Docente: GORI PAOLA

Italiano

Prerequisiti

Programma

Dinamica dei sistemi di punti materiali - Sistemi di punti. Forze interne e forze esterne - Prima equazione cardinale della dinamica dei sistemi - Centro di massa e suo moto - Legge di conservazione della quantità di moto - Cenni ai fenomeni d'urto. - Momento della forza e momento angolare - Seconda equazione cardinale della dinamica dei sistemi - Legge di conservazione del momento angolare - Teoremi di Koenig Dinamica del corpo rigido - Definizione di corpo rigido e sue proprietà - Corpi continui. Densità e centro di massa - Cinematica del corpo rigido. Velocità angolare - Dinamica del corpo rigido. Rotazioni intorno ad un asse fisso - Momento d'inerzia - Teorema di Huygens-Steiner - Pendolo composto - Moto di rotolamento - Equazioni di equilibrio di un corpo rigido Introduzione ai campi - Campo gravitazionale e campo elettrico - Teorema di Gauss - Potenziale elettrostatico - Forza di Lorentz e campo magnetico - Correnti elettriche stazionarie - Legge di Ohm Termodinamica - Cenni alla teoria cinetica dei gas perfetti - Temperatura e pressione - Sistemi e stati termodinamici - Equilibrio termodinamico - Lavoro meccanico e calore - Primo principio della termodinamica - Trasformazioni termodinamiche (adiabatiche, reversibili, irreversibili) - Capacità termica e calore specifico - Legge di stato dei gas perfetti - Calori specifici dei gas perfetti - Trasformazioni cicliche e ciclo di Carnot - Secondo principio della termodinamica - Teorema di Carnot - Teorema di Clausius - Entropia (cenni)

Testi

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica. Vol. I: Meccanica - Termodinamica", seconda edizione, Edises, Napoli - R. Borghi, "Lezioni di Meccanica", amazon.com Inoltre, per ulteriori approfondimenti, si consiglia: - R. P. Feynman, "La Fisica di Feynman", voll. 1 e 2 (disponibile gratuitamente in rete sul sito <http://feynmanlectures.info/>)

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

L'esame consta di una prova scritta, costituita da quesiti a risposta chiusa, problemi a svolgimento aperto e domande di teoria a risposta aperta. E' prevista la possibilità di una integrazione della prova scritta tramite un colloquio orale. Per ciascun modulo didattico è prevista una, e una sola, prova di accertamento parziale scritta, che si tiene immediatamente dopo il termine del modulo cui si riferisce. L'insieme delle due prove di accertamento equivale alla prova scritta d'esame completa.

English

Prerequisites

Programme

Dynamics of systems of material points - systems of material points. Internal and external forces - First cardinal equation for systems dynamics - Center of mass and its motion - Conservation of momentum - Collisions (brief notes) - Moment of a force and angular momentum - Second cardinal equation for systems dynamics - Conservation of angular momentum - Koenig theorems Rigid body dynamics - Definition of rigid body and its properties - Continuous bodies. Density and center of mass - Rigid body kinematics. Angular velocity - Rigid body dynamics. Rotations around a fixed axis - Moment of inertia - Huygens-Steiner theorem - Compound pendulum - Rolling motion - Equilibrium for a rigid body Introduction to fields - Gravitational field and electric field - Gauss's law - Electric potential - Lorentz force and magnetic field - Stationary electric currents - Ohm's law Thermodynamics - Kinetic theory of ideal gases (brief notes) - Temperature and pressure - Thermodynamic systems and states - Thermodynamic equilibrium - Mechanical work and heat - First law of thermodynamics - Thermodynamic processes (adiabatic, reversible, irreversible) - Heat capacity and specific heat - Ideal gas law - Specific heat of ideal gases - Cyclic processes and the Carnot cycle - Second law of thermodynamics - Carnot's theorem - Clausius theorem - Entropy (brief notes)

Reference books

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica. Vol. I: Meccanica - Termodinamica", seconda edizione, Edises, Napoli - R. Borghi, "Lezioni di Meccanica", amazon.com For further studies, the following is suggested: - R. P. Feynman, "La Fisica di Feynman", volumes 1 and 2 (freely available at <http://feynmanlectures.info/>)

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

Docente: BORGHI RICCARDO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Legge di Coulomb. Energia elettrostatica. L'energia di legame di un cristallo ionico: NaCl. Stima delle dimensioni dell'atomo di idrogeno. Cenni al modello atomico di Rutherford. Conservatività e potenziale elettrostatico. Conservatività in forma differenziale: gradiente e rotore di un campo vettoriale. Il dipolo elettrostatico. Sorgenti del campo elettrostatico. Teorema di Gauss. Divergenza di un campo vettoriale. Conduttori in elettrostatica. Teorema di Coulomb. Gabbia di Faraday. Condensatori. Densità di energia del campo elettrostatico. Equazione di Laplace. Il metodo delle immagini in elettrostatica. Collegamento in serie e in parallelo. Capacità equivalente. Elettrostatica dei dielettrici. Cariche di polarizzazione. Polarizzabilità elettronica. Legge di Curie. L'equazione di Clausius-Mossotti. Forza di Lorentz e campi magnetici. Densità di corrente. Equazione di continuità. Correnti elettriche stazionarie. Campi solenoidali. Velocità di deriva e termica in un conduttore. Resistenza elettrica e legge di Ohm. Moto di cariche in campi elettrici e magnetici. Esperimento di Anderson. Forza su conduttori immersi in campi magnetici. Dipolo magnetico. Proprietà del campo magnetostatico. Legge di Biot-Savart. Legge di Ampère. Equazioni di Maxwell nel caso stazionario. Potenziale vettore. Trasformazioni di gauge. Gauge di Coulomb. Analogie elettrostatiche con l'equazione di Poisson. Energia potenziale di un dipolo magnetico. Esperimenti di Faraday. Legge dell'induzione elettromagnetica. Applicazioni della legge di Faraday. Correnti parassite. Generatore di f.e.m. sinusoidale. Auto e mutua induzione. Reciprocità. Energia magnetica. Relazione tra L ed M. Equazione di Ampère-Maxwell. Equazioni di Maxwell. Risoluzione generale delle equazioni di Maxwell: potenziali elettrodinamici. Gauge di Lorentz ed equazione delle onde. Equazioni di Maxwell nello spazio libero: campi elettromagnetici in propagazione. Onde piane. Onde sferiche. Potenziali elettrodinamici ritardati. Dipolo oscillante. Campo lontano. Legge di conservazione dell'energia. Vettore di Poynting. Calcolo del vettore di Poynting per una onda piana. Effetto Joule e vettore di Poynting. L'impulso del campo elettromagnetico. Pressione di radiazione. L'origine dell'indice di rifrazione. La matematica dell'interferenza e della diffrazione. Reticoli di diffrazione. Ottica geometrica. Raggi e leggi della riflessione e della rifrazione. Principio di Fermat. Applicazioni del principio di Fermat. Sistemi di formazione delle immagini. Ovale di Cartesio. Lenti sferiche. Equazione delle lenti sottili. Cenni alle aberrazioni sferiche e cromatiche. Cenni al potere risolutivo.

Testi

Mazzoldi Nigro Voci - Fisica. Ed. Edises R. P. Feynman, The Feynman Lectures on Physics <http://www.feynmanlectures.caltech.edu>
Dispense a cura del docente

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

L'esame consta di una prova scritta, costituita da problemi a svolgimento aperto, e da una prova orale.

English

Prerequisites

Programme

Coulomb's law. Electrostatic energy. The energy of a ionic crystal: NaCl. Hydrogen atom size estimate. Rutherford's atomic model. The conservative nature of electric fields. Electrostatic potential. Gradient and curl. Electrostatic dipole. Sources of the electrostatic field: Gauss' theorem. Divergence of vectorial fields. Conductors. Coulomb's theorem. Faraday's shield. Condensers. Energy density of the electrostatic field. Laplace's and Poisson's equations. Image method in electrostatics. Series and parallel connection. Electrostatics of dielectrics. Polarization charges. Electronic polarizability. Curie's law. The Clausius-Mossotti equation. Lorentz's force and magnetic field. Current density. Continuity equation. Stationary electric currents. Solenoidal fields. Drift speed and thermal speed. Electric resistance and Ohm's law. Motion of electric charges within electric and magnetic fields. Anderson's experiment. Forces on conductors in magnetic fields. Magnetic dipole. Properties of stationary magnetic fields. Biot-Savart's law. Ampère's law. Maxwell's equations for stationary fields. Vector potential. Gauge transformations. Coulomb's gauge. Electrostatic analogies. Potential energy of magnetic dipoles. The Faraday experiments. The law of electromagnetic induction. Applications of Faraday's law. Eddy currents. Alternating-current generator. Self and mutual inductance. Reciprocity. Magnetic energy. The Ampère-Maxwell equation. Maxwell's equations. Solutions of Maxwell's equation: electrodynamic potentials. Lorentz's gauge. Wave equation. Maxwell's equation in free space: propagation of electromagnetic fields. Plane waves. Spherical waves. Retarded potentials. Oscillating dipoles. The energy conservation law. Poynting's vector. Momentum of electromagnetic fields. Radiation pressure. The origin of refractive index. The mathematics of interference and diffraction. Diffraction gratings. The law of geometrical optics. Rays. The law of reflection and refraction. Fermat's principle. Image formation systems. Cartesio oval. Spherical lenses. This lens equation. Spherical and chromatic aberrations. Resolving power.

Reference books

Mazzoldi Nigro Voci - Fisica. Ed. Edises R. P. Feynman, The Feynman Lectures on Physics <http://www.feynmanlectures.caltech.edu>
Lecture notes by the teacher

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801909 - FISICA TECNICA

Canale:N0

Docente: SAPIA CARMINE

Italiano

Prerequisiti

Programma

Richiami sulla natura del calore. Calore e temperatura Capacità termica. Calore specifico. Conduzione: generalità sui campi termici, fenomenologia della conduzione. Postulato ed equazione di Fourier in coordinate cartesiane e cilindriche. Esempi di soluzioni esatte: lastra piana e multi-strato in regime stazionario. Strato cilindrico. Raggio critico di isolante. Regime periodico stabilizzato. Mezzo semi-infinito con variazione a gradino della temperatura. Irraggiamento: generalità sulla radiazione elettromagnetica. Proprietà dei corpi come ricevitori e come emettitori di energia radiante Leggi di emissione del corpo nero. Corpi grigi, corpi selettivi, cavità di corpi neri e di corpi grigi. Effetto serra. Scambi di calore per irraggiamento. Fattori di vista. Schermi alla radiazione. Convezione: moto di fluidi in presenza di pareti solide a diversa temperatura. Strato limite. Moto laminare e turbolento. Convezione naturale e forzata. Analisi dimensionale e metodo degli indici. Parametri adimensionali e loro significato fisico. Riscaldamento e raffreddamento di un corpo omogeneo. Alette di raffreddamento. Problemi di dissipazione del calore in componenti elettronici.

Testi

Barducci, I., Trasmissione del calore, Editoriale Esa, Milano, 1989. Badaglicca, A., Fondamenti di trasmissione del calore, Aracne, Roma, 1997. Per approfondimenti: Cengel, Y. A., Termodinamica e trasmissione del calore, McGraw-Hill, Milano, 2nd Ed., 2005. Kreith, F., Principi di trasmissione del calore, Liguori Editore, Napoli, 1975.

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La prova scritta si sviluppa in otto domande di teoria a risposta aperta e due esercizi. Si accede alla prova orale solo al superamento della prova scritta

English

Prerequisites

Programme

Overview and introduction on the nature of heat. Heat and temperature. Heat capacity. Specific heat. Heat Conduction: thermal fields, thermal conduction phenomena. Fourier: postulate and equation in Cartesian and cylindrical coordinate systems. Examples of analytical solutions Flat, single and multi, layer steady-state conduction. Cylindrical layer. Critical radius of insulation. Stabilized periodic regime. Semi-infinite layer with step temperature changes Radiation Heat Transfer: overview about electromagnetic radiation. Properties of bodies as receivers and as emitters of radiation Black body emission laws. Gray bodies, selective bodies, cavities. View factors. Radiation shields. Greenhouse effect. Convection Heat Transfer Fluid motion between layers at different temperatures. Boundary layer. Laminar and turbulent fluid motion. Natural and forced convection. Dimensional analysis and method of indices. Dimensionless parameters and their physical meaning. Heating and cooling of an homogeneous body. Heat sinks. Examples of heat transfer in electronic systems.

Reference books

Barducci, I., Trasmissione del calore, Editoriale Esa, Milano, 1989. Badaglicca, A., Fondamenti di trasmissione del calore, Aracne, Roma, 1997. more: Cengel, Y. A., Termodinamica e trasmissione del calore, McGraw-Hill, Milano, 2nd Ed., 2005. Kreith, F., Principi di trasmissione del calore, Liguori Editore, Napoli, 1975.

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801857 - FONDAMENTI DI AUTOMATICA

Docente: GASPARRI ANDREA

Italiano

Prerequisiti

Programma

Concetti fondamentali Utilità dei controlli automatici. Controllo in avanti e in controreazione. Schemi a blocchi strutturali. Modelli matematici di sistemi dinamici. Classificazione dei sistemi (linearità, stazionarietà, ecc.). Il concetto di stato. Analisi dei sistemi lineari e stazionari Trasformate di Laplace e loro proprietà; antitrasformazione di funzioni razionali. Descrizione ingresso-uscita di un sistema dinamico. Funzione di Trasferimento. Integrale di convoluzione. Risposte a segnali canonici. Suddivisione della risposta in risposta libera e forzata, risposta transitoria e permanente. Modi propri di evoluzione. Stabilità BIBO dei sistemi. Criterio di stabilità di Routh. Schemi a blocchi funzionali e loro manipolazione. Risposta armonica Definizione. Legami con le risposte canoniche. Rappresentazioni grafiche (Diagrammi di Nyquist, Bode, Nichols). Analisi dei sistemi a controreazione Derivazione della risposta a ciclo chiuso da quella a ciclo aperto. Criteri di stabilità di Nyquist e Bode. Margini di guadagno e fase. Comportamento a regime: classificazione in tipi, coefficienti generalizzati di errore. Sensibilità alle variazioni parametriche. Sintesi dei sistemi di controllo Il problema delle specifiche. Legami globali. Specifiche tipiche ad anello chiuso ed aperto. Regolatori standard. Reti di correzione e loro impiego. Sintesi per tentativi.

Testi

Testo Principale Roberto Vitelli, Massimiliano Petternella, Fondamenti di Automatica, Edizioni Efesto Roberto Vitelli, Massimiliano Petternella, Fondamenti di Automatica, Edizioni Scientifiche Siderea Altri Testi Consigliati Giovanni Marro, Controlli Automatici, quarta edizione 1997, Zanichelli.

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La verifica dell'apprendimento avviene attraverso una prova scritta della durata di 2 ore. La prova scritta è organizzata attraverso un certo numero di esercizi, finalizzati a verificare il livello di comprensione effettiva dei concetti e la capacità degli studenti di applicarli. Alcuni esempi di prova scritta con le relative soluzioni sono disponibili sul sito del corso: <http://gasparri.dia.uniroma3.it/fda.html>

English

Prerequisites

Programme

Basic Concepts Automatic control usefulness. Feedforward and feedback control. Block diagram. Mathematical models for dynamical systems. Systems taxonomy (linearity, stationarity, etc.). State definition. Linear and Stationary System Analysis Laplace transform and its properties. Inverse Laplace transform by partial-fraction expansion. Input-Output model of dynamical systems. Transfer function. Convolution. First- and Second-Order System Response. Natural response and forced response. Transient response and steady-state. Modes of the system. BIBO stability. Routh criterion for stability. Block diagram and their algebra. Frequency Response Definitions. Impulse Response. Step Response. Bode plot techniques. Nyquist plot techniques. Nichols plot techniques. Feedback Systems Analysis Closed-loop stability from open-loop frequency response. Nyquist stability criterion. Stability margins. Steady-state tracking and system type. Closed-Loop Frequency Response Design relations. PID Controller. Lead Compensator. Lag Compensator.

Reference books

Main Textbook Roberto Vitelli, Massimiliano Petternella, Fondamenti di Automatica, Edizioni Efesto Roberto Vitelli, Massimiliano Petternella, Fondamenti di Automatica, Edizioni Scientifiche Siderea Additional Textbook Giovanni Marro, Controlli Automatici, quarta edizione 1997, Zanichelli.

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20802130 - FONDAMENTI DI ELETTROTECNICA

Docente: LAUDANI ANTONINO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Dai campi ai circuiti: limiti e validità della rappresentazione circuitale. Elementi circuitali e componenti elettrici. Bipoli. Nodi, rami e maglie. Leggi di Kirchhoff. Collegamenti in serie e in parallelo, nodi e maglie. Convenzioni dei generatori e degli utilizzatori. Potenza elettrica e passività. Teorema di Tellegen. Linearità, tempo-invarianza, memoria. Leggi costitutive dei bipoli passivi: resistore, induttore, condensatore, generatori ideali di tensione e di corrente, mutue induttanze, trasformatore ideale. Analisi di reti senza memoria: metodi generali dei nodi e delle maglie, Reti equivalenti. Teorema di sostituzione. Teorema di sovrapposizione. Teorema di Thevenin-Norton. Reti RLC del primo e del secondo ordine. Risposta transitoria e permanente. Risposta libera e forzata. Analisi in regimi permanenti. Regime sinusoidale. Metodo dei fasori. Concetto di impedenza ed ammettenza nel dominio della frequenza. Potenza attiva, reattiva e complessa. Cenni sul regime armonico e la serie di Fourier. Sistemi trifase simmetrici, squilibrati o equilibrati, a stella o a triangolo, a tre o a quattro fili. Potenza nei sistemi trifase. Rifasamento. Metodi di misura della potenza nei sistemi trifase. Circuiti magnetici. Campo

magnetico rotante. Cenni sulle macchine elettriche: trasformatore monofase, macchina asincrona e sincrona.

Testi

C. K. Alexander e M. Sadiku, Circuiti Elettrici, McGraw Hill, V edizione Dispense del docente

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La prova scritta consiste nell'analisi commentata di alcuni esercizi su circuiti resistivi e dinamici. La durata della prova è compresa tra le 2 o le 3 ore e negli esercizi proposti è indicato il punteggio corrispettivo in caso di svolgimento corretto.

English

Prerequisites

Programme

From fields to circuits: the limits and validity of the circuit theory. Circuit elements and electrical components. Dipoles. Nodes, branches and network. Kirchhoff's laws. Connections in series and in parallel. Conventions of the generators and users. Electric power. Tellegen's theorem. Linearity, time-invariance, memory. Constitutive laws of passive dipoles: resistor, inductor, capacitor, voltage ideal generators and current ideal generator, mutual inductances, ideal transformer. Analysis of networks without memory: general methods of nodes and mesh nets equivalent. Substitution theorem. Superposition theorem. Theorem of Thevenin-Norton. RLC networks of the first and second order. Permanent and transient response. Free and forced response. Analysis in permanent schemes. Sinusoidal. Phasor method. Concept of impedance and admittance in the frequency domain. Active, reactive and complex power. Notes on harmonic regime and the Fourier series. Symmetrical three-phase systems, unbalanced or balanced, star or delta, three or four wires. Power in three-phase systems. Power factor correction. Methods of measurement of power in three-phase systems. Magnetic circuits. Rotating magnetic field. Notes on electrical machines: single-phase transformers, asynchronous and synchronous machine.

Reference books

C. K. Alexander e M. Sadiku, Circuiti Elettrici, McGraw Hill, V edizione Dispense del docente

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801684 - FONDAMENTI DI INFORMATICA

Canale:N0

Docente: PAOLUZZI ALBERTO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Modulo 1 (6 crediti) 1. Introduzione alla struttura hw/sw degli elaboratori elettronici 2. Interazione uomo-macchina: GUI e terminale alfanumerico (linux, shell) 3. Linguaggi di alto e basso livello: compilatori ed interpreti, Julia 4. Introduzione alla programmazione: tipi, variabili, costanti e funzioni 5. Introduzione alla programmazione: strutture di controllo 6. Dati strutturati: array, tuple, dizionari 7. Strutture dati: liste, pile, code, alberi binari, grafi 8. Ingresso/Uscita: tipi di files (testuali, binari, csv), serializzazione 9. Algoritmi fondamentali: cenni alla complessità di calcolo (fusione, ordinamento) Modulo 2 (3 crediti) 10. Algebra lineare con vettori e matrici (espressioni e funzioni matriciali) 11. Librerie Julia: Calcolo e visualizzazione di funzioni 12. Markup di contenuti e dati: html, json, latex (pandoc) 13. Introduzione a Python: Similarità e differenze con Julia

Testi

1. Materiali didattici a cura del docente (su GitHub). 2. [Think Julia: How to Think Like a Computer Scientist](<https://benlouwens.github.io/ThinkJulia.jl/latest/book.html>)

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

Prova pratica Prova scritta e orale separate

English

Prerequisites

Programme

Module 1 (6 credits) 1. Introduction to hw and sw of digital computers 2. User interfaces: GUI and terminal shell (linux install) 3. High- and low-level languages: JIT compilation, Julia 4. Intro to programming: simple types, variables and functions 5. Intro to programming: data types, control of execution flow 6. Structured data types: array, tuple, dictionary 7. Data structures: list, stack, queue, binary tree, graph 8. I/O and network: file formats, serialization, encodings 9. Main algorithms: merge, sort, intro to complexity Module 2 (3 credits) 10. Linear algebra with vectors and matrices 11. Julia packages: timing and function visualization 12. Markup of documents: html, json, latex, pandoc 13. Intro to Python: differences with Julia

Reference books

1. Teaching materials from teacher (on GitHub). 2. [Think Julia: How to Think Like a Computer Scientist](<https://benlouwens.github.io/ThinkJulia.jl/latest/book.html>)

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801989 - FOTONICA

Docente: CINCOTTI GABRIELLA

Italiano

Prerequisiti

Programma

• Richiami sui fenomeni di riflessione, rifrazione e interferenza Equazioni di Maxwell; equazione di Helmholtz; relazioni costitutive della materia; onde piane e sferiche; riflessione e rifrazione; riflessione totale; coefficienti di Fresnel; strato piano e parallelo; interferometro di Fabry Perot; interferenza tra due o più onde; reticoli; la lente sottile, gli specchi sferici e la formazione di immagini. • Ottica guidata Guida planare; modi di una guida planare simmetrica e asimmetrica (cenni); equazione di dispersione; modi di una doppia guida planare simmetrica (cenni); materiali e tecniche di fabbricazione; fibra ottica; attenuazione; effetti della dispersione intermodale e cromatica; sistemi WDM; effetti non lineari: SPM; XPM; FWM; scattering di Raman; linee di progetto di un collegamento in fibra ottica; evoluzione dei collegamenti in fibra ottica. • Dispositivi fotonici integrati Dispositivi ottici planari (Planar Lightwave Circuits - PLC); divisore di potenza; accoppiatore direzionale; interferometro di Mach Zehnder; filtri ottici; moltiplicatori di lunghezza d'onda; accoppiatore MM, reticolo di Bragg. • Ottica ondulatoria Sviluppo in onde piane; spettro angolare; prima legge di Rayleigh Sommerfeld; approssimazione di Fresnel e di Fraunhofer; diffrazione da apertura rettangolare; diffrazione da apertura circolare (cenni); equazione d'onda parassiale; fasci gaussiani; risonatori ottici; lenti sottili; effetto di una lente su un fascio gaussiano; effetto di una lente sulla propagazione di un campo. • Polarizzazione e anisotropia Stati di polarizzazione; formalismo di Jones; parametri di Stokes; sfera di Poincaré; cristalli anisotropi; lamine a $\lambda/2$ e $\lambda/4$; cristalli liquidi. • Sistemi di imaging e spettroscopia Sistemi di formazione di immagini in luce coerente e incoerente (cenni); funzione pupilla; potere risolutivo; apertura numerica; riconoscimento di configurazioni; telecamere; microscopi; spettroscopio a reticolo; reticoli blazed; spettroscopia di Fourier. • Laser e LED Interazione radiazione-materia (richiami); equazioni di Einstein; assorbimento ed emissione in un semiconduttore; bande di energia di un semiconduttore; densità degli stati; densità degli stati ottica; led; laser a semiconduttore, OLED; laser FP e DFB. • Ricevitori ottici Caratteristiche; fotodiodi p-i-n; fotodiodi a valanga; rumore nei fotorivelatori; limite quantico di fotorivelazione; BER; parametro Q; diagramma ad occhio.

Testi

Gori - Elementi di ottica Dispense fornite dal docente

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

prova scritta e orale

English

Prerequisites

Programme

• Reflection and interference phenomena Maxwell's equations; Helmholtz's equation; constitutive equations; spherical and plane waves; reflection and refraction laws; total internal reflection; Fresnel coefficients; etalon; Fabry Perot interferometer; interference between two or more waves; diffractive gratings; thin lens; spherical mirrors; image formation. • Guided wave optics Planar waveguides: dispersion equation; optical modes; coupled waveguides. Optical fibers: modes in a step-index fiber; multimode fibers; chromatic dispersion;

non-linear effects: SPM, XPM, FWM, Raman scattering; WDM; design guidelines. • Photonic Integrated circuits Planar lightwave circuit (PLC) devices: power splitters; directional couplers; Mach Zehnder interferometer; optical filters; wavelength multiplexers; MMI coupler, Bragg grating. • Wave optics Plane wave expansion; angular spectrum representation; Rayleigh-Sommerfeld equation; Fresnel and the Fraunhofer approximation; diffraction from a rectangular and a circular aperture; paraxial wave equation; Gaussian beams; optical resonators; effect of a lens on a Gaussian beam; effect of a lens on the field propagation; optical resolution. • Imaging and spectroscopy Image formation with coherent and incoherent illumination; resolving power; numerical aperture; cameras; microscopes; optical spectrometer; blazed gratings; Fourier spectroscopy. • Polarization and optical anisotropy Polarization states; Jones calculus; Stokes parameters; Poincaré sphere; anisotropic crystals; half-wave plate, quarter-wave plate; liquid crystals. • Laser and LED Einstein equations; absorption and emission in a semiconductor; optical density of the states; LED, OLED; semiconductor lasers; rate equations; FP and DFB lasers. • Optical Receivers PIN and avalanche photodiodes; noise; bit error rate (BER); Q parameter; eye diagram; sensitivity; quantum limit of photodetection.

Reference books

Gori - Elementi di ottica Dispense fornite dal docente

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20810059 - INTERNET & MULTIMEDIA

Docente: CARLI MARCO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Architettura protocollare e modelli di servizio. Modelli OSI e Internet. Definizione di Internet. Ritardo, sicurezza e Qualità del Servizio (QoS). Protocolli di livello Applicativo e modello client-server. Trasmissione affidabile. Livello di trasporto. Principi di routing. Protocollo IP Strato di collegamento IEEE 802.3 Ethernet. Livello fisico IEEE 802.11 Introduzione alla sicurezza Hot topics. Sensor networks e Software Defined Networks. Internet of Things Segnali Multimediali Realizzazione pratica di architettura IoT utilizzando Arduino-Fishino

Testi

Computer Networking: A Top-Down Approach, 6th edition, by James Kurose and Keith Ross (ISBN-13: 978-0132856201).

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

l'esame riguarda tutto il programma

English

Prerequisites

Programme

Protocol layers and service models. OSI and Internet protocols. What is the Internet. Concepts of delay, security, and Quality of Service (QoS). Application layer protocols and client-server model. Reliable data transfer. Stop-and-Go evaluation. TCP and UCP semantics and syntax. TCP RTT estimation. Principles of congestion control. Principles of routing: link-state and distance vector. IP semantics and syntax. Link layer. Error detection. Multiple access protocols. Midterm Exam. IEEE 802.3 Ethernet. Switching and bridging. Media. Signal strength. Data encoding. Wireless and mobile networks. Security. Overview of threats, cryptography, authentication, and firewalls. Hot topics. Sensor networks and Software Defined Networks. Internet of Things Multimedia signals IoT Arduino-Fishino implementation Sockets programming in C (client-server and web server programs).

Reference books

Computer Networking: A Top-Down Approach, 6th edition, by James Kurose and Keith Ross (ISBN-13: 978-0132856201).

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20802060 - LABORATORIO DI BASE DI MISURE ELETTRONICHE

Canale:N0

Docente: LECCESE FABIO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Il corso è suddiviso nelle seguenti parti: 1. Teoria Descrizione dell'esercitazione "misure in continua ad alta accuratezza" realizzata Sul banco di misura del "potenziometro" e descrizione degli standard e della Strumentazione ivi presente (3,5 ore); Descrizione dell'esercitazione "misure di zero per l'individuazione di impedenze e Pulsazioni incognite a bassa frequenza" realizzata sul banco di misura dei "ponti di Misura" e descrizione della strumentazione ivi presente (3,5 ore); Descrizione dell'esercitazione "misure di potenza elettrica in regime alternato" Realizzata sul banco delle "misure classiche" e descrizione della strumentazione ivi Presente (3 ore) Descrizione della strumentazione digitale presente in laboratorio: oscilloscopio, Multimetro, generatori di funzione, alimentatori stabilizzati (3 ore); Descrizione dell'esercitazione "misure delle caratteristiche dei filtri analogici in Bassa frequenza" realizzata sul banco dei "filtri" e descrizione della strumentazione ivi Presente (3,5 ore); Descrizione dell'esercitazione "misure delle caratteristiche degli amplificatori Operazionali" realizzata sul banco omonimo e descrizione della strumentazione ed ei Componentistica elettronica ivi presenti (3,5 ore). 2. Laboratorio Esercitazioni pratiche sui cinque banchi per un totale di 22 ore. Ogni slot orario è Di 1,5 ore ed in ciascun slot tutti e cinque i banchi vengono occupati a turno da singoli Studenti o da gruppi in funzione del numero complessivo degli studenti presenti nel Corso

Testi

DISPENSE E VIDEO TUTORIAL A CURA DEL DOCENTE

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

Prova Pratica di Laboratorio tra le 5 possibili. Al candidato sarà richiesto di svolgere una delle cinque esperienze per le quali ci si è preparati durante il corso presentando una relazione dell'attività che sarà valutata insieme alle azioni manuali compiute durante il test che contribuiscono a testimoniare il grado di apprendimento/sicurezza acquisito. La durata della prova pratica è di circa 1,5 ore.

English

Prerequisites

Programme

The course is divided in these parts: 1) Theory Exercitation description of "high accuracy CC measurements" realized on the measurement bench called "potentiometer" and description of standard and instrumentations used (3,5 hours); Exercitation description of "zero measurements for impedance and pulsation at low frequencies" realized on the measurement bench called "measurement bridges" and description of used instrumentations (3,5 hours); Exercitation description of "electric CA power measurements" realized on the measurement bench called "classic measurements" and description of used instrumentations (3 hours); Description of laboratory digital instrumentation: oscilloscope, multimeter, function generators, suppliers (3 hours); Exercitation description of "measurements of the low frequencies analogical filters characteristics" realized on the measurement bench called "filters" and description of used instrumentations (3,5 hours); Exercitation description of "measurements of operational amplifier characteristics" realized on the homonymous bench and description of used instrumentations (3,5 hours). 3. Laboratory Practice exercitations on the five benches for totally 22 hours. The single hourly slot is 1,5 hours and inside each slot all the benches are occupied by single students or by a little group of students, depending by the total amount of students in the course.

Reference books

SLIDES PROVIDED BY THE PROFESSOR AND MULTIMEDIA VIDEO

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20810060 - LABORATORIO DI MICROONDE E ANTENNE

Docente: BACCARELLI PAOLO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Richiami introduttivi su Linee di trasmissione, Guide d'onda e Campo generato da correnti impresse Equazioni delle linee di trasmissione e loro soluzione. Impedenza, ammettenza e coefficienti di riflessione. Linee di trasmissione associate alle onde TM, TE e TEM. Rapporto d'onda stazionaria. Esempi di utilizzo della tecnica delle linee di trasmissione. Carta di Smith. Adattamento di un carico a una linea. Esercizi svolti sulle linee di trasmissione. Strutture a simmetria cilindrica. Guide d'onda cilindriche metalliche. Cenni sui problemi agli autovalori. Propagazione dei modi. Guide rettangolari. Modo fondamentale TE₁₀ della guida d'onda rettangolare. Esercizi svolti sulla propagazione guidata. Problema deterministico. Funzioni di Green. Campo elettromagnetico prodotto da una distribuzione di correnti impresse nello spazio libero: soluzione generale e sue approssimazioni a grande distanza. Risonatori a cavità Cenni sui risonatori cilindrici: calcolo delle frequenze di risonanza e profili di campo. Rappresentazioni circuitali in alta frequenza Matrici di impedenza, ammettenza, scattering e trasmissione (ABCD). Reti a due porte di alcuni semplici componenti a microonde Strutture periodiche Cenni storici. Proprietà geometriche di base. Teorema di Floquet-Bloch. Armoniche spaziali. Diagramma di Brillouin. Analisi di Bloch: rete equivalente longitudinale della cella unitaria; costante di propagazione e impedenza di Bloch. Introduzione all'elettromagnetismo computazionale e utilizzo di software per la simulazione elettromagnetica Cenni di elettromagnetismo computazionale: metodi numerici basati sulle formulazioni differenziali e integrali nel dominio del tempo e della frequenza. Descrizione dei simulatori elettromagnetici commerciali: Ansys HFSS, CST Microwave Studio. Cenni sull'utilizzo di MATLAB nel calcolo numerico per l'elettromagnetismo applicato. Esperienze di calcolo numerico con simulatori elettromagnetici commerciali e MATLAB: caratterizzazione numerica e circuitale di superfici selettive in frequenza e metasuperfici, caratterizzazione numerica e circuitale di discontinuità in guida d'onda rettangolare (iride capacitiva); studio analitico/numerico della propagazione elettromagnetica in strutture periodiche in guida d'onda rettangolare. Introduzione all'uso di un banco didattico a microonde Descrizione dei componenti. Esperienze sperimentali con banco didattico. Misure di frequenza, lunghezza d'onda e rapporto d'onda stazionaria. Misure di impedenza di un carico passivo. Cenni sulle misure di antenne.

Testi

- G. Gerosa, P. Lampariello, "Lezioni di Campi elettromagnetici", Edizioni Ingegneria 2000, seconda edizione, 2006 - Pozar, David M. Microwave Engineering, 4th Edition. Hoboken, NJ: J. Wiley, 2012. - Appunti dalle lezioni, a cura del docente

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Nel caso di un prolungamento dell'emergenza sanitaria da COVID-19 saranno recepite tutte le disposizioni che regolino le modalità di svolgimento delle attività didattiche. In particolare si applicherà la seguente modalità: didattica a distanza.

Modalità di valutazione

La valutazione è basata su una prova scritta della durata di 90 minuti, costituita da una domanda aperta riguardante la descrizione di un'esperienza numerica o sperimentale affrontata nel corso. Discussione orale dell'elaborato. Nel caso di un prolungamento dell'emergenza sanitaria da COVID-19 saranno recepite tutte le disposizioni che regolino le modalità di svolgimento della valutazione degli studenti. In particolare si applicherà la seguente modalità: esame orale"

English

Prerequisites

Programme

Review of arguments of previous courses. Transmission lines. Telegraphers' equations and their solution. Impedance, admittance, and reflection coefficients. Voltage Standing Wave Ratio. Examples of use, and application to practical cases. Smith Chart and the relevant use for matching problems. Cylindrical metallic waveguides. Eigenvalue problems. Propagation of modes. Rectangular waveguides. Resonators: Resonant circuits (RLC). Cylindrical resonators: resonant frequencies and modal profiles. Effect of losses. Quality factor. Passive junctions. Basics of computational electromagnetism: numerical methods based on differential and integral formulations in the time and frequency domain. Description of commercial electromagnetic simulators: Ansys HFSS, CST Microwave Studio. Notes on the use of MATLAB in the numerical calculation for applied electromagnetism. Numerical calculation experiences with commercial electromagnetic simulators and MATLAB: numerical and network characterization of frequency selective surfaces and metasurfaces, numerical and network characterization of discontinuities in rectangular waveguides; analytical / numerical study of electromagnetic propagation in periodic rectangular waveguides. Use of a microwave didactic bench. Description of components. Experimental use of the bench. Measurements relevant to frequency, wavelength, VSWR, antenna measurements.

Reference books

- F. Frezza, A Primer on Electromagnetic Fields, Springer, 2015. - Pozar, David M. Microwave Engineering, 4th Edition. Hoboken, NJ: J. Wiley, 2012. - Notes of the Course.

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20802061 - LABORATORIO DI MULTIMEDIALITÀ

Canale:N0

Docente: BATTISTI FEDERICA

Italiano

Prerequisiti

Programma

Il programma di massima del corso è: - Introduzione alla programmazione in Matlab - Caratteristiche del sistema visivo umano - Elaborazione e filtraggio delle immagini nel dominio spaziale - Elaborazione e filtraggio delle immagini nel dominio trasformato - Tecniche di compressione delle immagini - Sistemi stereoscopici - Introduzione al video analogico e digitale - Tecniche di codifica video - Tecniche di elaborazione del segnale audio - Interfacce uomo\macchina di ultima generazione - Esercitazioni di laboratorio

Testi

- R.C. Gonzalez, R.E. Woods, and S. L. Eddins, "Digital Image Processing Using MATLAB, 2e", Publisher: Prentice-Hall; - O. Marques, "Practical Image and Video Processing Using MATLAB", Wiley-IEEE Press; - B. Block and P. McNally, "3D storytelling: how stereoscopic 3D works and how to use it", Publisher: Focal Press; - C. W. Chen, Z. Li and S. Lian, "Intelligent Multimedia Communication: Techniques and Applications (Studies in Computational Intelligence)", Publisher: Springer; - Dispense monografiche su alcune parti del corso.

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

L'esame è suddiviso in una prova scritta per verificare la conoscenza delle basi teoriche e in un progetto svolto in gruppo.

English

Prerequisites

Programme

The course outline will be the following: - Introduction to programming in Matlab - Characteristics of the Human Visual System - Image processing in the spatial domain - Image processing in the transform domain - Image compression - Stereoscopic systems - Introduction analog and digital video - Video coding techniques - Analog and digital video - Video coding - Audio signal processing - Human\machine interface - Practice in the laboratory

Reference books

- R.C. Gonzalez, R.E. Woods, and S. L. Eddins, "Digital Image Processing Using MATLAB, 2e", Publisher: Prentice-Hall; - O. Marques, "Practical Image and Video Processing Using MATLAB", Wiley-IEEE Press; - B. Block and P. McNally, "3D storytelling: how stereoscopic 3D works and how to use it", Publisher: Focal Press; - C. W. Chen, Z. Li and S. Lian, "Intelligent Multimedia Communication: Techniques and Applications (Studies in Computational Intelligence)", Publisher: Springer; - Material provided during the lectures.

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20802062 - LABORATORIO DI RETI PER TELECOMUNICAZIONI

Canale:N0

Docente: VEGNI ANNA MARIA

Italiano

Prerequisiti

Programma

Il corso fornisce i concetti fondamentali per lo studio delle reti di Telecomunicazioni. Diversi tipi di reti verranno analizzati, a partire dalle reti sociali (i.e., Facebook, LinkedIn, ecc.) fino ad arrivare alle reti wireless ad-hoc (i.e., reti veicolari). Particolare interesse verrà dato al tema dell'Internet of Things e ai sistemi di comunicazioni wireless ottici nel range del visibile (Visible Light Communications). Il corso ha quindi i seguenti obiettivi: (1) presentare concetti base di teoria delle reti (i.e., reti sociali, rete Internet, reti ad-hoc, etc.) (2) illustrare le metodologie più avanzate per l'analisi dei sistemi di Telecomunicazioni, attraverso programmi di simulazione, quali Network Simulator 2, Matlab, The Opportunistic Network Environment, Wireshark. (3) attività di laboratorio in gruppo tramite software.

Testi

- Dispense a cura del docente (su MOODLE) - J.F. Kurose and K.W. Ross, "Computer Networking: A Top-Down Approach", 6th Edition, Addison Wesley - A. Barabasi, "Network Science", <http://barabasi.com/networksciencebook> - Z. Ghassemlooy, W. Popoola, and S. Rajbhandari, Optical wireless communications, System and Channel modeling with MATLAB, CRC Press

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La verifica di apprendimento avviene attraverso una prova orale sulle tematiche affrontate durante il corso. Le esercitazioni svolte in aula sono oggetto della prova orale.

English

Prerequisites

Programme

The course provides the basic concepts for the study of Telecommunication networks. Different types of networks will be investigated, from social networks (i.e., Facebook, LinkedIn, etc.) to wireless ad-hoc networks (i.e., vehicular networks). Particular attention will be given to the topic of Internet of Things and optical wireless communications systems in the visible range (Visible Light Communications). The course has the following goals: (1) To present basic concepts on network science (i.e., social networks, Internet, ad-hoc networks, etc.) (2) To illustrate recent methodologies for the analysis of Telecommunications systems through the use of simulation softwares, such as Network Simulator 2, Matlab, The Opportunistic Network Environment, Wireshark. (3) Lab activities in teams through softwares.

Reference books

- Lecture notes by the Professor (on MOODLE) - J.F. Kurose and K.W. Ross, "Computer Networking: A Top-Down Approach", 6th Edition, Addison Wesley - A. Barabasi, "Network Science", <http://barabasi.com/networksciencebook> - Z. Ghassemlooy, W. Popoola, and S. Rajbhandari, Optical wireless communications, System and Channel modeling with MATLAB, CRC Press

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20810229 - L'AGENDA 2030 DELLE NAZIONI UNITE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE: LE IMPLICAZIONI PER GLI STUDI DI INGEGNERIA

(MODULO AVANZATO)

Docente: ASDRUBALI FRANCESCO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Lo sviluppo sostenibile e le implicazioni per gli studi di ingegneria

Testi

• Testo dell'agenda 2030 • Modulo didattico di e-learning predisposto dall'ASviS e relative dispense • Letture consigliate dai relatori del ciclo di seminari, selezionate dal docente • Bibliografia sui temi di approfondimento concordata con il docente

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Il corso si articola in due componenti: • una parte comune di Ateneo, basata su 18 lezioni frontali di taglio multidisciplinare sull'Agenda 2030 e da un modulo didattico di e-learning predisposto dall'ASviS (Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile) • una parte specifica, svolta con il tutoraggio del docente, relativa alle implicazioni per gli studi di ingegneria, per approfondire particolari temi o obiettivi dell'Agenda stessa con percorsi di letture guidate e svolgimento di tesine scritte

Modalità di valutazione

La prova d'esame consiste in un colloquio orale sul materiale didattico della parte comune, con presentazione di un elaborato (tesina) su un tema specifico, concordato con il docente.

English

Prerequisites

Programme

Sustainable development and engineering studies

Reference books

• Text of the Agenda 2030 • E-learning teaching module prepared by ASVIS • Readings recommended by the speakers of each

seminar, selected by the teacher • Other sources in specific topics agreed with the teacher

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20810229 - L'AGENDA 2030 DELLE NAZIONI UNITE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE: LE IMPLICAZIONI PER GLI STUDI DI INGEGNERIA

(MODULO BASE)

Docente: DE FILIPPIS FABRIZIO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Testi da definire

Testi

•Testo dell'agenda 2030 •Modulo didattico di e-learning predisposto dall'ASviS e relative dispense •Lecture consigliate dai relatori del ciclo di seminari, selezionate dal docente •Bibliografia sui temi di approfondimento concordata con il docente

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Il corso si articola in due componenti: • una parte comune di Ateneo, basata su 18 lezioni frontali di taglio multidisciplinare sull'Agenda 2030 e da un modulo didattico di e-learning predisposto dall'ASviS (Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile) • una parte specifica, svolta con il tutoraggio del docente, relativa alle implicazioni per gli studi di ingegneria, per approfondire particolari temi o obiettivi dell'Agenda stessa con percorsi di letture guidate e svolgimento di tesine scritte

Modalità di valutazione

La prova d'esame consiste in un colloquio orale sul materiale didattico della parte comune, con presentazione di un eventuale elaborato (tesina) su un tema specifico, concordato con il docente.

English

Prerequisites

Programme

-

Reference books

• Text of the Agenda 2030 • E-learning teaching module prepared by ASVIS • Readings recommended by the speakers of each seminar, selected by the teacher • Other sources in specific topics agreed with the teacher

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20810010 - MATEMATICA PER L'INGEGNERIA ELETTRONICA

(ANALISI MATEMATICA II)

Docente: NATALINI PIERPAOLO

Italiano

Prerequisiti

Analisi matematica 1

Programma

Equazioni differenziali del prim'ordine: Equazioni a variabili separabili; Equazioni lineari; Equazione di Bernoulli. Il teorema di esistenza e unicità (senza dimostrazione) per equazioni del prim'ordine. Equazioni differenziali del second'ordine: Teorema di esistenza e unicità

(senza dimostrazione); equazioni lineari; La soluzione generale dell'omogenea; Il Wronskiano e le sue proprietà; un metodo per ottenere una soluzione dell'equazione omogenea, conoscendone un'altra; Equazioni differenziali omogenee a coefficienti costanti: Radici reali e distinte, radici reali e coincidenti, Radici complesse e coniugate; Ulteriori risultati sulle equazioni omogenee; L'equazione non omogenea; Il metodo della variazione dei parametri; Il metodo dei coefficienti indeterminati. Successioni e serie di funzioni; convergenza puntuale e uniforme; Criterio di Weierstrass; convergenza uniforme e continuità; Convergenza uniforme e integrazione; Convergenza uniforme e derivazione; Serie di potenze; Proprietà di convergenza; Criteri per la ricerca del raggio di convergenza; Integrazione e derivazione delle serie di potenze; Serie di Taylor; La serie binomiale; Valutazione di alcuni integrali attraverso serie di potenze; Le serie di Fourier. Integrazione per serie delle equazioni differenziali del second'ordine. La trasformata di Laplace; Proprietà con dimostrazione; Trasformate di integrali e derivate; Soluzioni di alcuni problemi di Cauchy; L'integrale di convoluzione; Ulteriori applicazioni. Funzioni di più variabili: generalità, limiti e continuità; derivate parziali; Valori estremi (classificazione dei punti critici); moltiplicatori di Lagrange.

Testi

A. Laforgia, Equazioni differenziali ordinarie, Accademica editrice A. Laforgia, Successioni e serie di funzioni, Accademica editrice

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Lezioni frontali teoriche ed esercitazioni guidate. Nel caso di un prolungamento dell'emergenza sanitaria da COVID-19 saranno recepite tutte le disposizioni che regolino le modalità di svolgimento delle attività didattiche. In particolare si applicheranno le seguenti modalità: ogni lezione verrà trasmessa sul portale Moodle attraverso files pdf spesso integrati con files ppt commentati.

Modalità di valutazione

Esame scritto con 4 esercizi su tutto il programma da svolgere in 2 ore. Nel caso di un prolungamento dell'emergenza sanitaria da COVID-19 saranno recepite tutte le disposizioni che regolino le modalità della valutazione degli studenti. In particolare si applicheranno le seguenti modalità: Esame scritto a distanza trasmesso sul portale Moodle con 2 esercizi su tutto il programma da svolgere in 1 ora. Esame orale a distanza attraverso il software Teams.

English

Prerequisites

Mathematical Analysis 1

Programme

First order differential equations: Separate variable equations; Linear equations; Bernoulli's equation. The theorem of existence and uniqueness (without proof) for first order differential equations. 2nd order differential equations: Theorem of existence and uniqueness (without demonstration); Linear equations; The general solution of the homogeneous; Wronskiano and its properties; A method for obtaining a homogeneous equation solution, knowing another; homogeneous differential equations with constant coefficients: Real and distinct roots, real and coincident roots, complex and conjugated roots; Further results on homogeneous equations; The equation is not homogeneous; The method of changing the parameters; The method of indefinite coefficients. Sequences and series of functions; Punctual and uniform convergence; Criterion of Weierstrass; Uniform convergence and continuity; Convergence and Integration; Uniform convergence and derivation; Power Series; Convergence properties; Criteria for the search for the convergence radius; Integration and derivation of power series; Taylor Series; The binomial series; Evaluation of some integrals through power series; Fourier series. Integration by series of second order differential equations. Laplace's transformation; Demonstration property; Transformations of integral and derivative; Solutions to Some Cauchy Problems; The convolution integral; Additional applications. Functions of multiple variables: generality, limits and continuity; Partial derivatives; Extreme values (classification of critical points); Lagrange multipliers.

Reference books

A. Laforgia, Equazioni differenziali ordinarie, Accademica editrice A. Laforgia, Successioni e serie di funzioni, Accademica editrice

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20810010 - MATEMATICA PER L'INGEGNERIA ELETTRONICA

(ANALISI MATEMATICA II)

Docente: TOLLI FILIPPO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Equazioni differenziali del prim'ordine: Equazioni a variabili separabili; Equazioni lineari; Equazione di Bernoulli. Il teorema di esistenza e unicità (senza dimostrazione) per equazioni del prim'ordine. Equazioni differenziali del second'ordine: Teorema di esistenza e unicità (senza dimostrazione); equazioni lineari; La soluzione generale dell'omogenea; Il Wronskiano e le sue proprietà; un metodo per ottenere una soluzione dell'equazione omogenea, conoscendone un'altra; Equazioni differenziali omogenee a coefficienti costanti: Radici reali e distinte, radici reali e coincidenti, Radici complesse e coniugate; Ulteriori risultati sulle equazioni omogenee; L'equazione

non omogenea; Il metodo della variazione dei parametri; Il metodo dei coefficienti indeterminati. Successioni e serie di funzioni; convergenza puntuale e uniforme; Criterio di Wierstrass; convergenza uniforme e continuità; Convergenza uniforme e integrazione; Convergenza uniforme e derivazione; Serie di potenze; Proprietà di convergenza; Criteri per la ricerca del raggio di convergenza; Integrazione e derivazione delle serie di potenze; Serie di Taylor; La serie binomiale; Valutazione di alcuni integrali attraverso serie di potenze; Le serie di Fourier. Integrazione per serie delle equazioni differenziali del second'ordine. La trasformata di Laplace; Proprietà con dimostrazione; Trasformate di integrali e derivate; Soluzioni di alcuni problemi di Cauchy; L'integrale di convoluzione; Ulteriori applicazioni. Funzioni di più variabili: generalità, limiti e continuità; derivate parziali; Valori estremi (classificazione dei punti critici); moltiplicatori di Lagrange.

Testi

A. Laforgia, Equazioni differenziali ordinarie, Accademica editrice A. Laforgia, Successioni e serie di funzioni, Accademica editrice

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

Esame scritto con 4 esercizi su tutto il programma da svolgere in 2 ore.

English

Prerequisites

Programme

First order differential equations: Separate variable equations; Linear equations; Bernoulli's equation. The theorem of existence and uniqueness (without proof) for first order differential equations. 2nd order differential equations: Theorem of existence and uniqueness (without demonstration); Linear equations; The general solution of the homogeneous; Wronskiano and its properties; A method for obtaining a homogeneous equation solution, knowing another; homogeneous differential equations with constant coefficients: Real and distinct roots, real and coincident roots, complex and conjugated roots; Further results on homogeneous equations; The equation is not homogeneous; The method of changing the parameters; The method of indefinite coefficients. Sequences and series of functions; Punctual and uniform convergence; Criterion of Wierstrass; Uniform convergence and continuity; Convergence and Integration; Uniform convergence and derivation; Power Series; Convergence properties; Criteria for the search for the convergence radius; Integration and derivation of power series; Taylor Series; The binomial series; Evaluation of some integrals through power series; Fourier series. Integration by series of second order differential equations. Laplace's transformation; Demonstration property; Transformations of integral and derivative; Solutions to Some Cauchy Problems; The convolution integral; Additional applications. Functions of multiple variables: generality, limits and continuity; Partial derivatives; Extreme values (classification of critical points); Lagrange multipliers.

Reference books

A. Laforgia, Equazioni differenziali ordinarie, Accademica editrice A. Laforgia, Successioni e serie di funzioni, Accademica editrice

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20810010 - MATEMATICA PER L'INGEGNERIA ELETTRONICA

(GEOMETRIA)

Docente: VIVIANI FILIPPO

Italiano

Prerequisiti

Programma

1- Sistemi lineari: matrice dei coefficienti; somma di matrici e prodotto per scalari; matrici ridotte: algoritmo di Gauss-Jordan. 2- Prodotto righe per colonne di matrici; matrici invertibili; rango di una matrice: il Teorema di Rouché-Capelli. 3- Vettori geometrici. Spazi vettoriali. Sottospazi. Vettori generatori e vettori linearmente indipendenti. 4- Base di uno spazio vettoriale; dimensione; la formula di Grassmann. 5- Applicazioni lineari: nucleo e immagine di un'applicazione lineare. Il Teorema di nullità più rango. 6- Matrice associata a un'applicazione lineare. Diagonalizzazione di operatori lineari

Testi

F. Flamini; A. Verra: "Matrici e vettori - Corso di base di geometria e algebra lineare" Carocci ed. E. Schlesinger: "Algebra lineare e geometria". Zanichelli, 2011 E. Sernesi: "Geometria 1". Bollati Boringhieri, 2019

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Lezioni in presenza (se possibile)

Modalità di valutazione

Prova scritta e orale.

English

Prerequisites

Programme

1- Linear systems: matrix associated to a linear system; sum of matrices and multiplication by real numbers; reduced matrices; Gauss-Jordan algorithm. 2- Rows by columns product of matrices; invertible matrices; rank of a matrix; Rouché-Capelli Theorem. 3- Geometrical vectors. Vector spaces. Subspaces. Generating vectors and linearly independent vectors. 4- Basis of a vector space: dimension of a vector space; Grassmann's formula. 5- Linear applications: Kernel and image of a linear application. Dimension of Kernel and Image of a linear application. 6- Matrix associated to a linear application. Diagonalization of linear operators.

Reference books

F. Flamini; A. Verra: "Matrici e vettori - Corso di base di geometria e algebra lineare" Carocci ed. E. Schlesinger: "Algebra lineare e geometria". Zanichelli, 2011 E. Sernesi: "Geometria 1". Bollati Boringhieri, 2019

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801995 - SISTEMI PER LA GESTIONE E L'ORGANIZZAZIONE SANITARIA

Canale: N0

Docente: SCHMID MAURIZIO

Italiano

Prerequisiti

Programma

PARTE 1 Glossario ed abc dell'ingegneria clinica: definizione e classificazione dei dispositivi medici (CND, GMDN); diagrammi E-R e loro applicazione alla nomenclatura dei dispositivi medici. Caratteristiche delle apparecchiature biomediche: lettura, interpretazione e scrittura delle specifiche per apparecchiature biomediche. Principi di funzionamento di una selezione di apparecchiature biomediche di interesse. Acquisizione delle apparecchiature biomediche. PARTE 2 Gestione e manutenzione delle apparecchiature biomediche: modelli probabilistici associati alla affidabilità e disponibilità. Indici, tempi, e costi. Strategie di intervento in manutenzione. PARTE 3 Il modello life cycle cost analysis (LCCA) per le apparecchiature biomediche. Il contesto normativo. Elementi di valutazione tecnologica in sanità (HTA); indicatori di efficacia clinica (DALY, QALY). Il rischio in ambiente ospedaliero: classificazione e matrice di rischio, indici. PARTE 4 Organizzazione sanitaria: definizione e tassonomia; il ruolo delle ASL e delle AO e la loro organizzazione; aspetti tecnologici per l'accreditamento delle strutture; meccanismi di rimborso ed elementi di economia sanitaria: DRG, nomenclatore tariffario. Modelli di SSN nel panorama internazionale.

Testi

- Diapositive, esercizi svolti, materiale per approfondimento disponibili online su piattaforma moodle di ateneo. - Selezioni da: - C. LAMBERTI, W. RAINER. LE APPARECCHIATURE BIOMEDICHE E LA LORO GESTIONE, PATRON EDITORE, 1998. - F. PINCIROLI, S. BONACINA. APPLICAZIONI DI SANITÀ DIGITALE, POLIPRESS, 2009.

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

In caso di partecipazione alle prove intermedie (valutazione in itinere): E' prevista una prova scritta intermedia ed una prova scritta a fine corso. Le due prove (durata 2 ore) includono esercizi, domande a risposta aperta, domande a risposta chiusa. E' previsto un colloquio orale opzionale. In caso di sostenimento dell'esame in forma tradizionale: L'esame si compone di una prova scritta (2 ore) che include esercizi e domande a risposta aperta, e di un colloquio orale. Testi delle prove intermedie e degli appelli degli anni precedenti sono disponibili online sulla piattaforma moodle di ateneo.

English

Prerequisites

Programme

PART 1 Clinical engineering: glossary of terms; definition and classification of medical devices; national and international outlook of clinical engineering; clinical engineering competences. Inventory, national classification of medical devices (CND); global medical device nomenclature (GMDN). Entity-relationship diagram models. Operating principles of a selection of medical devices; reading, comprehension and writing of the technical specifications. PART 2 Management and maintenance of medical devices: probability theory fundamentals for the maintenance of medical devices: reliability and availability; failure rate, and other relevant indicators; costs and times; maintenance strategies, roles and duties. PART 3 Life Cycle Cost Analysis (LCCA) in the healthcare sector; health technology assessment: indicators of clinical efficacy (QALY, DALY); economic burden. Risk evaluation and minimisation; relevant indicators. Regulations in the healthcare sector (national level), and comparison at the international level; WHO directives and recommendations. Bismarck-Beveridge and mixed models. PART 4 Efficiency of a healthcare structure: indicators for outpatients and inpatients;

Reference books

Slides, exercises and other material freely available for students on the University moodle platform. Further readings: - C. LAMBERTI, W. RAINER. LE APPARECCHIATURE BIOMEDICHE E LA LORO GESTIONE, PATRON EDITORE, 1998. - F. PINCIROLI, S. BONACINA. APPLICAZIONI DI SANITÀ DIGITALE, POLIPRESS, 2009.

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20802110 - STRUMENTAZIONE BIOMEDICA

Docente: CONFORTO SILVIA

Italiano

Prerequisiti

Programma

Il ruolo della strumentazione e tecnologie biomediche Elementi di fisiologia, grandezze di riferimento e biopotenziali. Elementi di elettronica applicata. Il prelievo dei biopotenziali: condizionamento, campionamento e quantizzazione. L'elettrocardiografo. Elementi di sicurezza elettrica e di strumentazione di laboratorio. Seminari di approfondimento e esercitazioni.

Testi

Materiale fornito dal docente e testi di approfondimento

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

La valutazione prevede una prova scritta costituita da un insieme di quesiti suddivisi in: - domande a risposta aperta - domande a risposta multipla - esercizi La prova orale si basa sulla discussione della prova scritta e su eventuali integrazioni laddove necessarie.

English

Prerequisites

Programme

The role of instrumentation and biomedical technologies Elements of physiology, and biopotentials. Elements of applied electronics. Biopotential sampling: conditioning, sampling and quantization. The electrocardiograph. Elements of electrical safety and laboratory instrumentation. Seminars and exercise lessons.

Reference books

Material provided by the teacher and suggested books.

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801856 - TEORIA DEI SEGNALI

Docente: CAMPISI PATRIZIO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Generalità sui sistemi di comunicazione. Definizioni di messaggio e di segnale. Rappresentazione di un segnale mediante la forma d'onda, energia e potenza. I segnali come elementi di uno spazio vettoriale. Rappresentazione di Fourier generalizzata. Definizione e proprietà delle funzioni di autocorrelazione e di intercorrelazione. Trasformazioni lineari in senso esteso. Rappresentazione dei segnali basata sull'impulso matematico. Relazioni ingresso uscita per sistemi lineari e permanenti, convoluzione e sue proprietà. Segnali periodici e loro rappresentazione in serie di Fourier. Trasformata di Fourier. Teorema di Parseval generalizzato e sua applicazione al caso dei segnali di energia e dei segnali periodici. Teoremi di Wiener per segnali di energia e di potenza. Spettri di densità di energia e di densità di potenza. Segnali limitati in banda. Teorema del campionamento. Effetti da sottocampionamento. Trasformata di Hilbert. Segnale analitico ed inviluppo complesso, componenti analogiche di bassa frequenza. Trasformazioni lineari di segnali limitati in banda sia contigua che non contigua all'origine e relazioni tra i campioni delle relative rappresentazioni. Modulazione di ampiezza (BLD-PI, BLD-PS, BLR, BLU), schemi di ricevitori basati su demodulazione sincrona e di inviluppo. Modulazione angolare (di fase e di frequenza) per segnali analogici. Demodulazione per segnali modulati di frequenza. Impostazione frequentistica ed assiomatica della teoria delle probabilità. Teoremi fondamentali. Teorema di Bayes. Variabili aleatorie, funzioni di distribuzione e funzioni di densità di probabilità. Valore atteso: definizione e proprietà, momenti centrati e non centrati, matrice di covarianza. Funzioni di variabili aleatorie. Funzione caratteristica. Trasformazioni lineari di variabili aleatorie. Teorema del limite centrale. Variabili aleatorie gaussiane unidimensionali e pluridimensionali. Variabili aleatorie di Bernoulli e di Poisson. Leggi dei grandi numeri. Processi aleatori: definizioni e proprietà. Processi stazionari, medie d'insieme e medie temporali. Processi ergodici e teoremi collegati, sorgenti riducibili. Processi ad aleatorietà parametrica: processo armonico. Trasformazioni lineari e non-lineari di processi ergodici. Proprietà delle componenti analogiche di bassa frequenza, dell'inviluppo e della fase di processi gaussiani limitati in banda non contigua all'origine. Onda P.A.M. Processo armonico.

Testi

R. Cusani- Teoria dei Segnali- Ingegneria Duemila Alessandro Neri - Dispense su argomenti di Teoria della probabilità, Variabili Aleatorie, Processi Aleatori Riccardo Leonardi, Pierangelo Migliorati, Esercizi di Teoria dei Segnali, Terza Edizione, Società Editrice Esculapio, 2011 Materiale online

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

L'esame consiste in una prima prova scritta consistente nella soluzione di quattro problemi da svolgere in due ore e mezzo di tempo e riguardanti l'intero programma del corso ed in una seconda prova scritta consistente in tre domande a carattere teorico, a risposta aperta, da svolgere in due ore e mezzo di tempo e riguardanti l'intero programma del corso. Il superamento della prima prova, con il punteggio minimo di 3/10, consente l'accesso alla seconda prova. Sono previste due prove in itinere. La prima consiste nella soluzione di quattro problemi da svolgere in due ore e mezzo di tempo e riguardanti la parte di programma riguardante i segnali certi. La seconda consiste nella soluzione di quattro problemi da svolgere in due ore e mezzo di tempo e riguardanti la parte di programma riguardante i segnali aleatori. L'accesso alla seconda prova in itinere è possibile in seguito al superamento della prima prova in itinere con il punteggio minimo di 3/10.

English

Prerequisites

Programme

Generality on communication systems. Message and signal definition. Signal representations. The signals as elements of a vectorial space. Generalized Fourier Representation. Cross and auto-correlation function: definition and properties. Linear transformations. Linear and time-invariant systems. I/O relations: convolution integral and its properties. Fourier series expansion. Fourier Transform. Parseval and Wiener theorems. Energy and power spectral density. Limited bandwidth signals. Sampling theorem. Sub-sampling effects. Hilbert transform. Analytical signal, complex envelope and low-frequency components of a band-pass signal. Bandwidth limited signals linear transformations and their samples relations. Analogic signals amplitude modulation (BLD-PI, BLD-PS, BLR, BLUE). Synchronous and envelope demodulation. Analogic signals angular modulation (phase and frequency). Frequency modulated demodulation schemes. Axiomatic theory of probability. The axioms of probability. Bayes' theorem. Random variables. Distribution and probability density function. Mean, variance, moments, covariance matrix. Characteristic function. Functions of one random variable. Multiple random variables: joint distributions. Conditional distributions. Central limit theorem. Gaussian random variables: univariate and multivariate. Bernoulli random variable. Poisson random variable. Laws of large numbers. Stochastic processes: general concepts. Stationary processes. Ergodic processes and related theorems. Parametric stochastic processes. Linear and non-linear transformation of stochastic ergodic processes. Continuous-time random processes; gaussian process, P.A.M. random process, armonic process.

Reference books

R. Cusani- Teoria dei Segnali- Ingegneria Duemila Alessandro Neri - Dispense su argomenti di Teoria della probabilità, Variabili Aleatorie, Processi Aleatori Riccardo Leonardi, Pierangelo Migliorati, Esercizi di Teoria dei Segnali, Terza Edizione, Società Editrice Esculapio, 2011 Online material

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

20801998 - TRASMISSIONI NUMERICHE

Docente: NERI ALESSANDRO

Italiano

Prerequisiti

Programma

Teoria classica della ricezione: procedura di Bayes, procedura minimax. Verifica di ipotesi binaria. Rivelazione di segnali in rumore additivo gaussiano. Verifica di ipotesi m-aria. Rivelazione m-aria in rumore gaussiano. Modulazioni numeriche: interferenza intersimbolica. Modulazione ASK: principi e prestazioni. Casi particolari: ricevitore ottimo, ricevitore subottimo, esempi di modulazione ASK. Modulazione QAM: principi e prestazioni. Modulazione PSK: principi e prestazioni. Modulazioni derivate dalla modulazione PSK: OQPSK e MSK. Tecniche di modulazione basate sull'espansione dello spettro: multiplexazione CDMA. DS-SS. Codici d'espansione OVVSF, Walsh-Hadamard. Sequenze da registro a scorrimento, m-sequences. Codici di Gold e Kasami. Tecniche per il controllo dinamico della velocità di trasmissione. Analisi delle prestazioni: casi sincrono e asincrono. Canali affetti da fading e da cammini multipli: modello wide sense stationary uncorrelated scattering (WSSU). Ricevitore Rake. DS-SS: analisi delle prestazioni in un multipath fading channel con ricevitore rake. Modulazione OFDM: rappresentazione nel dominio del tempo e della frequenza, architettura di modulazione. Algoritmo FFT per il calcolo della trasformata discreta di Fourier. Equalizzazione nel dominio della trasformata discreta di Fourier. Uso del prefisso ciclico. Architettura di demodulazione. Prestazioni. Caratterizzazione del rumore nei circuiti rumore termico nei bipoli passivi. Rumore termico nelle reti 2 porte. Diversità e tecniche di combinazione dei segnali, sistemi MIMO e comunicazioni cooperanti. Principi della Codifica di canale.

Testi

A. NERI. "APPUNTI DALLE LEZIONI DI TRASMISSIONI NUMERICHE". DISPONIBILE GRATUITAMENTE IN FORMA ELETTRONICA DAL SITO [HTTP://ELEARNING.DIA.UNIROMA3.IT/MOODLE/](http://ELEARNING.DIA.UNIROMA3.IT/MOODLE/). Safak, Mehmet. Digital Communications, John Wiley & Sons, Incorporated, 2017. Liberamente accessibile per gli studenti di ROMA TRE a ProQuest Ebook Central, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uniroma3-ebooks/detail.action?docID=4786293>.

Bibliografia di riferimento

Testi da definire

Modalità erogazione

Testi da definire

Modalità di valutazione

L'esame consiste in una prova scritta con domande a carattere teorico, a risposta aperta e riguardanti l'intero programma del corso. La prova è integrata da una eventuale prova orale. Sono previste due prove in itinere consistenti in domande teoriche a risposta aperta relativi agli argomenti teorici trattati nella corrispondente parte di corso.

English

Prerequisites

Programme

Classical Detection Theory: Bayes and Minimax procedures. Binary Hypothesis Tests. Detection of signals in additive Gaussian noise. M Hypotheses tests. Thermal noise modelling in active and passive circuits and networks. Channel modelling. Intersymbol Interference. ASK, QAM, and PSK Modulation: principles, architectures and performance assessment. Optimal and suboptimal systems. OQPSK and MSK modulations. Spread Spectrum techniques. Direct Sequence Code Division Multiple Access (CDMA). OVVSF Walsh-Hadamard expansion codes. Shift register based pseudo random sequences. Gold and Kasami codes. Adaptive rate control. Performance analysis: synchronous and asynchronous reception. Multipath and fading channels: wide sense stationary uncorrelated scattering (wssu) model. Rake receiver for multipath channels: architecture and DS-SS performance. Orthogonal Frequency Division Multiplexing. Time and frequency domain representations of OFDM signals. Modulation/demodulation architecture. Fast Fourier Transform Algorithm. Equalization in the Discrete Fourier Transform domain. Cyclic prefix use. OFDM performance analysis. Diversity and combining techniques, MIMO systems and cooperative communications. Error control coding.

Reference books

A. NERI. "APPUNTI DALLE LEZIONI DI TRASMISSIONI NUMERICHE". DISPONIBILE GRATUITAMENTE IN FORMA ELETTRONICA DAL SITO [HTTP://ELEARNING.DIA.UNIROMA3.IT/MOODLE/](http://ELEARNING.DIA.UNIROMA3.IT/MOODLE/). Safak, Mehmet. Digital Communications, John Wiley & Sons, Incorporated, 2017. Freely readable for ROMA TRE students at ProQuest Ebook Central, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uniroma3-ebooks/detail.action?docID=4786293>.

Reference bibliography

-

Study modes

-

Exam modes

-

| Manifesto degli studi a.a. 2020/2021 (coorte 2020/2021) L-8 Laurea in Ingegneria elettronica (DM 270/2004) | | | | | | |
|---|--|------------|----------|-----------|------------|-----|
| N. | INSEGNAMENTO | SSD | ATTIVITÀ | CFU | A_S | Ore |
| INSEGNAMENTI DEL PRIMO ANNO (didattica erogata) | | | | | | |
| 1 | Analisi matematica I | MAT/05 | A | 12 | 1_1 | 108 |
| 2 | Chimica | CHIM/07 | A | 9 | 1_2 | 81 |
| 3 | Fisica I | FIS/01 | A | 12 | 1_2 | 108 |
| 3a | <i>Fisica I (1° modulo)</i> | FIS/01 | A | 6 | 1_2 | 54 |
| 3b | <i>Fisica I (2° modulo)</i> | FIS/01 | A | 6 | 1_2 | 54 |
| 4 | Fisica tecnica | ING-IND/11 | C | 6 | 1_2 | 48 |
| 5 | Fondamenti di informatica | ING-INF/05 | A | 9 | 1_1 | 81 |
| 6 | Matematica per l'ingegneria elettronica (<i>esame integrato</i>) | | A | 12 | 1_2 | 108 |
| 6a | <i>Geometria</i> | MAT/03 | A | 6 | 1_1 | 54 |
| 6b | <i>Analisi matematica II</i> | MAT/05 | A | 6 | 1_2 | 54 |
| | Lingua inglese (idoneità) | | E | 3 | 1_1 | |
| TOTALE CFU INSEGNAMENTI DEL 1° ANNO | | | | 63 | | |
| INSEGNAMENTI DEL SECONDO ANNO (didattica programmata) | | | | | | |
| 7 | Campi elettromagnetici I | ING-INF/02 | B | 9 | 2_2 | 72 |
| 8 | Elettronica analogica | ING-INF/01 | B | 9 | 2_2 | 72 |
| 9 | Fisica II | FIS/03 | A | 12 | 2_1 | 96 |
| 10 | Fondamenti di automatica | ING-INF/04 | C | 6 | 2_2 | 48 |
| 11 | Fondamenti di elettrotecnica | ING-IND/31 | B | 6 | 2_1 | 48 |
| 12 | Strumentazione biomedica | ING-INF/06 | C | 6 | 2_2 | 48 |
| 13 | Teoria dei segnali | ING-INF/03 | B | 9 | 2_1 | 72 |
| TOTALE CFU INSEGNAMENTI DEL 2° ANNO | | | | 57 | | |
| INSEGNAMENTI DEL TERZO ANNO (didattica programmata) | | | | | | |
| 14 | Campi elettromagnetici II | ING-INF/02 | B | 6 | 3_1 | 48 |
| 15 | Circuiti | ING-IND/31 | B | 9 | 3_1 | 72 |
| 16 | Elementi di misure elettriche ed elettroniche | ING-INF/07 | B | 6 | 3_2 | 48 |
| 17 | Elettronica digitale | ING-INF/01 | B | 6 | 3_1 | 48 |
| 18 | Fotonica | ING-INF/03 | B | 9 | 3_1 | 72 |
| 19 | Trasmissioni numeriche | ING-INF/03 | B | 6 | 3_1 | 48 |
| 20 | A SCELTA DELLO STUDENTE =CFU 12 | | D | 12 | 3_2 | |
| TOTALE CFU INSEGNAMENTI DEL 3° ANNO | | | | 54 | | |

Per il completamento del proprio Piano degli Studi (PdS), lo studente potrà scegliere i 12 CFU corrispondenti con una qualsiasi combinazione degli ulteriori insegnamenti offerti a scelta dello studente, elencati nella seguente tabella:

| (didattica programmata) | | | | | | |
|--------------------------------|--|------------|---|------------|----------|----|
| | Antenne per comunicazioni mobili | ING-INF/02 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Chimica sperimentale | CHIM/07 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Dispositivi per sistemi wireless | ING-INF/02 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Internet & multimedia | ING-INF/03 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Laboratorio di base di misure elettroniche | ING-INF/07 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Laboratorio di microonde e antenne | ING-INF/02 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Laboratorio di multimedialità | ING-INF/03 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Laboratorio di reti per telecomunicazioni | ING-INF/03 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Microelettronica | ING-INF/01 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Sistemi digitali integrati | ING-INF/01 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Sistemi per la gestione e l'organizzazione sanitaria | ING-INF/06 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | TIROCINIO | | | 3 | 3 | |
| | PROVA FINALE DI LAUREA | | | 3 | 3 | |
| TOTALE CFU LAUREA | | | | 180 | | |

| Manifesto degli studi a.a. 2020/2021 (coorte 2019/2020) L-8 Laurea in Ingegneria elettronica (DM 270/2004) | | | | | | |
|---|--|------------|----------|-----------|------------|-----|
| N. | INSEGNAMENTO | SSD | ATTIVITÀ | CFU | A_S | Ore |
| INSEGNAMENTI DEL PRIMO ANNO (didattica già fruita) | | | | | | |
| 1 | Analisi matematica I | MAT/05 | A | 12 | 1_1 | 108 |
| 2 | Chimica | CHIM/07 | A | 9 | 1_2 | 81 |
| 3 | Fisica I | FIS/01 | A | 12 | 1_2 | 108 |
| 3a | <i>Fisica I (1° modulo)</i> | FIS/01 | A | 6 | 1_2 | 54 |
| 3b | <i>Fisica I (2° modulo)</i> | FIS/01 | A | 6 | 1_2 | 54 |
| 4 | Fisica tecnica | ING-IND/11 | C | 6 | 1_2 | 48 |
| 5 | Fondamenti di informatica | ING-INF/05 | A | 9 | 1_1 | 81 |
| 6 | Matematica per l'ingegneria elettronica (<i>esame integrato</i>) | | A | 12 | 1_2 | 108 |
| 6a | <i>Geometria</i> | MAT/03 | A | 6 | 1_1 | 54 |
| 6b | <i>Analisi matematica II</i> | MAT/05 | A | 6 | 1_2 | 54 |
| | Lingua inglese (idoneità) | | E | 3 | 1_1 | |
| TOTALE CFU INSEGNAMENTI DEL 1° ANNO | | | | 63 | | |
| INSEGNAMENTI DEL SECONDO ANNO (didattica erogata) | | | | | | |
| 7 | Campi elettromagnetici I | ING-INF/02 | B | 9 | 2_2 | 72 |
| 8 | Elettronica I | ING-INF/01 | B | 9 | 2_2 | 72 |
| 9 | Fisica II | FIS/03 | A | 12 | 2_1 | 96 |
| 10 | Fondamenti di automatica | ING-INF/04 | C | 6 | 2_2 | 48 |
| 11 | Fondamenti di elettrotecnica | ING-IND/31 | B | 6 | 2_1 | 48 |
| 12 | Strumentazione biomedica | ING-INF/06 | C | 6 | 2_2 | 48 |
| 13 | Teoria dei segnali | ING-INF/03 | B | 9 | 2_1 | 72 |
| TOTALE CFU INSEGNAMENTI DEL 2° ANNO | | | | 57 | | |
| INSEGNAMENTI DEL TERZO ANNO (didattica programmata) | | | | | | |
| 14 | Campi elettromagnetici II | ING-INF/02 | B | 6 | 3_1 | 48 |
| 15 | Circuiti | ING-IND/31 | B | 9 | 3_1 | 72 |
| 16 | Elementi di misure elettriche ed elettroniche | ING-INF/07 | B | 6 | 3_2 | 48 |
| 17 | Elettronica II | ING-INF/01 | B | 6 | 3_1 | 48 |
| 18 | Fotonica | ING-INF/03 | B | 9 | 3_1 | 72 |
| 19 | Trasmissioni numeriche | ING-INF/03 | B | 6 | 3_1 | 48 |
| 20 | A SCELTA DELLO STUDENTE =CFU 12 | | D | 12 | 3_2 | |
| TOTALE CFU INSEGNAMENTI DEL 3° ANNO | | | | 54 | | |

Per il completamento del proprio Piano degli Studi (PdS), lo studente potrà scegliere i 12 CFU corrispondenti con una qualsiasi combinazione degli ulteriori insegnamenti offerti a scelta dello studente, elencati nella seguente tabella:

| <i>(didattica programmata)</i> | | | | | | |
|--------------------------------|--|------------|---|------------|----------|----|
| | Antenne per comunicazioni mobili | ING-INF/02 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Chimica sperimentale | CHIM/07 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Dispositivi per sistemi wireless | ING-INF/02 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Elettronica dei sistemi digitali | ING-INF/01 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Internet & multimedia | ING-INF/03 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Laboratorio di base di misure elettroniche | ING-INF/07 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Laboratorio di microonde e antenne | ING-INF/02 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Laboratorio di multimedialità | ING-INF/03 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Laboratorio di reti per telecomunicazioni | ING-INF/03 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Microelettronica | ING-INF/01 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Sistemi per la gestione e l'organizzazione sanitaria | ING-INF/06 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | TIROCINIO | | | 3 | 3 | |
| | PROVA FINALE DI LAUREA | | | 3 | 3 | |
| TOTALE CFU LAUREA | | | | 180 | | |

| Manifesto degli studi a.a. 2020/2021 (coorte 2018/2019) L-8 Laurea in Ingegneria elettronica (DM 270/2004) | | | | | | |
|---|--|------------|----------|-----------|------------|-----|
| N. | INSEGNAMENTO | SSD | ATTIVITÀ | CFU | A_S | Ore |
| INSEGNAMENTI DEL PRIMO ANNO (didattica già fruita) | | | | | | |
| 1 | Analisi matematica I | MAT/05 | A | 12 | 1_1 | 108 |
| 2 | Chimica | CHIM/07 | A | 9 | 1_2 | 81 |
| 3 | Fisica I | FIS/01 | A | 12 | 1_2 | 108 |
| 3a | <i>Fisica I (1° modulo)</i> | FIS/01 | A | 6 | 1_2 | 54 |
| 3b | <i>Fisica I (2° modulo)</i> | FIS/01 | A | 6 | 1_2 | 54 |
| 4 | Fisica tecnica | ING-IND/11 | C | 6 | 1_2 | 48 |
| 5 | Fondamenti di informatica | ING-INF/05 | A | 9 | 1_1 | 81 |
| 6 | Matematica per l'ingegneria elettronica (<i>esame integrato</i>) | | A | 12 | 1_2 | 108 |
| 6a | <i>Geometria</i> | MAT/03 | A | 6 | 1_1 | 54 |
| 6b | <i>Analisi matematica II</i> | MAT/05 | A | 6 | 1_2 | 54 |
| | Lingua inglese (idoneità) | | E | 3 | 1_1 | |
| TOTALE CFU INSEGNAMENTI DEL 1° ANNO | | | | 63 | | |
| INSEGNAMENTI DEL SECONDO ANNO (didattica già fruita) | | | | | | |
| 7 | Campi elettromagnetici I | ING-INF/02 | B | 9 | 2_2 | 72 |
| 8 | Elettronica I | ING-INF/01 | B | 9 | 2_2 | 72 |
| 9 | Fisica II | FIS/03 | A | 12 | 2_1 | 96 |
| 10 | Fondamenti di automatica | ING-INF/04 | C | 6 | 2_2 | 48 |
| 11 | Fondamenti di elettrotecnica | ING-IND/31 | B | 6 | 2_1 | 48 |
| 12 | Strumentazione biomedica | ING-INF/06 | C | 6 | 2_2 | 48 |
| 13 | Teoria dei segnali | ING-INF/03 | B | 9 | 2_1 | 72 |
| TOTALE CFU INSEGNAMENTI DEL 2° ANNO | | | | 57 | | |
| INSEGNAMENTI DEL TERZO ANNO (didattica erogata) | | | | | | |
| 14 | Campi elettromagnetici II | ING-INF/02 | B | 6 | 3_1 | 48 |
| 15 | Circuiti | ING-IND/31 | B | 9 | 3_1 | 72 |
| 16 | Elementi di misure elettriche ed elettroniche | ING-INF/07 | B | 6 | 3_2 | 48 |
| 17 | Elettronica II | ING-INF/01 | B | 6 | 3_1 | 48 |
| 18 | Fotonica | ING-INF/03 | B | 9 | 3_1 | 72 |
| 19 | Trasmissioni numeriche | ING-INF/03 | B | 6 | 3_1 | 48 |
| 20 | A SCELTA DELLO STUDENTE =CFU 12 | | D | 12 | 3_2 | |
| TOTALE CFU INSEGNAMENTI DEL 3° ANNO | | | | 54 | | |

Per il completamento del proprio Piano degli Studi (PdS), lo studente potrà scegliere i 12 CFU corrispondenti con una qualsiasi combinazione degli ulteriori insegnamenti offerti a scelta dello studente, elencati nella seguente tabella:

| (didattica erogata) | | | | | | |
|----------------------------|--|------------|---|------------|----------|----|
| | Antenne per comunicazioni mobili | ING-INF/02 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Chimica sperimentale | CHIM/07 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Dispositivi per sistemi wireless | ING-INF/02 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Elettronica dei sistemi digitali | ING-INF/01 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Internet & multimedia | ING-INF/03 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Laboratorio di base di misure elettroniche | ING-INF/07 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Laboratorio di microonde e antenne | ING-INF/02 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Laboratorio di multimedialità | ING-INF/03 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Laboratorio di reti per telecomunicazioni | ING-INF/03 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Microelettronica | ING-INF/01 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | Sistemi per la gestione e l'organizzazione sanitaria | ING-INF/06 | D | 6 | 3_2 | 42 |
| | TIROCINIO | | | 3 | 3 | |
| | PROVA FINALE DI LAUREA | | | 3 | 3 | |
| TOTALE CFU LAUREA | | | | 180 | | |

LEGENDA

A: ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE

B: ATTIVITÀ FORMATIVE CARATTERIZZANTI

C: ATTIVITÀ FORMATIVE AFFINI ED INTEGRATIVE

D: ATTIVITÀ FORMATIVE A SCELTA DELLO STUDENTE (ART.10, COMMA 5, LETTERA A)

CFU: CREDITI FORMATIVI UNIVERSITARI

A_S: ANNO - SEMESTRE

Si segnala, inoltre, che:

- l'insegnamento di *Fisica I* è didatticamente diviso in due moduli ed è oggetto di esame unico.
- l'insegnamento di *Matematica per l'ingegneria elettronica* è didatticamente diviso in due moduli (*Geometria* e *Analisi matematica II*) ed è oggetto di esame unico.

Propedeuticità nei PdS ufficiali del Corso di Laurea in Ingegneria elettronica.

Prima di scegliere un insegnamento lo studente è invitato a verificare con i docenti le conoscenze preliminari richieste dal corso anche se non esplicitate formalmente.

Per poter sostenere gli esami degli insegnamenti comuni del terzo anno di:

- *Campi elettromagnetici II*
- *Elementi di misure elettriche ed elettroniche*
- *Elettronica II*
- *Fotonica*

lo studente deve aver già sostenuto positivamente gli esami di base del primo anno di *Analisi matematica I*, *Fisica I*, *Matematica per l'ingegneria elettronica* (ovvero esami equipollenti inseriti nel proprio piano di studi personale).

REGOLAMENTO PER LE ATTIVITÀ DI TIROCINIO **Laurea in Ingegneria Elettronica-L8**

Art. 1 Norme generali

Preso atto dell'accertata possibilità di consentire l'accesso al tirocinio nell'ambito sia della Laurea che della Laurea Magistrale, considerato l'obiettivo di alta qualificazione di tali livelli di laurea, è necessario definirne le finalità, le procedure d'accesso e le formalità di controllo del profitto. Ciò è opportuno per garantire una stretta coerenza con le discipline di settore che caratterizzano la Laurea e la Laurea Magistrale. Pertanto, il tirocinio deve impegnare l'allievo su tematiche originali e di particolare attualità sviluppate presso Strutture interne ed esterne all'Ateneo fortemente qualificate sul piano professionale e/o di ricerca.

Art. 2 Definizione, sede e durata

Nell'ambito delle attività formative previste dall'art. 10 comma 5 let. d) del D.M. n.270 del 22/10/2004, lo Studente può svolgere un periodo di formazione e di orientamento detto tirocinio, volto a sperimentare e sviluppare le capacità tecniche e metodologiche acquisite nel corso degli studi, nonché ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del mondo del lavoro.

Il tirocinio può essere svolto presso:

- una Struttura cioè un'Azienda, un'Impresa, un Ente pubblico o privato, un Laboratorio o un Centro di ricerca, sia italiano che estero, con il quale l'Ateneo abbia stipulato apposita convenzione didattica;
- un Laboratorio o un Centro di ricerca dello stesso Ateneo Roma Tre.

Il Collegio Didattico valuterà di volta in volta se altre attività posseggano caratteristiche assimilabili ad attività di tirocinio, definendone anche l'equivalenza in CFU.

Il tirocinio ha durata, di norma, pari a circa 75 ore e corrisponde a 3 CFU tanto per la Laurea che per la Laurea Magistrale.

Art. 3 Assegnazione del tirocinio

Ai fini dell'assegnazione di un tirocinio, lo Studente contatta direttamente un Docente-Tutor.

Lo Studente, in accordo con il Docente-Tutor compila l'apposito modulo on-line disponibile sul sito del Dipartimento in cui sono indicati:

- la Struttura presso la quale si svolge il tirocinio;
- il Referente aziendale, operante presso l'eventuale sede esterna in cui si svolge il tirocinio;
- la descrizione delle attività previste dal tirocinio, con la definizione dei tempi di attuazione dello stesso, ed i CFU di cui è prevista l'attribuzione.

Il modulo con le informazioni sopra riportate, viene inviato sia alla Segreteria Didattica che al Docente-Tutor.

Nel caso di tirocinio presso una sede esterna all'Ateneo, lo studente, il Docente-Tutor, e il Referente aziendale, oltre a espletare la procedura ivi descritta, dovranno adempiere, sul portale GOMP, alla procedura definita dall'Ateneo.

Lo Studente iscritto alla Laurea può ottenere l'assegnazione del tirocinio quando, essendo iscritto almeno al terzo anno di corso, abbia già acquisito 120 CFU corrispondenti ad attività formative previste dal proprio piano degli studi.

Lo Studente iscritto alla Laurea Magistrale può ottenere l'assegnazione del tirocinio quando, essendo iscritto almeno al secondo anno di corso, abbia già acquisito 60 CFU corrispondenti ad attività formative previste dal proprio piano degli studi.

Art. 4 Copertura assicurativa

L'Ateneo provvede ad assicurare lo Studente che svolge il tirocinio in sedi esterne all'Ateneo, contro gli infortuni sul lavoro presso l'INAIL, nonché per la responsabilità civile presso compagnie operanti nel settore.

L'attività di tirocinio non può iniziare prima che si sia provveduto alle necessarie coperture assicurative.

Art. 5 Il controllo del profitto

Ultimato il tirocinio, l'allievo predisporrà, in formato pdf, un'articolata relazione delle attività svolte e dei risultati conseguiti. Tale relazione, firmata dal Docente-Tutor e, se pertinente, dal Referente Aziendale, dovrà sintetizzare gli obiettivi, i materiali e metodi studiati e/o utilizzati durante l'attività di tirocinio, i

risultati principali, e le conclusioni tratte dall'attività svolta.

Lo studente compila l'apposito modulo on-line, disponibile sul sito del Dipartimento, che viene inviato sia alla Segreteria Didattica che al Docente-Tutor, allegando la relazione firmata, almeno due mesi prima dell'inizio della sessione di laurea affinché il Consiglio di Collegio Didattico (CCD) deliberi in merito al profitto e all'attribuzione dei relativi CFU.

Nel caso di tirocinio presso una sede esterna all'Ateneo, lo studente, il Docente-Tutor, e il Referente aziendale, oltre a espletare la procedura ivi descritta, dovranno adempiere, sul portale GOMP, alla procedura definita dall'Ateneo.

Art. 6 Attestazione del tirocinio

A seguito della delibera di approvazione del CCD in merito al profitto dell'attività di tirocinio e all'attribuzione dei relativi CFU, il Coordinatore del Collegio Didattico provvede a verbalizzare l'idoneità conseguita.

Nel caso di tirocinio presso una sede esterna all'Ateneo, il Docente-Tutor, provvede a verbalizzare l'idoneità conseguita solo dopo l'approvazione del profitto dal CCD.

Art. 7 Studenti lavoratori

In considerazione delle finalità del tirocinio, può considerarsi attività di tirocinio un'opportuna attività lavorativa che lo Studente interessato potrà svolgere nell'Ente presso cui lavora. Tale attività deve comunque essere formalmente assegnata e specificamente attestata, secondo quanto previsto dal presente Regolamento.

REGOLAMENTO PER LA PROVA FINALE DI LAUREA ***Laurea in Ingegneria Elettronica-L8***

Art. 1 Definizione, quantificazione e svolgimento della Prova Finale di Laurea

La Prova Finale di Laurea (PFL) consiste nella redazione e discussione di un elaborato scritto relativo ad un progetto preparato dallo studente nell'ambito delle attività formative corrispondenti al suo indirizzo di studi o sviluppato nel tirocinio, con la guida di un docente di riferimento ed eventualmente di un tutor aziendale.

La quantificazione della PFL in termini di Crediti Formativi Universitari (CFU) è definita coerentemente con quanto riportato nel Manifesto degli Studi, ricordando che si attribuisce convenzionalmente un carico di lavoro per lo studente pari a 25 (venticinque) ore per ogni CFU.

Lo svolgimento della PFL è, di norma, realizzato nelle Strutture dell'Ateneo, ma potrà essere effettuata anche presso gli enti di ricerca pubblici o privati, italiani o stranieri e nelle Strutture Produttive (SP) italiane o straniere sulla base di Convenzioni stipulate con l'Ateneo.

Art. 2 Modalità di assegnazione della PFL

Lo studente che desidera iniziare l'attività per la PFL, fissa un colloquio con uno o più docenti del Collegio Didattico (CD), che illustrano gli argomenti disponibili, valutano le eventuali proposte dello studente per orientarlo sugli argomenti e sulle modalità della PFL, e possono dichiarare la propria disponibilità, o indicare i colleghi a loro avviso più adatti a seguire le proposte. Per assistere lo studente in questa fase, i docenti possono inserire sui propri siti web un elenco non esaustivo di argomenti su cui potrà vertere la PFL.

Lo studente, sulla base delle informazioni ottenute, e in accordo con il Docente-Relatore scelto, presenta la domanda d'assegnazione, compilando il modulo on-line, disponibile sul sito del Dipartimento, che viene inviato sia alla Segreteria Didattica che al Docente-Relatore.

Lo studente può presentare domanda di assegnazione solo qualora debba conseguire non più di 30 CFU, con esclusione di quelli della PFL e dei 3 CFU del tirocinio.

La domanda dovrà essere trasmessa in Segreteria Didattica al più tardi 3 (tre) mesi antecedenti la seduta di laurea.

Almeno 20 (venti) giorni prima della data fissata per la discussione della PFL, il Docente-Relatore comunica alla Segreteria del CD eventuali difformità rispetto all'elenco dei candidati per la discussione della PFL, come risultante dall'elenco ricavato dall'area riservata del portale dello studente.

Art. 3 Modalità di illustrazione della PFL

L'elaborato, debitamente rilegato, ed il relativo documento elettronico, sono controfirmati dal Docente-Relatore ed eventualmente dal Co-Relatore, per essere consegnati a cura dello studente presso l'area didattica del Dipartimento o per via telematica qualora in accordo con le procedure definite dall'area didattica del Dipartimento.

La commissione di Laurea (CL) è composta da almeno tre docenti, ed è nominata dal Direttore del Dipartimento, su proposta del Coordinatore del Collegio Didattico di Ingegneria Elettronica.

Per l'illustrazione della relazione di fronte alla CL i candidati possono utilizzare i mezzi e gli strumenti audiovisivi ritenuti più opportuni, quali:

- presentazione orale,
- presentazione mediante videoproiettore,
- altro,

rispettando i tempi concessi loro dal Presidente della CL.

Art. 4 Modalità di valutazione della PFL

La commissione, nel rispetto dell'autonomia di valutazione dei singoli componenti, attribuisce un punteggio alla prova finale e stabilisce il voto di laurea secondo le modalità qui di seguito riportate.

Il voto di laurea è espresso in centodecimali ed è ottenuto sulla base dei punteggi P_1 , P_2 , e P_3 determinati come definito qui di seguito.

Il punteggio P_1 è calcolato facendo riferimento alle unità didattiche incluse nel Piano degli Studi (PdS) presentato dallo studente ed approvato dal Consiglio del Collegio Didattico. Fra queste, si considerano tutte quelle che prevedono un giudizio finale espresso con un voto. Si dovrà pertanto escludere la PFL, l'idoneità

di lingua inglese e il tirocinio o altre attività che non prevedono un giudizio finale espresso con un voto.

Il procedimento del calcolo di tale media è il seguente:

- il voto corrispondente a ciascuna unità didattica è moltiplicato per il numero di CFU attribuiti all'unità stessa;
- i diversi prodotti sono sommati tra loro e il risultato è diviso per la somma totale dei CFU attribuiti alle unità didattiche considerate.

Inoltre:

- nel suddetto calcolo, la votazione “trenta e lode” è valutata pari a 31 punti;
- non si possono inserire esami in soprannumero nel PdS, ma se negli stessi PdS, inserendo un esame a scelta, si superano i 180 CFU della Laurea, i CFU in esubero saranno conteggiati nella media finale (delibere del CCD nelle sedute del 11/09/2009 e del 30/10/2013).

Il punteggio P_1 si ottiene esprimendo la media, così calcolata, in centodecimi.

Il punteggio P_2 (massimo 8 punti) tiene conto della valutazione della prova finale ed è attribuito dalla CL come di seguito riportato:

- 0-5 per la qualità dell'elaborato,
- 0-3 per la qualità della presentazione e della discussione della PFL.

Il punteggio P_3 (massimo 4 punti) è determinato come qui di seguito riportato:

- 0-4 punti in relazione alla media conseguita dallo studente:
 - 4 punti se lo studente ha media maggiore od uguale a 28/30;
 - 3 punti se lo studente ha una media maggiore od uguale a 27/30 e strettamente minore di 28/30;
 - 2 punti se lo studente ha una media maggiore od uguale a 26/30 e strettamente minore di 27/30;
 - 1 punto se lo studente ha una media maggiore od uguale a 25/30 e strettamente minore 26/30;
 - 0 punti se lo studente ha una media inferiore a 25/30.

La votazione di laurea è quindi ottenuta come somma dei punteggi P_1 , P_2 , e P_3 arrotondando il risultato all'intero consecutivo superiore se la parte frazionaria della somma supera i 50 centesimi. In caso contrario l'arrotondamento è all'intero consecutivo inferiore.

Il voto finale non potrà comunque essere superiore alla media di partenza espressa in 110 non arrotondata e incrementata per un massimo di 12 punti.

L'attribuzione del punteggio finale è decisa a maggioranza della commissione. Qualora non si raggiunga la maggioranza, sarà assegnato al laureando il punteggio che avrà raggiunto il maggior numero di voti. Se più proposte ottengono lo stesso numero di voti, al laureando sarà attribuito il punteggio più alto.

I componenti possono astenersi, ma possono esprimersi favorevolmente ad una sola proposta.

Art. 5 Modalità di attribuzione della lode nella PFL

L'attribuzione della lode al laureando è possibile con il raggiungimento di un punteggio finale almeno pari a centotredici (su centodieci) e deve essere deliberata all'unanimità dalla CL.

Art. 6 – Entrata in vigore

Il presente regolamento si applica a partire dalla coorte degli immatricolati dell'anno accademico 2019/2020.