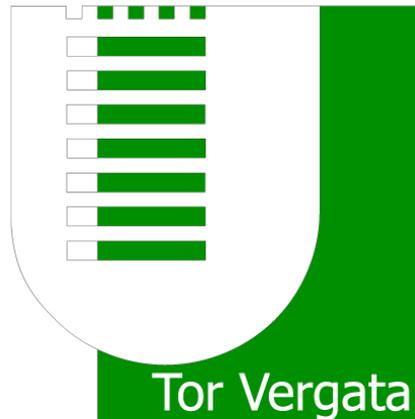


Università di Roma



FACOLTÀ: INGEGNERIA

Corso di laurea in Ingegneria Gestionale (L-9) A.A. 2022/2023

Programmazione didattica

Primo anno

Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
8037535 - ANALISI MATEMATICA I <i>PERFETTI PAOLO</i>	A	MAT/05	12	120	AP	ITA
8039757 - FONDAMENTI DI CHIMICA DEI MATERIALI <i>BRAGAGLIA MARIO</i> <i>PIZZI ELISA</i>	B	ING-IND/22	6	60	AP	ITA
8039213 - ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA 1 + 2 ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA 2 <i>BATTISTONI ELISA</i>	B	ING-IND/35	6	60	AP	ITA
ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA 1 <i>COSTA ROBERTA</i>	B	ING-IND/35	6	60		

Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
8037830 - FISICA GENERALE I <i>CIANCHI ALESSANDRO</i>	A	FIS/01	12	120	AP	ITA
8037345 - FONDAMENTI DI INFORMATICA <i>ZANZOTTO FABIO MASSIMO</i> <i>FIORELLI MANUEL</i>	A	ING-INF/05	9	90	AP	ITA
8037623 - GEOMETRIA <i>KOWALZIG NIELS</i>	A	MAT/03	6	60	AP	ITA

Secondo anno
Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
8037326 - ANALISI MATEMATICA II <i>PERFETTI PAOLO</i>	A	MAT/05	9	90	AP	ITA
8037542 - ELETTROTECNICA <i>MUTUAZIONE - ELETTROTECNICA (8037542) - COSTANTINI GIOVANNI</i>	B	ING-IND/31	6	60	AP	ITA
8037423 - FISICA GENERALE II <i>CIANCHI ALESSANDRO</i>	A	FIS/01	9	90	AP	ITA
8039258 - RICERCA OPERATIVA MODULO 2 <i>CARAMIA MASSIMILIANO</i>	A	MAT/09	6	60	AP	ITA
MODULO 1 <i>GIORDANI STEFANO</i>	A	MAT/09	6	60		

Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
8037331 - ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE 1 + 2 <i>CAPECE GUENDALINA</i>	B	ING-IND/35	9	90	AP	ITA
8037343 - FONDAMENTI DI AUTOMATICA E CONTROLLI AUTOMATICI <i>MUTUAZIONE - FONDAMENTI DI AUTOMATICA E CONTROLLI AUTOMATICI (8037343) - GALEANI SERGIO, SASSANO MARIO</i>	B	ING-INF/04	9	90	AP	ITA
8037850 - MACCHINE <i>KRASTEV VESSELIN KRASSIMIROV</i>	B	ING-IND/08	6	60	AP	ITA

Gruppo extracurriculare: INSEGNAMENTI A SCELTA DELLO STUDENTE

Terzo anno
Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
8037350 - GESTIONE AZIENDALE 1 + 2			0	0		
GESTIONE AZIENDALE 1 <i>LEVIALDI GHIRON NATHAN</i>	B	ING-IND/35	6	60	AP	ITA
GESTIONE AZIENDALE 2 <i>CALABRESE ARMANDO</i>	B	ING-IND/35	6	60		
8039129 - METODI E MODELLI DI OTTIMIZZAZIONE DISCRETA 1 <i>SALVATORE ALESSIO</i>	C	MAT/09	6	60	AP	ITA
8039708 - PROBABILITA' E PROCESSI STOCASTICI <i>MAZZENGA FRANCO</i>	C	ING-INF/03	6	60	AP	ITA
8039286 - SISTEMI SOFTWARE <i>D'AMBROGIO ANDREA</i>	C	ING-INF/05	6	60	AP	ITA
Gruppo extracurriculare: INSEGNAMENTI A SCELTA DELLO STUDENTE						

Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
8037346 - FONDAMENTI DI MARKETING <i>D'ANGELO CIRIACO ANDREA</i>	B	ING-IND/35	6	60	AP	ITA
8037353 - IMPIANTI INDUSTRIALI Canale: 1 <i>SCHIRALDI MASSIMILIANO MARIA</i>	B	ING-IND/17	6	60	AP	ITA
Gruppo extracurriculare: INSEGNAMENTI A SCELTA DELLO STUDENTE						
-- A SCELTA DELLO STUDENTE	D		12	120	AP	ITA
Gruppo opzionale: LINGUE STRANIERE	E			30		
8039174 - ULTERIORI ATTIVITA' FORMATIVE	F		3	30	I	ITA
8038830 - PROVA FINALE	E		3	30	AP	ITA

Dettaglio dei gruppi opzionali

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
---------------	------------	-----	-----	-----	-----------	--------

Gruppo extracurriculare: INSEGNAMENTI A SCELTA DELLO STUDENTE

8039764 - BASI DI DATI E CONOSCENZA (primo semestre) <i>MUTUAZIONE - BASI DI DATI E CONOSCENZA (8039764) - BASILI ROBERTO</i>	-	ING-INF/05	12	120	AP	ITA
8037355 - LOGISTICA (secondo semestre) <i>GIORDANI STEFANO</i>	-	MAT/09	6	60	AP	ITA
8037360 - MODELLI DI SISTEMI DI PRODUZIONE (secondo semestre) <i>CARAMIA MASSIMILIANO</i>	-	MAT/09	6	60	AP	ITA
8039507 - SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONI (primo semestre) <i>MUTUAZIONE - SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONI (8039507) - VATALARO FRANCESCO</i>	-	ING-INF/03	6	60	AP	ITA

Gruppo extracurriculare: INSEGNAMENTI A SCELTA DELLO STUDENTE

8039310 - TEORIA DEI SISTEMI DI TRASPORTO 1 (secondo semestre) <i>CRISALLI UMBERTO</i>	-	ICAR/05	6	60	AP	ITA
---	---	---------	---	----	----	-----

Gruppo opzionale: LINGUE STRANIERE

8039025 - LINGUA INGLESE (LIVELLO B1) (secondo semestre)	E	L-LIN/12	3	30	I	ITA
8039998 - LINGUA FRANCESE (LIVELLO B1) (secondo semestre)	E	L-LIN/04	3	30	I	ITA
8039999 - LINGUA SPAGNOLA (LIVELLO B1) (secondo semestre)	E	L-LIN/07	3	30	I	ITA
80300036 - LINGUA TEDESCA (LIVELLO B1) (secondo semestre)	E	L-LIN/14	3	30	I	ITA

Legenda

Tip. Att. (Tipo di attestato): AP (Attestazione di profitto), AF (Attestazione di frequenza), I (Idoneità)

Att. Form. (Attività formativa): 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) E Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c) F Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d) R Affini e ambito di sede classe LMG/01 S Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)

Obiettivi formativi

GESTIONE AZIENDALE 1 + 2

in - Terzo anno - Primo semestre

Conoscenza e capacità di comprensione Il corso si prefigge l'obiettivo di fornire agli studenti gli strumenti di base per la comprensione e l'analisi delle dinamiche economiche e finanziarie di una azienda, con particolare focus sulle rilevazioni contabili, i relativi principi e le modalità di conduzione di una analisi di bilancio. Inoltre, nella seconda parte del corso verranno illustrate agli studenti le metodologie e le best practice diffuse per la definizione e la strutturazione di un sistema di controllo di gestione e di contabilità dei costi industriali. Capacità di applicare conoscenza e comprensione All'interno del corso verranno presentati agli studenti casi applicativi ed esercitazioni pratiche, volte a formare la capacità degli studenti di applicare in un contesto pratico le conoscenze teoriche apprese durante il corso. Durante il corso saranno presentati in maniera comparata differenti sistemi di rilevazione (principi nazionali ed internazionali IAS/IFRS) e differenti sistemi di contabilità analitica (Job Order Costing, Process Costing, Activity Based Costing), con l'obiettivo di stimolare lo studente alla comprensione di quale siano i driver che portano alla scelta di un sistema rispetto all'altro. Autonomia di giudizio Il corso prevede lo svolgimento di esercitazioni e la presentazione di casi pratici, volti a sviluppare la capacità di raccolta ed analisi dei dati e la loro analisi critica. Verranno introdotte le principali metriche di analisi di bilancio e di analisi del valore (indicatori value based) e verranno spiegate le relazioni esistenti tra questi, al fine di fornire al discente la capacità di formulare giudizi autonomi, relativamente all'andamento delle performance di una organizzazione economica. Abilità comunicative L'oggetto del corso richiede agli studenti l'utilizzo di un vocabolario tecnico e specialistico, che viene fornito durante l'erogazione delle lezioni frontali e delle esercitazioni. Inoltre, la materia prevede l'utilizzo di tecnicismi (es. scritture contabili, bilancio d'esercizio, ecc.) rigorosi, basati sull'applicazione di principi standard. La padronanza di tale linguaggio tecnico viene valutata durante l'esame di profitto, che prevede sia una prova scritta, sia una prova orale. Capacità di apprendimento Il corso, sia attraverso gli strumenti forniti, quali libri di testo, appunti e dispense, sia attraverso le lezioni frontali, fornisce agli studenti gli strumenti per approfondire in maniera autonoma gli aspetti del corso. Il corso contribuisce inoltre a fornire le basi al discente per intraprendere studi successivi, nell'ambito dell'ingegneria gestionale, in maniera più efficace. In particolare, il corso fornisce conoscenze, strumenti e tecniche che saranno poi richiesti durante i successivi studi magistrali.

GESTIONE AZIENDALE 1

in - Terzo anno - Primo semestre

Conoscenza e capacità di comprensione Il corso si prefigge l'obiettivo di fornire agli studenti gli strumenti di base per la comprensione e l'analisi delle dinamiche economiche e finanziarie di una azienda, con particolare focus sulle rilevazioni contabili, i relativi principi e le modalità di conduzione di una analisi di bilancio. Inoltre, nella seconda parte del corso verranno illustrate agli studenti le metodologie e le best practice diffuse per la definizione e la strutturazione di un sistema di controllo di gestione e di contabilità dei costi industriali. Capacità di applicare conoscenza e comprensione All'interno del corso verranno presentati agli studenti casi applicativi ed esercitazioni pratiche, volte a formare la capacità degli studenti di applicare in un contesto pratico le conoscenze teoriche apprese durante il corso. Durante il corso saranno presentati in maniera comparata differenti sistemi di rilevazione (principi nazionali ed internazionali IAS/IFRS) e differenti sistemi di contabilità analitica (Job Order Costing, Process Costing, Activity Based Costing), con l'obiettivo di stimolare lo studente alla comprensione di quale siano i driver che portano alla scelta di un sistema rispetto all'altro. Autonomia di giudizio Il corso prevede lo svolgimento di esercitazioni e la presentazione di casi pratici, volti a sviluppare la capacità di raccolta ed analisi dei dati e la loro analisi critica. Verranno introdotte le principali metriche di analisi di bilancio e di analisi del valore (indicatori value based) e verranno spiegate le relazioni esistenti tra questi, al fine di fornire al discente la capacità di formulare giudizi autonomi, relativamente all'andamento delle performance di una organizzazione economica. Abilità comunicative L'oggetto del corso richiede agli studenti l'utilizzo di un vocabolario tecnico e specialistico, che viene fornito durante l'erogazione delle lezioni frontali e delle esercitazioni. Inoltre, la materia prevede l'utilizzo di tecnicismi (es. scritture contabili, bilancio d'esercizio, ecc.) rigorosi, basati sull'applicazione di principi standard. La padronanza di tale linguaggio tecnico viene valutata durante l'esame di profitto, che prevede sia una prova scritta, sia una prova orale. Capacità di apprendimento Il corso, sia attraverso gli strumenti forniti, quali libri di testo, appunti e dispense, sia attraverso le lezioni frontali, fornisce agli studenti gli strumenti per approfondire in maniera autonoma gli aspetti del corso. Il corso contribuisce inoltre a fornire le basi al discente per intraprendere studi successivi, nell'ambito dell'ingegneria gestionale, in maniera più efficace. In particolare, il corso fornisce conoscenze, strumenti e tecniche che saranno poi richiesti durante i successivi studi magistrali.

Docente: LEVIALDI GHIRON NATHAN

Modulo 1: Le rilevazioni quantitative d'azienda. Il principio della competenza economica. Il metodo della partita doppia. Il bilancio d'esercizio: il conto economico e lo stato patrimoniale; il rendiconto finanziario e il prospetto delle variazioni del patrimonio netto. La riclassificazione dei bilanci. Lo schema del cash flow. I principali indici di bilancio. La leva operativa. La leva finanziaria. Aumento di capitale e diritto d'opzione. La valutazione delle partecipazioni. Principi di consolidamento patrimoniale. Il metodo del patrimonio netto. Il bilancio consolidato. Modulo 2: A. Obiettivi, requisiti e componenti di un sistema di controllo di gestione: 1. Le forme di controllo manageriale e il sistema di controllo di gestione; 2. Le specifiche progettuali del sistema di controllo di gestione; 3. L'evoluzione dei sistemi di controllo di gestione B. I costi: 1. Definizioni e classificazioni; 2. Utilizzi gestionali della classificazione dei costi C. Misurazione delle performance: 1. Gli indicatori: indicatori contabili e indicatori Value Based; 2. Gli indicatori non finanziari; 3. I cruscotti di indicatori e la Balanced Scorecard D. La definizione dei target: 1. La definizione dei target e il processo di budgeting; E. Il reporting per attività, unità organizzative e linee di prodotto: 1. La misura delle prestazioni delle business unit; 2. I prezzi di trasferimento e l'allocazione dei costi corporate; 3. Misura delle prestazioni dei centri di responsabilità; 4. Allocazione dei costi dei centri di supporto; 5. Budget flessibili e analisi delle performance; 6. Costi standard e analisi delle varianze; 7. La misura delle prestazioni dei prodotti/servizi; 8. Analisi differenziale; F. I sistemi e le strutture di supporto: 1. Il sistema di contabilità analitica; 2. Tecniche di calcolo dei costi: il Job Order Costing e il process costing; 3. I sistemi informativi a supporto del controllo di gestione; 4. I sistemi di controllo interno G. Modelli per l'analisi della redditività e l'activity-based costing (ABC): 1. Relazioni costo-volume-profitto; 2. Sistemi a costi variabili; 3. ABC e processi decisionali. H. Case studies, Esercitazioni e Seminari

GESTIONE AZIENDALE 2

in - Terzo anno - Primo semestre

Conoscenza e capacità di comprensione Il corso si prefigge l'obiettivo di fornire agli studenti gli strumenti di base per la comprensione e l'analisi delle dinamiche economiche e finanziarie di una azienda, con particolare focus sulle rilevazioni contabili, i relativi principi e le modalità di conduzione di una analisi di bilancio. Inoltre, nella seconda parte del corso verranno illustrate agli studenti le metodologie e le best practice diffuse per la definizione e la strutturazione di un sistema di controllo di gestione e di contabilità dei costi industriali. Capacità di applicare conoscenza e comprensione All'interno del corso verranno presentati agli studenti casi applicativi ed esercitazioni pratiche, volte a formare la capacità degli studenti di applicare in un contesto pratico le conoscenze teoriche apprese durante il corso. Durante il corso saranno presentati in maniera comparata differenti sistemi di rilevazione (principi nazionali ed internazionali IAS/IFRS) e differenti sistemi di contabilità analitica (Job Order Costing, Process Costing, Activity Based Costing), con l'obiettivo di stimolare lo studente alla comprensione di quale siano i driver che portano alla scelta di un sistema rispetto all'altro. Autonomia di giudizio Il corso prevede lo svolgimento di esercitazioni e la presentazione di casi pratici, volti a sviluppare la capacità di raccolta ed analisi dei dati e la loro analisi critica. Verranno introdotte le principali metriche di analisi di bilancio e di analisi del valore (indicatori value based) e verranno spiegate le relazioni esistenti tra questi, al fine di fornire al discente la capacità di formulare giudizi autonomi, relativamente all'andamento delle performance di una organizzazione economica. Abilità comunicative L'oggetto del corso richiede agli studenti l'utilizzo di un vocabolario tecnico e specialistico, che viene fornito durante l'erogazione delle lezioni frontali e delle esercitazioni. Inoltre, la materia prevede l'utilizzo di tecnicismi (es. scritture contabili, bilancio d'esercizio, ecc.) rigorosi, basati sull'applicazione di principi standard. La padronanza di tale linguaggio tecnico viene valutata durante l'esame di profitto, che prevede sia una prova scritta, sia una prova orale. Capacità di apprendimento Il corso, sia attraverso gli strumenti forniti, quali libri di testo, appunti e dispense, sia attraverso le lezioni frontali, fornisce agli studenti gli strumenti per approfondire in maniera autonoma gli aspetti del corso. Il corso contribuisce inoltre a fornire le basi al discente per intraprendere studi successivi, nell'ambito dell'ingegneria gestionale, in maniera più efficace. In particolare, il corso fornisce conoscenze, strumenti e tecniche che saranno poi richiesti durante i successivi studi magistrali.

Docente: CALABRESE ARMANDO

Modulo 1: Le rilevazioni quantitative d'azienda. Il principio della competenza economica. Il metodo della partita doppia. Il bilancio d'esercizio: il conto economico e lo stato patrimoniale; il rendiconto finanziario e il prospetto delle variazioni del patrimonio netto. La riclassificazione dei bilanci. Lo schema del cash flow. I principali indici di bilancio. La leva operativa. La leva finanziaria. Aumento di capitale e diritto d'opzione. La valutazione delle partecipazioni. Principi di consolidamento patrimoniale. Il metodo del patrimonio netto. Il bilancio consolidato. Modulo 2: A. Obiettivi, requisiti e componenti di un sistema di controllo di gestione: 1. Le forme di controllo manageriale e il sistema di controllo di gestione; 2. Le specifiche progettuali del sistema di controllo di gestione; 3. L'evoluzione dei sistemi di controllo di gestione B. I costi: 1. Definizioni e classificazioni; 2. Utilizzi gestionali della classificazione dei costi C. Misurazione delle performance: 1. Gli indicatori: indicatori contabili e indicatori Value Based; 2. Gli indicatori non finanziari; 3. I cruscotti di indicatori e la Balanced Scorecard D. La definizione dei target: 1. La definizione dei target e il processo di budgeting; E. Il reporting per attività, unità organizzative e linee di prodotto: 1. La misura delle prestazioni delle business unit; 2. I prezzi di trasferimento e l'allocazione dei costi corporate; 3. Misura delle prestazioni dei centri di responsabilità; 4. Allocazione dei costi dei centri di supporto; 5. Budget flessibili e analisi delle performance; 6. Costi standard e analisi delle varianze; 7. La misura delle prestazioni dei prodotti/servizi; 8. Analisi differenziale; F. I sistemi e le strutture di supporto: 1. Il sistema di contabilità analitica; 2. Tecniche di calcolo dei costi: il Job Order Costing e il process costing; 3. I sistemi informativi a supporto del controllo di gestione; 4. I sistemi di controllo interno G. Modelli per l'analisi della redditività e l'activity-based costing (ABC): 1. Relazioni costo-volume-profitto; 2. Sistemi a costi variabili; 3. ABC e processi decisionali. H. Case studies, Esercitazioni e Seminari

TEORIA DEI SISTEMI DI TRASPORTO 1

in - Secondo anno - Secondo semestre

OBIETTIVI FORMATIVI: Conoscere aspetti metodologici, teorici ed applicativi dei temi di base per la simulazione, la progettazione ottimale e l'esercizio efficiente dei sistemi di trasporto, in particolare con l'impiego dei sistemi di trasporto intelligenti (ITS). Vengono trattate le metodologie ed i modelli per la simulazione delle reti di trasporto multimodali, con attenzione alla previsione delle variabili di stato e all'analisi del comportamento degli utenti coinvolti nel processo di scelta del percorso su reti multimodali. Una parte del corso è dedicata alla simulazione real-time con approfondimento al real-time reverse assignment, che permette di risalire in tempo reale alle matrici Origine-Destinazione e ai parametri dei modelli di domanda ed offerta, a partire dai dati raccolti sulla rete. Infine, la parte ultima del corso è indirizzata agli strumenti telematici di supporto ai viaggiatori su reti multimodali, alla loro architettura logica e funzionale con esempi applicativi. Al termine del corso lo studente avrà acquisito le competenze necessarie per analizzare e risolvere problemi connessi all'analisi, alla progettazione e all'esercizio di sistemi di trasporto multimodali intelligenti. **CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE:** Il corso approfondisce sinergicamente gli aspetti teorici e metodologici, con casi di studio su situazioni reali, al fine di una conoscenza completa degli argomenti. **CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE:** Durante il corso gli allievi conducono esercitazioni con applicazione delle metodologie a casi reali, anche con il supporto di moderni ed innovativi strumenti software. L'insegnamento prevede anche attività seminariali e progettuali che renderanno l'allievo in grado di utilizzare manuali di riferimento per le prassi in uso. **AUTONOMIA DI GIUDIZIO:** L'insegnamento fornirà all'allievo le competenze per poter affrontare, formalizzare e risolvere autonomamente un problema applicativo, su casi reali, di decisione nel campo della progettazione, della simulazione e dell'esercizio efficiente dei sistemi di trasporto, in particolare con l'impiego dei sistemi di trasporto intelligenti (ITS). **ABILITÀ COMUNICATIVE:** Le metodologie ed i risultati delle esercitazioni individuali e di gruppo verranno riportati in rapporti di lavoro ed in slide per migliorare le capacità comunicative e le capacità di operare in team. **CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:** La capacità di apprendimento verrà valutata tramite prove scritte in itinere, al fine della ripresa a lezione degli argomenti non bene assimilati e della regolazione della velocità di presentazione degli argomenti stessi.

Docente: CRISALLI UMBERTO

MODULO 1 (6 CFU) A) Modelli delle reti e loro utilizzazione nell'ingegneria dei trasporti B) Simulazione statica delle reti di trasporto Modelli di offerta (zonizzazione, grafi e reti di trasporto multimodali) Matrici Origine-Destinazione Cenni di Modelli di utilità aleatoria Modelli di scelta del percorso Modelli di assegnazione C) Previsione delle variabili di stato delle reti Sistemi di monitoraggio, raccolta, elaborazione e trasmissione informazioni vehicle-to-vehicle, vehicle-to-infrastructure, control centre-to-user Cenni serie storiche e processi stocastici Altri metodi di previsione (cenni) D) Simulazione real-time delle reti di trasporto Assegnazione real-time Real-time reverse assignment - Stima dei parametri dei modelli di offerta - Stima delle matrici Origine-Destinazione - Stima dei parametri dei modelli di domanda

PROBABILITA' E PROCESSI STOCASTICI

in - Terzo anno - Primo semestre

Un esperimento, il cui esito non è predicibile in modo preciso ma che può essere analizzato andando ad esempio ad elencare l'insieme di tutti gli esiti possibili e analizzando le frequenze con cui tali esiti si possono presentare, è detto in generale esperimento aleatorio. La teoria della probabilità, il calcolo delle probabilità e la teoria dei processi stocastici sono le discipline che insegnano a formalizzare lo studio dei fenomeni aleatori e ad eseguire valutazioni delle grandezze di interesse ad essi associate mediante il linguaggio matematico. Il corso di probabilità e processi stocastici ha l'obiettivo di fornire allo studente le conoscenze di base delle teorie di cui prima per l'analisi e lo studio di fenomeni reali in differenti discipline. A tal scopo saranno anche presentati dei cenni su alcune importanti applicazioni di queste teorie tra cui la teoria della stima, quella della decisione e la statistica. (*conoscenza e capacità di comprensione*). Lo studente potrà apprendere gli strumenti quantitativi di base per la modellazione e lo studio quantitativo di problemi che riguardano i fenomeni aleatori, sviluppando specifiche capacità per l'analisi di fenomeni aleatori e la conseguente sintesi di modelli probabilistici/stocastici che descrivono il fenomeno di interesse (*capacità di applicare conoscenza e comprensione*) L'approccio didattico seguito durante il corso sacrifica in parte il rigido e rigoroso formalismo matematico proprio per consentire allo studente di Ingegneria, che non ha conoscenze matematiche approfondite di saper interpretare e descrivere eventi e fenomeni che non possono essere spiegati in modo deterministico. A tal scopo, nell'analisi del fenomeno, lo studente dovrà essere in grado di individuare gli elementi ritenuti importanti e identificare le loro relazioni nella definizione del modello probabilistico/stocastico *autonomia di giudizio*, mentre la sintesi del relativo modello ottenuta attraverso il relativo linguaggio matematico consente di stimolare le *abilità comunicative*. Le conoscenze di base della teoria della probabilità e dei processi stocastici apprese nel corso contribuiscono a sviluppare *capacità di apprendimento* da parte dello studente mettendolo nelle condizioni di poter approfondire in maniera autonoma le tematiche affrontate e, visto l'ampio spettro di applicazione di queste teorie in numerosi campi, di espandere le sue conoscenze verso altre discipline affini e non.

Docente: **MAZZENGA FRANCO**

Concetti di base della teoria della probabilità: introduzione: cenni sulla storia e interpretazioni della teoria della probabilità. Teoria assiomatica. Teorema di Bayes. Concetto di variabile aleatoria. Funzioni di distribuzione e di densità di probabilità e funzione caratteristica di una variabile aleatoria. Trasformazioni di variabile aleatoria. Disuguaglianze importanti. Momenti di una variabile aleatoria. Alcune funzioni di distribuzione tipiche. Esercitazioni. Coppie di variabili aleatorie. Funzione di distribuzione condizionata. Momenti congiunti. Esercitazioni. Sequenze di variabili aleatorie. Funzione di distribuzione congiunta e condizionata. Momenti e teorema della media. Riformulazione del teorema di Bayes. Teorema del limite centrale. Esempi: la multivariata Gaussiana. Teoria dei processi stocastici: concetti generali. Statistiche di un processo stocastico. Proprietà di primo e di secondo ordine di un processo stocastico. Momenti di primo e di secondo ordine di un processo stocastico. Cumulanti di un processo stocastico. Classificazione dei processi stocastici. Processi stocastici tempo discreto. Processi stazionari e ciclo-stazionari. Caratterizzazione e proprietà. Trasformazioni di processi stocastici. Concetto di spettro di potenza per processi stazionari e sua estensione al caso di processi ciclo-stazionari. Esempi di processi stocastici: il processo Gaussiano, il processo di Markov e le catene di Markov. Cenni sulla teoria delle code e loro legame con i processi di Markov. Il processo di Poisson. Cenni di statistica: statistica e suo legame con la teoria dei processi stocastici. Concetto di processo ergodico. Media stocastica e media campionaria. Percentili. Cenni sulla teoria della stima. Predizione, filtraggio e interpolazione. Cenni di teoria della decisione. Decisioni binarie.

BASI DI DATI E CONOSCENZA

in - Terzo anno - Primo semestre

Il Corso ha l'obiettivo di introdurre i formalismi, le metodologie e le tecnologie per la gestione dei Dati, con una particolare enfasi per gli standard industriali legate alle Basi di Dati Relazionali. Nel Corso vengono anche introdotte le prassi principali in ambito industriale, relative ai linguaggi di progettazione (ER) e definizione dei dati (ER, SQL) sino agli standard di progettazione applicativa in ambito Web, come JDBC e PHP. Tra gli argomenti avanzati si presentano i limiti formali delle Basi di Dati relazionali e si introducono le nozioni di base sui sistemi basati su conoscenza. Si introducono le evoluzioni sulle tecnologie non relazionali (noSQL) utilizzate negli scenari di Big Data Analytics e gli elementi di base del Data Mining. Al termine del corso, lo studente avrà acquisito le competenze necessarie per comprendere la progettazione dei modelli logici dei dati e il loro impatto nello sviluppo delle applicazioni (*conoscenza e capacità di comprensione*). In particolare, lo studente avrà avuto modo di apprendere gli strumenti e le tecnologie per progettare basi di dati di media complessità negli scenari di applicazione industriale delle basi di dati relazionali (*capacità di applicare conoscenza e comprensione*). Il riferimento a contesti applicativi e la necessità di individuare gli elementi essenziali delle informazioni presenti nei dati e la capacità di progettare le opportune interrelazioni nella analisi di un dominio applicativo o di un processo di business realizzano una forte *autonomia di giudizio* nello studente, che è un obiettivo rilevante del Corso. Osserviamo che la analisi richiesta nella progettazione logica dei dati agisce su documentazione tecnica (requisiti) o su dati di fonti aperte (ad es. pagine Web) che corrispondono a dati tipici della comunicazione organizzativa o mediatica. Queste competenze dunque stimolano in modo sistematico le *abilità comunicative* dello studente e le capacità di agire in modo consistente da consumatore o produttore di informazione mediata dalla tecnologia. La *capacità di apprendimento* in questo Corso è dunque stimolata in modo significativo sia nei processi interpretativi che nei processi di progettazione, entrambi, pur agenti su testi liberi, orientati alla creazione di una versione formalizzata delle informazioni e conoscenze dei domini di business considerati.

Docente: **BASILI ROBERTO**

Introduzione. Introduzione ai sistemi di basi di dati. Gestione dei dati. Una prospettiva storica. File system e DBMS. Vantaggi di un DBMS. Interrogazioni in un DBMS. Gestione delle transazioni. Struttura di un DBMS. Il modello relazionale. Introduzione al modello relazionale. Chiavi e Vincoli di integrità sulle relazioni. Applicazione dei vincoli di integrità. Interrogazione di basi di dati relazionali. Introduzione alle viste. Algebra relazionale. Introduzione. Algebra relazionale. Selezione e proiezione. Operazioni sugli insiemi. Join. Esempi di interrogazioni algebriche SQL. Introduzione ad SQL. Interrogazioni SQL di base. Operatori di UNION, INTERSECT e EXCEPT. Interrogazioni annidate. Interrogazioni annidate correlate. Operatori di confronto tra insiemi. Operatori di aggregazione: clause GROUP BY e HAVING. Valori null. Join esterni. Vincoli di integrità complessi in SQL. Asserzioni su più tabelle. Trigger e basi di dati attive. Vincoli e trigger Il modello Entità-Relazione. Progettazione di basi di dati e diagrammi ER. Entità, attributi e insiemi di entità. Relazioni e insiemi di relazioni. Estensioni del modello ER. Vincoli di chiave. Vincoli di partecipazione. Entità deboli. Gerarchie di classi. Aggregazione. Progettazione concettuale con il modello ER. Progettazione concettuale per grandi organizzazioni La progettazione logica: dallo schema ER al relazionale. Da insiemi di entità e relazioni a tabelle. Traduzione di insiemi di relazioni con vincoli di chiave. Traduzione di insiemi di relazioni con vincoli di partecipazione. La traduzione di insiemi di entità deboli. Traduzione delle gerarchie di classi. Traduzione di diagrammi ER con aggregazione. Basi di Dati e Applicazioni. L'accesso alle basi



di dati da parte delle applicazioni. SQL incapsulato. Cursori. SQL dinamico. Introduzione a JDBC. Classi e interfacce JDBC. Esecuzione dei comandi SQL. SQLJ. Stored procedure. Applicazioni Web: Introduzione alle reti di calcolatori e Web. Documenti HTML. Documenti XML. Introduzione all'XML. L'architettura delle applicazioni three-tier. Il livello di presentazione. Il livello intermedio. File e indici. Memorizzazione esterna dei dati. Organizzazioni dei le e indicizzazione. Strutture di dati per gli indici. Indici hash. Indici ad albero. Confronto tra organizzazioni di le. Indici e miglioramento delle prestazioni. Definizione degli indici in SQL:1999. Esecuzione delle interrogazioni. Il catalogo di sistema. Introduzione alla valutazione degli operatori. Percorsi di accesso. Algoritmi per operazioni relazionali. Introduzione all'ottimizzazione delle interrogazioni. Piani di valutazione delle interrogazioni Tendenze evolutive delle Basi di Dati. Limiti delle basi di dati: introduzione ai sistemi basati su conoscenza. Metadati e DB multimediali. Cenni ai paradigmi NoSQL. Introduzione ai concetti di base di Data Mining. Nella seconda parte del corso, agli studenti viene richiesto il completamento di un progetto applicativo che utilizza un database. E' prevista dunque la implementazione di una semplice interfaccia funzionale (per esempio attraverso un Web browser) ad una base di dati relazionale, la cui progettazione logica ed il cui popolamento (a partire da sorgenti informative pubbliche distribuite ed indipendenti) costituiscono il fulcro del progetto. Tipici esempi di dati pubblici disponibili e spesso eterogenei logicamente sono gli Open Data di istituzioni pubbliche o gli stream dei social network. La riconciliazione di fonti così diverse è assunta come sfida applicativa di grande valore per la progettazione. Durante il corso sono previste attività di didattica integrativa (DI) oltre alla didattica erogata (DE) secondo le linee guida ANVUR, principalmente dedicate agli incontri ed ai test validativi legati al progetto. Agli studenti è richiesto in particolare di partecipare attivamente a tali incontri sulla base della formazione dei team di progetto prevista. Si prevede che alla didattica integrativa siano dedicate almeno 6 ore, ovvero minimo 1 ora per ogni CFU del corso, per ogni studente e team.

ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA 1 + 2

in - Primo anno - Primo semestre

Il corso si prefigge l'obiettivo di fornire le competenze di base necessarie per la comprensione dell'economia applicata all'ingegneria e di sviluppare nello studente capacità di problem-solving inerenti problematiche di natura economico-gestionale. Lo studente durante il corso svilupperà la conoscenza di base di macroeconomia (aggregati economici, politica fiscale e monetaria), microeconomia (modello domanda-offerta, funzionamento dei mercati, comportamento delle imprese e dei consumatori, monopolio e concorrenza perfetta) e analisi degli investimenti (finanza di progetto, analisi costi-benefici, metodi VAN, TIR, ecc). L'acquisizione di 'conoscenze e capacità di comprensione' in questo ambito avverrà principalmente durante la partecipazione alle attività di didattica frontale, nel corso delle esercitazioni e mediante la distribuzione di dispense sugli argomenti trattati. In particolare lo studente avrà modo di sviluppare capacità di problem-solving mediante l'apprendimento degli strumenti quantitativi di base per la soluzione di problemi microeconomici e di valutazione degli investimenti, nonché di maturare la comprensione dei fenomeni macroeconomici ('capacità di applicare conoscenza e comprensione'). Inoltre, alla fine del corso lo studente avrà acquisito una propria 'autonomia di giudizio' nella valutazione di investimenti sia privati sia pubblici (mediante tecniche di finanza di progetto, analisi costi-benefici, TIR, VAN, ecc.). Le conoscenze di base acquisite nel corso consentono allo studente di leggere e comprendere testi e articoli di carattere economico e, quindi, contribuiscono a sviluppare la sua 'capacità di apprendimento', mettendolo nelle condizioni di poter approfondire in maniera autonoma le tematiche affrontate. Il corso contribuisce anche ad accrescere le 'abilità comunicative' dello studente che imparerà a comunicare le proprie conoscenze economiche anche con l'aiuto di grafici e strumenti matematici. Le 'capacità di apprendimento' e le 'abilità comunicative' dello studente vengono testate in occasione della prova di esame che prevede l'applicazione delle tecniche e l'esposizione delle teorie acquisite nel corso.

ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA 1

in - Primo anno - Primo semestre

Il corso si prefigge l'obiettivo di fornire le competenze di base necessarie per la comprensione dell'economia applicata all'ingegneria e di sviluppare nello studente capacità di problem-solving inerenti problematiche di natura economico-gestionale. Lo studente durante il corso svilupperà la conoscenza di base di macroeconomia (aggregati economici, politica fiscale e monetaria), microeconomia (modello domanda-offerta, funzionamento dei mercati, comportamento delle imprese e dei consumatori, monopolio e concorrenza perfetta) e analisi degli investimenti (finanza di progetto, analisi costi-benefici, metodi VAN, TIR, ecc). L'acquisizione di 'conoscenze e capacità di comprensione' in questo ambito avverrà principalmente durante la partecipazione alle attività di didattica frontale, nel corso delle esercitazioni e mediante la distribuzione di dispense sugli argomenti trattati. In particolare lo studente avrà modo di sviluppare capacità di problem-solving mediante l'apprendimento degli strumenti quantitativi di base per la soluzione di problemi microeconomici e di valutazione degli investimenti, nonché di maturare la comprensione dei fenomeni macroeconomici ('capacità di applicare conoscenza e comprensione'). Inoltre, alla fine del corso lo studente avrà acquisito una propria 'autonomia di giudizio' nella valutazione di investimenti sia privati sia pubblici (mediante tecniche di finanza di progetto, analisi costi-benefici, TIR, VAN, ecc.). Le conoscenze di base acquisite nel corso consentono allo studente di leggere e comprendere testi e articoli di carattere economico e, quindi, contribuiscono a sviluppare la sua 'capacità di apprendimento', mettendolo nelle condizioni di poter approfondire in maniera autonoma le tematiche affrontate. Il corso contribuisce anche ad accrescere le 'abilità comunicative' dello studente che imparerà a comunicare le proprie conoscenze economiche anche con l'aiuto di grafici e strumenti matematici. Le 'capacità di apprendimento' e le 'abilità comunicative' dello studente vengono testate in occasione della prova di esame che prevede l'applicazione delle tecniche e l'esposizione delle teorie acquisite nel corso.

Docente: COSTA ROBERTA

Prerequisiti: Non esistono propedeuticità obbligatorie da rispettare. Metodi di insegnamento: A distanza. Il corso è erogato utilizzando la piattaforma di didattica online Moodle disponibile al link: <http://iol.uniroma2.it/moodle/>. Le lezioni sono erogate attraverso l'utilizzo di strumenti multimediali quali audio-file disponibili sulla piattaforma Moodle che integrano il materiale messo a disposizione dal docente sotto forma di presentazioni/slide delle lezioni e commenti alle stesse. Gli studenti sono invitati a partecipare inoltre ai forum di discussione aperti dal docente sui principali argomenti delle singole lezioni. Metodi di valutazione: Scritto (esercizi e domande teoriche). Per superare l'esame di EA1+2 è necessario superare una prova scritta su entrambi i moduli del programma (EA1=analisi investimenti e macroeconomia e EA2=microeconomia). La prova scritta tipicamente ha una durata di 90 minuti per EA1 e 90 minuti per EA2. Contenuti (programma) del modulo 1 (EA1): Analisi degli investimenti: - Tassi d'interesse nominale ed effettivo - Equivalenza economica e fattori finanziari - Mutui a tasso fisso e variabile - Inflazione - Scelta tra alternative d'investimento - Analisi costi-benefici - Project Financing TESTO ADOTTATO: Campisi, Costa - "Economia Applicata all'Ingegneria: Analisi degli investimenti e Project Financing" - Carocci, 2008 Macroeconomia: - Il sistema economico e - Indicatori delle principali variabili macroeconomiche - Modello REDDITO-SPESA - Modello IS- LM - Bilancia dei pagamenti e mercato dei cambi - Il modello IS-LM in regime di cambi fissi e variabili TESTO ADOTTATO: Campisi, Costa, Mancuso, Morea - "ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA: Metodi, complementi ed esercizi" - Hoepli, 2014. Didattica interattiva: Durante il corso sono previste attività di didattica interattiva (DI) oltre alla didattica erogata (DE) secondo le linee guida ANVUR. Agli studenti è richiesto in particolare di partecipare attivamente a web forum (discussioni aperte dal docente sugli argomenti delle singole lezioni). Alla didattica interattiva sono dedicate almeno 12 ore, ovvero minimo 1 ora per ogni CFU del corso. Nello specifico sono previste le seguenti e-tivity: rispondere a domande di approfondimento e di ragionamento sui temi trattati con incentivo alla discussione tra gli studenti. Il docente fornirà opportuni feedback alle risposte sulla piattaforma Moodle, attraverso lo strumento forum.

ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA 2

in - Primo anno - Primo semestre

Il corso si prefigge l'obiettivo di fornire le competenze di base necessarie per la comprensione dell'economia applicata all'ingegneria e di sviluppare nello studente capacità di problem-solving inerenti problematiche di natura economico-gestionale. Lo studente durante il corso svilupperà la conoscenza di base di macroeconomia (aggregati economici, politica fiscale e monetaria), microeconomia (modello domanda-offerta, funzionamento dei mercati, comportamento delle imprese e dei consumatori, monopolio e concorrenza perfetta) e analisi degli investimenti (finanza di progetto, analisi costi-benefici, metodi VAN, TIR, ecc). L'acquisizione di 'conoscenze e capacità di comprensione' in questo ambito avverrà principalmente durante la partecipazione alle attività di didattica frontale, nel corso delle esercitazioni e mediante la distribuzione di dispense sugli argomenti trattati. In particolare lo studente avrà modo di sviluppare capacità di problem-solving mediante l'apprendimento degli strumenti quantitativi di base per la soluzione di problemi microeconomici e di valutazione degli investimenti, nonché di maturare la comprensione dei fenomeni macroeconomici ('capacità di applicare conoscenza e comprensione'). Inoltre, alla fine del corso lo studente avrà acquisito una propria 'autonomia di giudizio' nella valutazione di investimenti sia privati sia pubblici (mediante tecniche di finanza di progetto, analisi costi-benefici, TIR, VAN, ecc.). Le conoscenze di base acquisite nel corso consentono allo studente di leggere e comprendere testi e articoli di carattere economico e, quindi, contribuiscono a sviluppare la sua 'capacità di apprendimento', mettendolo nelle condizioni di poter approfondire in maniera autonoma le tematiche affrontate. Il corso contribuisce anche ad accrescere le 'abilità comunicative' dello studente che imparerà a comunicare le proprie conoscenze economiche anche con l'aiuto di grafici e strumenti matematici. Le 'capacità di apprendimento' e le 'abilità comunicative' dello studente vengono testate in occasione della prova di esame che prevede l'applicazione delle tecniche e l'esposizione delle teorie acquisite nel corso.

Docente: BATTISTONI ELISA

Prerequisiti: Non esistono propedeuticità obbligatorie da rispettare. Metodi di insegnamento: A distanza. Il corso è erogato utilizzando la piattaforma di didattica online Moodle disponibile al link: <http://iol.uniroma2.it/moodle/>. Le lezioni sono erogate attraverso l'utilizzo di strumenti multimediali quali audio-file disponibili sulla piattaforma Moodle che integrano il materiale messo a disposizione dal docente sotto forma di presentazioni/slide delle lezioni e commenti alle stesse. Gli studenti sono invitati a partecipare inoltre ai forum di discussione aperti dal docente sui principali argomenti delle singole lezioni. Metodi di valutazione: Scritto (esercizi e domande teoriche). Per superare l'esame di EA11+2 è necessario superare una prova scritta su entrambi i moduli del programma (EA1=analisi investimenti e macroeconomia e EA2=microeconomia). La prova scritta tipicamente ha una durata di 90 minuti per EA1 e 90 minuti per EA2. Contenuti (programma) del modulo 2 (EA2): Microeconomia: - I fondamenti di domanda e offerta - Il comportamento del consumatore - Domanda individuale e mercato - La produzione - I costi di produzione - La massimizzazione del profitto e l'offerta concorrenziale - L'analisi dei mercati concorrenziali - Il potere di mercato: il monopolio TESTI ADOTTATI: Pindyck, Rubinfeld - Microeconomia - Pearson Abramo, Mancuso - Esercizi di microeconomia e analisi degli investimenti - Texmat Didattica interattiva: Durante il corso sono previste attività di didattica interattiva (DI) oltre alla didattica erogata (DE) secondo le linee guida ANVUR. Agli studenti è richiesto in particolare di partecipare attivamente a web forum (discussioni aperte dal docente sugli argomenti delle singole lezioni). Alla didattica interattiva sono dedicate almeno 12 ore, ovvero minimo 1 ora per ogni CFU del corso. Nello specifico sono previste le seguenti e-tivity: rispondere a domande di approfondimento e di ragionamento sui temi trattati con incentivo alla discussione tra gli studenti. Il docente fornirà opportuni feedback alle risposte sulla piattaforma Moodle, attraverso lo strumento forum.

SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONI

in - Terzo anno - Primo semestre

Gli allievi acquisiscono le conoscenze relative agli aspetti metodologici, teorici ed applicativi dei temi di base delle telecomunicazioni. Vengono in particolare trattati i fondamenti dei sistemi di telecomunicazioni, sia fissi che mobili, con l'obiettivo di analizzarne le principali caratteristiche sistemistiche e tecnologiche. Al termine del corso lo studente dovrà dimostrare conoscenze e capacità di comprensione nel campo delle telecomunicazioni fisse e mobili ad un livello di nozioni di base con capacità di eseguire approfondimenti individualmente o in team, senza necessità di essere guidati consultando libri di testo avanzati, essendo preparati ad intraprendere corsi di maggiore impegno e a carattere specialistico nel campo di studi delle telecomunicazioni (*conoscenza e capacità di comprensione*). In particolare, dovrà dimostrare conoscenze e capacità di comprensione nel campo delle telecomunicazioni fisse e mobili ad un livello di nozioni di base con capacità di risolvere problemi di progettazione di sistema a livello elementare senza necessità di essere guidato, ma consultando autonomamente i libri di testo e gli articoli del settore, essendo preparato a procedere in corsi più specialistici di telecomunicazioni che seguiranno con la risoluzione di problemi tecnico-economici di un certo impegno (*capacità di applicare conoscenza e comprensione*). In virtù del percorso di studi intrapreso, lo studente acquisisce la capacità di raccogliere e interpretare i dati nel campo delle telecomunicazioni ritenuti utili a determinare giudizi autonomi anche in contesti applicativi e aziendali (*autonomia di giudizio*). Inoltre svilupperà skill interpersonali atti a comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni ad interlocutori sia specialisti che non competenti del settore (*abilità comunicative*). Infine, le conoscenze di base delle Telecomunicazioni apprese nel corso contribuiscono a sviluppare le necessarie attitudini da parte dello studente, rendendolo capace di approfondire in maniera autonoma le tematiche affrontate (*capacità di apprendimento*).

Docente: VATALARO FRANCESCO

Contenuti (programma) del corso: 1. Introduzione alle telecomunicazioni Definizione di telecomunicazioni. Ruolo delle telecomunicazioni (TLC). Caratteristiche del sistema di TLC. Breve cenno alla storia delle telecomunicazioni. La standardizzazione. Il business delle TLC. 2. Sistemi e reti di telecomunicazione: evoluzione e concetti preliminari Le Reti di Telecomunicazione. Trasmissione. Commutazione automatica. Segnalazione. Funzionamento della telefonia ordinaria. Procedura di segnalazione. Segnalazione a impulsi e a toni. Circuiti a 2 fili e a 4 fili. La forchetta telefonica. Numerazione telefonica. Centrale telefonica. Segnalazione CAS e CCS. Gerarchie telefoniche. Rete internazionale. Esempi di instradamento. Struttura generica di una rete di telecomunicazioni. Topologie di rete. Categorie di reti di telecomunicazioni. PSTN, ISDN e la rete intelligente. Cenno sulla rete Internet. Un esempio pratico: la rete fissa di TLC italiana (TIM) 3. Trasmissione nei sistemi di telecomunicazione Fondamenti di trasmissione: architettura di un sistema di trasmissione; concetto di trasmissione ideale e trasmissione perfetta. Sistemi per la trasmissione numerica, architettura e funzionalità dei singoli componenti. Modulazione e demodulazione di segnali numerici. Il canale di trasmissione e sua caratterizzazione: coppie metalliche e canale radio. Problematiche di interferenza su coppie metalliche e nel canale radio. Concetto di riuso di frequenza per i collegamenti nel canale radio. Interferenza e disturbo. Disturbi indipendenti dal segnale: il rumore termico e sua caratterizzazione. Parametri caratterizzanti il collegamento numerico: efficienza spettrale, ritmo binario, probabilità di errore per bit e per simbolo. Dipendenza della probabilità di errore dal rapporto segnale-disturbo. Cenni sul compromesso banda-potenza per la progettazione dei sistemi di trasmissione numerica. Multiplazione su singolo collegamento e funzione di sintonizzazione. 4. Concetti



generali sulle reti di telecomunicazioni Strutturazione in unità informative (UI) della trasmissione di sequenze numeriche. Architettura di principio di una rete di TLC vista come insieme di collegamenti multiplati e di nodi che eseguono la funzione di commutazione. Rappresentazione delle reti di TLC con i grafi. La funzione di multiploazione. Classificazione delle modalità di multiploazione. Concetto di multiploazione statistica con eventuale richiamo alla teoria delle code nel semplice caso di coda M/M/1. Ritardo medio di accodamento di una UI e throughput al variare del coefficiente di utilizzazione. La funzione di commutazione. Brevi cenni storici sulla funzione di commutazione e sua implementazione. Cenni sul PCM e concetto di commutazione basata sul circuito. Classificazione delle funzione di commutazione. Commutazione a livello di UI (o a pacchetto) e architetture e funzionalità dei nodi a commutazione di pacchetto. Parametri di prestazione che caratterizzano il trasferimento delle UI all'interno di una rete di telecomunicazioni: Ritardo di trasmissione su una via e due vie (round trip time), Probabilità di perdita della UI (packet-loss), Probabilità di ricevere una UI in modo errato (packet-error), Variabilità del ritardo relativo di ricezione tra due UI consecutive (jitter). Definizione del modo di trasferimento di una rete di telecomunicazioni: multiploazione, commutazione e architettura protocollare. Il modello OSI e il modello di Internet. Classificazione delle reti di TLC su base modo di trasferimento. Tipologie di informazione all'interno di una rete: traffico, segnalazione, gestione. 5. Funzioni di rete e servizi di rete Architetture di principio delle moderne reti di telecomunicazioni: sezione di accesso (sezione remota e fronthaul), sezione di raccordo (backhaul) e nucleo di rete. Cenni sulle tecnologie realizzative: accesso in rame e/o con collegamento radio; anelli ottici sulle reti di accesso e di raccordo. Architettura del nucleo di rete e tecniche di multiploazione adottate

MACCHINE

in - Secondo anno - Secondo semestre

OBIETTIVI FORMATIVI: L' insegnamento si propone di fornire agli studenti le nozioni fondamentali richieste per lo studio di sistemi di conversione dell'energia (impianti motori termici e macchine frigorifere/pompe di calore), con particolare enfasi sulle basi di termodinamica applicata necessarie all'analisi dei bilanci di massa ed energia in componenti a flusso stazionario (compressori, turbine, scambiatori di calore, ecc.). **CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE:** Al termine del corso si richiede agli studenti la capacità di riconoscere le principali soluzioni tecnologiche adottate in diverse tipologie di impianti (impianti a vapore, impianti con turbina a gas, macchine frigorifere a compressione di vapore, macchine frigorifere ad assorbimento), oltre ad avere una conoscenza di base degli scambi energetici all'interno dei componenti di tali impianti. **CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE:** Gli studenti dovranno essere in grado di effettuare calcoli ingegneristici sull'efficienza termodinamica dei processi di conversione dell'energia e sull'efficienza degli scambi energetici (lavoro e calore) a livello di singolo componente. **AUTONOMIA DI GIUDIZIO:** Al termine del corso ci si aspetta che gli studenti posseggano un'autonomia sufficiente da consentire una valutazione indipendente delle performance d'impianto, basate su parametri puramente termodinamici e su considerazioni tecnico-economiche di base. **ABILITÀ COMUNICATIVE:** La preparazione della prova orale di fine corso consentirà agli studenti di sviluppare adeguate capacità di comunicazione rispetto agli argomenti trattati, inclusa la capacità di sintesi e la padronanza di un corretto linguaggio tecnico. **CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:** La preparazione della prova scritta di fine corso stimolerà le capacità di apprendimento degli studenti, con particolare enfasi sulle capacità di sviluppare una propria metodologia di analisi e soluzione di problemi tecnici correlati allo studio degli impianti di conversione dell'energia e, più in generale, di interesse ingegneristico.

Docente: KRASSTEV VESSELIN KRASSIMIROV

- Termodinamica applicata; - Impianti motori a vapore; - Impianti motori con turbina a gas; - Macchine frigorifere e pompe di calore; - Elementi di macchine operatrici volumetriche

FONDAMENTI DI CHIMICA DEI MATERIALI

in - Primo anno - Primo semestre

Il corso di Fondamenti di Chimica Materiali intende fornire agli studenti del Corso di Laurea di Ingegneria Gestionale conoscenze chimica di base volte alla comprensione della correlazione struttura/proprietà delle diverse classi di materiali, per rispondere alle attuali esigenze del mondo produttivo, dei servizi e della ricerca nel settore chiave dei materiali per la produzione industriale. Partendo dalla struttura atomica (legami, orbitali) gli studenti vengono coinvolti con un approccio bottom-up a comprendere come gli atomi si leghino fra loro a formare materiali e composti, a conoscere gli stati di aggregazione della materia e le loro proprietà, e a comprendere i concetti di miscibilità, compatibilità chimica e le principali tipologie di reazione (*conoscenza e capacità di comprensione*). L'obiettivo formativo ultimo è quello di coltivare la creatività degli studenti, aiutandoli a sviluppare un approccio critico allo studio, che consenta agli studenti di impiegare criticamente le nozioni assimilate, correlandole tra loro ed applicandole nella risoluzione degli esercizi (*autonomia di giudizio*). Gli studenti dovranno inoltre essere in grado sviluppare *abilità comunicative*, necessarie nella dissertazione delle domande teoriche. Gli obiettivi di apprendimento consentiranno agli studenti una fruizione efficace ed ottimale di altri insegnamenti impartiti nell'indirizzo di Ingegneria della Produzione del Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale (i.e. Tecnologie dei processi produttivi) sia nell'indirizzo di Sistemi di Produzione della Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale (i.e. Corrosione e protezione dei materiali metallici, Materiali per la produzione industriale). Le conoscenze acquisite nel corso, ma soprattutto la metodologia di studio, svilupperanno le *capacità di apprendimento* necessarie per il prosieguo del percorso formativo e per la formazione di figure professionali in grado di seguire la progettazione, lo sviluppo e la realizzazione di prodotti di ultima generazione.

Docente: BRAGGLIA MARIO

Introduzione: materia, composti ed elementi, proprietà fisiche e chimiche- Passaggi di stato -Struttura dell'atomo; tavola periodica -Legami chimici: ionico, covalente, metallico- Nomenclatura dei composti chimici -Reazioni ed equazioni chimiche, bilanciamento, reagente limitante e resa di reazione. Classificazione delle reazioni chimiche: sintesi, decomposizione, sostituzione, neutralizzazione, dissociazione ionica, ossidoriduzione. -Soluzioni: elettroliti e non elettroliti, dissoluzione e solvatazione, concentrazioni, proprietà colligative. -Gas: proprietà- Leggi dei gas: legge di Dalton, legge di Boyle, legge di Avogadro- Equazione di stato dei gas perfetti -Equilibrio chimico: costante di equilibrio - Espressione della costante in termini di pressione e di concentrazione; loro confronto- Principio di Le Châtelier -Equilibri acido-base Definizione di acido e di base: acido o base forte e debole - Prodotto ionico dell'acqua: definizione di pH - Forza relativa di acidi e basi Calcolo di pH in soluzione acquosa di acidi e basi forti e acidi e basi deboli. Proprietà acido-base di soluzioni saline -Equilibri di composti ionici poco solubili: definizione di solubilità e di costante del prodotto di solubilità. -Termochimica: definizione di entalpia, entropia ed energia interna, reazioni esotermiche ed endotermiche. -Cenni di chimica organica: definizioni e strutture delle principali classi di composti organici. -Scienza e Tecnologia dei Materiali: Solidi cristallini struttura, legami, difetti -Proprietà meccaniche dei materiali (prova di trazione, carico di rottura, snervamento, rigidità), correlazione proprietà meccaniche macroscopiche-microstruttura. -Materiali metallici (cenni): struttura e proprietà, diagrammi di stato, principali leghe metalliche (ferrose e non ferrose), applicazioni -Materiali polimerici: struttura e proprietà,a

Docente: PIZZI ELISA

-Introduzione: materia, composti ed elementi, proprietà fisiche e chimiche- Passaggi di stato -Struttura dell'atomo; tavola periodica -Legami chimici: ionico, covalente, metallico- Nomenclatura dei composti chimici-Reazioni ed equazioni chimiche, bilanciamento, reagente limitante e resa di reazione. Classificazione delle reazioni chimiche: sintesi, decomposizione, sostituzione, neutralizzazione, dissociazione ionica, ossidoriduzione. -Soluzioni: elettroliti e non elettroliti, dissoluzione e solvatazione, concentrazioni, proprietà colligative. -Gas: proprietà- Leggi dei gas: legge di Dalton, legge di Boyle, legge di Avogadro- Equazione di stato dei gas perfetti-Equilibrio chimico: costante di equilibrio - Espressione della costante in termini di pressione e di concentrazione; loro confronto- Principio di Le Châtelier -Equilibri acido-base Definizione di acido e di base: acido o base forte e debole - Prodotto ionico dell'acqua: definizione di pH - Forza relativa di acidi e basi Calcolo di pH in soluzione acquosa di acidi e basi forti e acidi e basi deboli. Proprietà acido-base di soluzioni saline -Equilibri di composti ionici poco solubili: definizione di solubilità e di costante del prodotto di solubilità. -Termochimica: definizione di entalpia, entropia ed energia interna, reazioni esotermiche ed endotermiche. Cenni di chimica organica: definizioni e strutture delle principali classi di composti organici. -Scienza e Tecnologia dei Materiali: Solidi cristallini struttura, legami, difetti -Proprietà meccaniche dei materiali (prova di trazione, carico di rottura, snervamento, rigidità), correlazione proprietà meccaniche macroscopiche-microstruttura. -Materiali metallici (cenni): struttura e proprietà, diagrammi di stato, principali leghe metalliche (ferrose e non ferrose), applicazioni -Materiali polimerici: struttura e proprietà, applicazioni

ELETTROTECNICA

in - Secondo anno - Primo semestre

Obiettivi dell'insegnamento (con particolare riferimento alle competenze acquisite ed agli obiettivi formativi): Gli studenti acquisiscono le conoscenze relative agli aspetti metodologici, teorici ed applicativi dei temi di base dell'analisi dei circuiti elettrici. In particolare, vengono trattati i fondamenti della teoria dei circuiti elettrici, con riferimento ai componenti elettrici di base, alle leggi di Kirchhoff e alle nozioni elementari di topologia e teoria dei grafi con l'obiettivo di derivare in modo omogeneo i metodi di analisi su base maglie e base nodi; vengono inoltre illustrate le principali applicazioni dei circuiti elettrici e la rete di distribuzione dell'energia elettrica. Al termine del corso, lo studente avrà acquisito le competenze fondamentali per l'analisi dei circuiti elettrici sia in continua che in regime permanente sinusoidale. (*conoscenza e capacità di comprensione*). In particolare, avrà avuto modo di apprendere gli strumenti di base per l'analisi di circuiti elettrici lineari, e avrà conseguito la capacità di ottimizzare l'analisi effettuata, scegliendo in autonomia, di volta in volta, la metodologia nel dominio del tempo e nel dominio dei fasori, su base maglie o base nodi (*capacità di applicare conoscenza e comprensione*). Il riferimento a contesti applicativi, quali quello della distribuzione dell'energia elettrica o del rifasamento di un carico elettrico, con le problematiche ad essi connesse, stimola l'autonomia di giudizio*; contemporaneamente, le possibili soluzioni prospettate per la risoluzione di tali problematiche, discusse ampiamente nei loro pregi e difetti durante il corso, amplia le *abilità comunicative* individuali dello studente. Infine le conoscenze di base dell'elettrotecnica apprese nel corso contribuiscono a sviluppare *capacità di apprendimento* da parte dello studente, mettendolo nelle condizioni di poter approfondire in maniera autonoma le tematiche affrontate.

ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE 1 + 2

in - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso è dedicato a studiare i principi di funzionamento delle organizzazioni e a spiegare come da essi si possano trarre linee guida per progettare e gestire strutture efficienti ed efficaci. Gli strumenti presentati permettono di capire come la prestazione di una struttura organizzata dipenda non solo dalle condizioni competitive dello specifico mercato, o dalla architettura gerarchica adottata, ma anche e soprattutto dalla complessa interazione strategica che si determina tra le persone (agenti) che ne fanno parte sulla base degli interessi individuali e della risposta agli incentivi e ai meccanismi di coordinamento. Questi strumenti da un lato integrano la teoria microeconomica classica, che vede l'impresa come una "scatola nera", e dall'altro complementano l'approccio manageriale tradizionale con metodi rigorosi di progettazione organizzativa. Gli studenti del corso acquisiscono quindi le conoscenze relative agli aspetti teorici e applicativi dei principi di funzionamento e dei metodi di progettazione delle organizzazioni economiche (*conoscenza e capacità di comprensione*) e una approfondita trattazione scientifica dei problemi della contrattazione, informazione e incentivazione (*capacità di applicare conoscenza e comprensione*). Alcuni dei temi trattati e alcuni casi di studio riportati inerenti l'efficacia, l'efficienza e l'equità stimolano nel discente la ricerca di una *autonomia di giudizio*, mentre il linguaggio tecnico e specifico degli argomenti trattati stimolano le *abilità comunicative* e le proprietà di linguaggio per dare alla preparazione degli studenti un maggiore spessore da utilizzare in futuro in ambito lavorativo. Infine le conoscenze di base apprese nel corso contribuiscono a sviluppare *capacità di apprendimento* da parte dello studente mettendolo nelle condizioni di intraprendere approfondimenti e studi successivi con un alto grado di autonomia.

Docente: LA BELLA AGOSTINO

L'organizzazione, le risorse interne e l'ambiente esterno. I fondamenti della progettazione organizzativa. Equilibrio competitivo e principio di efficienza. L'economia del benessere e i fallimenti del mercato. L'asimmetria informativa: moral hazard e selezione avversa. Modello di Akerlof. Modello di Spence. La teoria dei costi di transazione. Il problema del Make-or-Buy. Il Principio di Massimizzazione del Valore. Il teorema di Coase. Il coordinamento dei mercati. I problemi di formulazione e il ruolo delle informazioni. Panoramica delle funzioni aziendali. Evoluzione del pensiero organizzativo. Il ciclo di vita delle organizzazioni. La progettazione organizzativa. Il modello principale-agente. Il trattamento del rischio. Gli schemi di incentivazione. Il monitoraggio. Le attività di influenza. I diritti di proprietà. La tragedia delle risorse comuni. La separazione tra proprietà e controllo. Il potere verticale e orizzontale. Il conflitto: cause e strategie per affrontarlo. I conflitti funzionali. La negoziazione. La cultura organizzativa. L'analisi del Macroambiente e del Microambiente. L'analisi interna. L'analisi SWOT. La pianificazione strategica. Integrazione verticale e orizzontale. La diversificazione. Strategie a livello di business unit.

FONDAMENTI DI AUTOMATICA E CONTROLLI AUTOMATICI

in - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso fornisce le metodologie affini all'automazione e al controllo per simulare, prevedere, stimare e ottimizzare processi di produzione e sistemi dinamici generici. Lo studente imparerà come valutare in forma chiusa la soluzione di equazioni differenziali (o alle differenze finite) lineari (sistemi dinamici lineari)

usando la formula di Lagrange, soluzioni omogenee, trasformate di Laplace e Zeta. Verranno introdotti i concetti di raggiungibilità e osservabilità dei sistemi dinamici per la loro analisi attraverso strumenti di progettazione e stima del controllo. Viene introdotta la teoria di Lyapunov per analizzare la stabilità degli equilibri per sistemi lineari e non lineari. Viene fornita una breve introduzione alle tecniche di identificazione e ottimizzazione per completare le competenze dello studente all'interno di quest'area. Al termine del corso lo studente avrà acquisito le competenze necessarie per analizzare e risolvere problemi inerenti il controllo di sistemi dinamici (*conoscenza e capacità di comprensione*). In particolare lo studente avrà avuto modo di apprendere gli strumenti quantitativi di base per la modellazione e analisi di tali sistemi, sviluppando specifiche capacità di problem solving (*capacità di applicare conoscenza e comprensione*). Il riferimento a contesti applicativi e la necessità di individuare gli elementi importanti e le loro relazioni nello studio di un modello stimolano *autonomia di giudizio*, mentre la sintesi richiesta nella definizione del modello attraverso un opportuno linguaggio matematico stimola le *abilità comunicative*. Infine le conoscenze di base della dell'automazione e del controllo apprese nel corso contribuiscono a sviluppare *capacità di apprendimento* da parte dello studente mettendolo nelle condizioni di poter approfondire in maniera autonoma le tematiche affrontate.

IMPIANTI INDUSTRIALI

in - Terzo anno - Secondo semestre

Obiettivo dell'insegnamento e risultati dell'apprendimento attesi: al termine del corso lo studente avrà acquisito le conoscenze di base dei principi fondamentali dell'ingegneria impiantistica, dei metodi di dimensionamento dei sistemi produttivi e dei relativi sotto-sistemi ausiliari, dei concetti tecnico-economici e delle metodologie di base per la comprensione delle più diffuse configurazioni nell'articolata casistica dei processi industriali manifatturieri (conoscenze e capacità di comprensione). Ciò gli consentirà di poter analizzare la capacità produttiva di una linea di produzione manifatturiera sotto ipotesi deterministiche e per effettuare un dimensionamento di massima di un magazzino di stoccaggio con mezzi di movimentazione rigidi (rulliere, nastri trasportatori, paranchi, ecc.) e flessibili (carrelli industriali) (capacità di applicare conoscenza e comprensione). Lo studente avrà acquisito anche la capacità di raccogliere ad analizzare i dati per identificare in via preliminare ed orientativa eventuali criticità connesse con la configurazione del processo produttivo e dei sistemi ausiliari ad esso asserviti (autonomia di giudizio). Le attività didattiche integrative sono previste per far sviluppare allo studente le capacità di esporre in italiano la propria interpretazione del funzionamento di un processo produttivo, in via schematica e descrittiva, a partire da un video in lingua inglese (abilità comunicative). Infine, attraverso una ampia panoramica sul ruolo dell'ingegnere di processo all'interno delle aziende industriali, l'insegnamento contribuisce al far sviluppare le capacità di apprendimento ed orientamento necessarie per completare il percorso formativo ed acquisire una specializzazione nell'ambito della disciplina dell'Operations Management (capacità di apprendimento).

Docente: SCHIRALDI MASSIMILIANO MARIA

Panoramica sull'impiantistica industriale; aspetti strutturali delle imprese di produzione; sottosistemi del sistema produttivo: sottosistema tecnologico, sottosistema logistico, sottosistemi ausiliari; classificazione dei processi e delle imprese di produzione; relazione tra prodotto e processo; flessibilità ed elasticità delle imprese di produzione; elementi di contabilità industriale ed analisi costo/volume/profitto; indici di efficienza e rendimento del sistema produttivo (O.E.E.); introduzione ai criteri di manutenzione delle risorse tecniche; metodi di rappresentazione e modellizzazione dei processi industriali; introduzione al problema del layout d'impianto; criteri di progettazione del ciclo tecnologico e dimensionamento della capacità produttiva; legame tra tasso di produzione e scorte in processamento; inventory buildup diagram; principi generali di progettazione e dimensionamento dei sottosistemi di supporto alla produzione: sistema di stoccaggio e sistemi di movimentazione a trasporto continuo e discontinuo, sottosistema ausiliario di approvvigionamento, trattamento, accumulo e distribuzione di acqua industriale, cenni sugli impianti elettrici.

LOGISTICA

in - Terzo anno - Secondo semestre

Gli allievi acquisiscono le conoscenze relative agli aspetti metodologici, teorici ed applicativi di temi avanzati della ricerca operativa. Vengono in particolare presentati un insieme di strumenti modellistici ed algoritmici per la risoluzione di problemi di logistica distributiva. In questo contesto il corso si articola nei temi fondamentali della modellazione di problemi di ottimizzazione e dei metodi di soluzione tramite algoritmi esatti e/o approssimati. Al termine del corso lo studente avrà acquisito le competenze necessarie per analizzare e risolvere problemi di ottimizzazione nell'ambito della logistica distributiva (*conoscenza e capacità di comprensione*). In particolare lo studente avrà avuto modo di apprendere gli strumenti quantitativi avanzati per la modellazione e soluzione di problemi di ottimizzazione, sviluppando specifiche capacità di problem solving al fine di risolvere problemi di natura decisionale tipici del mondo industriale, delle imprese e in generale dei sistemi complessi (*capacità di applicare conoscenza e comprensione*). Il riferimento a contesti applicativi e la necessità di individuare gli elementi importanti e le loro relazioni nello studio di un modello di ottimizzazione stimolano *autonomia di giudizio*, mentre la sintesi richiesta nella definizione del modello attraverso un opportuno linguaggio matematico stimola le *abilità comunicative*. Infine le conoscenze avanzate della Ricerca Operativa apprese nel corso contribuiscono a sviluppare *capacità di apprendimento* da parte dello studente mettendolo nelle condizioni di poter approfondire in maniera autonoma le tematiche affrontate.

Docente: GIORDANI STEFANO

La catena logistica: Struttura e funzionamento di una rete logistica, Classificazione dei problemi, Strategie di distribuzione. Disegno di reti logistiche: Aspetti modellistici, Modelli singolo prodotto singolo livello, Modelli di localizzazione/allocazione di nodi logistici, Modelli multi-livello, Modelli multi-periodo. Metodi di risoluzione di problemi di localizzazione. Problemi di gestione delle scorte: Gestione di un punto di stoccaggio a singolo prodotto in condizioni deterministiche, con sconti di quantità, con domande e tempi di reintegro aleatori. Gestione di più punti di stoccaggio, Robustezza delle politiche di gestione delle scorte, Modelli e metodi multi-periodo di gestione delle scorte. Problemi di definizione di percorsi: Traveling salesman problem, Vehicle routing problem, Pick-up and delivery problem, Dial-a-Ride problem, Arc routing problems, Algoritmi esatti ed approssimati per la soluzione di problemi di routing.

RICERCA OPERATIVA

in - Secondo anno - Primo semestre

Gli allievi acquisiscono le conoscenze relative agli aspetti metodologici, teorici ed applicativi dei temi di base della ricerca operativa. Vengono in particolare

trattati i fondamenti della teoria dei grafi e delle reti di flusso e della programmazione lineare con l'obiettivo di analizzarne modelli e metodi e le principali applicazioni; al termine del corso lo studente avrà acquisito le competenze necessarie per analizzare e risolvere problemi di ottimizzazione formulabili come problemi di programmazione lineare e/o come problemi di flusso su rete (*conoscenza e capacità di comprensione*). In particolare lo studente avrà avuto modo di apprendere gli strumenti quantitativi di base per la modellazione e soluzione di problemi di ottimizzazione, sviluppando specifiche capacità di problem solving al fine di risolvere problemi di natura decisionale tipici del mondo industriale, delle imprese e in generale dei sistemi complessi (*capacità di applicare conoscenza e comprensione*). Il riferimento a contesti applicativi e la necessità di individuare gli elementi importanti e le loro relazioni nello studio di un modello di ottimizzazione stimolano *autonomia di giudizio*, mentre la sintesi richiesta nella definizione del modello attraverso un opportuno linguaggio matematico stimola le *abilità comunicative*. Infine le conoscenze di base della Ricerca Operativa apprese nel corso contribuiscono a sviluppare *capacità di apprendimento* da parte dello studente mettendolo nelle condizioni di poter approfondire in maniera autonoma le tematiche affrontate.

MODULO 1

in - Secondo anno - Primo semestre

Gli allievi acquisiscono le conoscenze relative agli aspetti metodologici, teorici ed applicativi dei temi di base della ricerca operativa. Vengono in particolare trattati i fondamenti della teoria dei grafi e delle reti di flusso e della programmazione lineare con l'obiettivo di analizzarne modelli e metodi e le principali applicazioni; al termine del corso lo studente avrà acquisito le competenze necessarie per analizzare e risolvere problemi di ottimizzazione formulabili come problemi di programmazione lineare e/o come problemi di flusso su rete (*conoscenza e capacità di comprensione*). In particolare lo studente avrà avuto modo di apprendere gli strumenti quantitativi di base per la modellazione e soluzione di problemi di ottimizzazione, sviluppando specifiche capacità di problem solving al fine di risolvere problemi di natura decisionale tipici del mondo industriale, delle imprese e in generale dei sistemi complessi (*capacità di applicare conoscenza e comprensione*). Il riferimento a contesti applicativi e la necessità di individuare gli elementi importanti e le loro relazioni nello studio di un modello di ottimizzazione stimolano *autonomia di giudizio*, mentre la sintesi richiesta nella definizione del modello attraverso un opportuno linguaggio matematico stimola le *abilità comunicative*. Infine le conoscenze di base della Ricerca Operativa apprese nel corso contribuiscono a sviluppare *capacità di apprendimento* da parte dello studente mettendolo nelle condizioni di poter approfondire in maniera autonoma le tematiche affrontate.

Docente: GIORDANI STEFANO

Introduzione alla Ricerca Operativa: generalità sui problemi di ottimizzazione. Cenni ed applicazioni di calcolo combinatorio: disposizioni, permutazioni, combinazioni. Algoritmi: proprietà, algoritmi di ricerca lineare e ricerca binaria. Crescita di funzioni, notazione Big-O. Complessità degli algoritmi. Grafi: introduzione e definizioni di base. Sottografi, ordine e dimensione di un grafo. Vicinati e grado di un nodo, k-regolarità di un grafo, fattorizzazioni. Percorsi, sentieri e cammini. Circuiti e cicli. Grafo complemento. Cricche, insiemi indipendenti, dominanti e ricoprenti. Numero cromatico di un grafo. Strutture dati per grafi: matrice di incidenza, matrice di adiacenza, lista di adiacenza. Isomorfismo tra grafi. Componenti connesse. Proprietà dei grafi connessi e/o aciclici. Alberi. Grafi bipartiti. Circuiti e cammini Euleriani e Teorema di Eulero. Cicli e cammini Hamiltoniani. Grafi planari, definizioni e proprietà, grafi duali. Algoritmi di ricerca su grafo, ricerca in ampiezza e ricerca in profondità. Ordinamenti topologici su digrafo, algoritmo di ordinamento topologico su digrafo. Problema del minimo albero ricoprente: introduzione, teoremi di ottimalità sui tagli e sui cammini, algoritmo di Kruskal, algoritmo di Prim. Problemi di flusso su rete, generalità sui problemi di flusso a costo minimo. Problema dei cammini minimi su grafo: condizioni di Bellman, algoritmo primale generico, algoritmo di Dijkstra, algoritmo su digrafi aciclici, algoritmo di Bellman-Ford, algoritmo di Floyd-Warshall. Problema del massimo flusso su rete: reti residue, tagli e flussi, algoritmo di Ford e Fulkerson, teorema del massimo flusso e minimo taglio. Problema dell'abbinamento massimo su grafo bipartito: algoritmo cammini alternanti aumentanti, teorema di Hall, teorema di König.

MODULO 2

in - Secondo anno - Primo semestre

Gli allievi acquisiscono le conoscenze relative agli aspetti metodologici, teorici ed applicativi dei temi di base della ricerca operativa. Vengono in particolare trattati i fondamenti della teoria dei grafi e delle reti di flusso e della programmazione lineare con l'obiettivo di analizzarne modelli e metodi e le principali applicazioni; al termine del corso lo studente avrà acquisito le competenze necessarie per analizzare e risolvere problemi di ottimizzazione formulabili come problemi di programmazione lineare e/o come problemi di flusso su rete (*conoscenza e capacità di comprensione*). In particolare lo studente avrà avuto modo di apprendere gli strumenti quantitativi di base per la modellazione e soluzione di problemi di ottimizzazione, sviluppando specifiche capacità di problem solving al fine di risolvere problemi di natura decisionale tipici del mondo industriale, delle imprese e in generale dei sistemi complessi (*capacità di applicare conoscenza e comprensione*). Il riferimento a contesti applicativi e la necessità di individuare gli elementi importanti e le loro relazioni nello studio di un modello di ottimizzazione stimolano *autonomia di giudizio*, mentre la sintesi richiesta nella definizione del modello attraverso un opportuno linguaggio matematico stimola le *abilità comunicative*. Infine le conoscenze di base della Ricerca Operativa apprese nel corso contribuiscono a sviluppare *capacità di apprendimento* da parte dello studente mettendolo nelle condizioni di poter approfondire in maniera autonoma le tematiche affrontate.

Docente: CARAMIA MASSIMILIANO

- Introduzione alla Ricerca Operativa. - La formulazione di problemi decisionali in termini di programmazione matematica. - La programmazione lineare: richiami di geometria e algebra lineare, poliedri, vertici di un poliedro e soluzioni di base. - Algoritmi per la programmazione lineare: il metodo del simpleso, il metodo del simpleso in due fasi, il metodo del simpleso con la funzione big-M. - La dualità nella programmazione lineare. - Algoritmi per la programmazione lineare basati sulla coppia primale-duale: il duale del simpleso, il metodo primale duale.

ANALISI MATEMATICA I

in - Primo anno - Primo semestre

OBIETTIVI FORMATIVI: Insegnare l'Analisi Matematica I CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE: Gli allievi acquisiscono le conoscenze relative agli aspetti metodologici, teorici ed applicativi dei temi di base dell'analisi matematica II. Vengono in particolare trattati i fondamentali della teoria della derivazione ed integrazione con l'obiettivo di analizzarne modelli e metodi e le principali applicazioni; al termine del corso gli studenti avranno acquisito le competenze necessarie per analizzare e risolvere problemi riguardanti le funzioni **CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE:** In

particolare lo studente avrà avuto modo di apprendere gli strumenti quantitativi di base per la modellazione e soluzione di problemi, sviluppando specifiche capacità di problem solving al fine di risolvere problemi di natura decisionale tipici del mondo industriale, delle imprese e in generale dei sistemi complessi
AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Il riferimento a contesti applicativi e la necessità di individuare gli elementi importanti e le loro relazioni nello studio di un modello stimolano l'autonomia di giudizio
ABILITÀ COMUNICATIVE: la sintesi richiesta nella definizione del modello attraverso un opportuno linguaggio matematico stimola le *abilità comunicative*. **CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:** Infine le conoscenze di base dell'Analisi Matematica I apprese nel corso contribuiscono a sviluppare *capacità di apprendimento* da parte dello studente mettendolo nelle condizioni di poter approfondire in maniera autonoma le tematiche affrontate.

Docente: PERFETTI PAOLO

Insiemi numerici (interi, interi relativi, razionali, reali, complessi). Assiomi dei numeri reali. Densità dei razionali nei reali. Nozioni base di trigonometria. Nozione base di topologia dei reali (insiemi, chiusi, né aperti né chiusi, punti di accumulazione, punti di frontiera, punti isolati). Concetto di funzione reale di una variabile reale e relative proprietà di base (funzioni iniettive, suriettive, biettive). Nozioni di limite e continuità di una funzione reale. Nozione di derivata con teoremi di base. Derivate di ordine superiore. Nozione di "Polinomio di MacLaurin" e di "Polinomio di Taylor". Studio del grafico di una funzione. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Integrali, funzioni integrali e "Integrali impropri". Serie numeriche: nozioni di base e primi criteri di convergenza. Equazioni differenziali reali del primo ordine a variabili separabili Equazioni differenziali lineari reali a coefficienti costanti secondo ordine.

ANALISI MATEMATICA II

in - Secondo anno - Primo semestre

OBIETTIVI FORMATIVI: Insegnare l'Analisi Matematica II
CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE: Gli allievi acquisiscono le conoscenze relative agli aspetti metodologici, teorici ed applicativi dei temi di base dell'analisi matematica II. Vengono in particolare trattati i fondamentali della teoria della derivazione ed integrazione con l'obiettivo di analizzarne modelli e metodi e le principali applicazioni; al termine del corso gli studenti avranno acquisito le competenze necessarie per analizzare e risolvere problemi riguardanti le funzioni
CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE: In particolare lo studente avrà avuto modo di apprendere gli strumenti quantitativi di base per la modellazione e soluzione di problemi, sviluppando specifiche capacità di problem solving al fine di risolvere problemi di natura decisionale tipici del mondo industriale, delle imprese e in generale dei sistemi complessi
AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Il riferimento a contesti applicativi e la necessità di individuare gli elementi importanti e le loro relazioni nello studio di un modello stimolano l'autonomia di giudizio
ABILITÀ COMUNICATIVE: la sintesi richiesta nella definizione del modello attraverso un opportuno linguaggio matematico stimola le *abilità comunicative*. **CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:** Infine le conoscenze di base dell'Analisi Matematica I apprese nel corso contribuiscono a sviluppare *capacità di apprendimento* da parte dello studente mettendolo nelle condizioni di poter approfondire in maniera autonoma le tematiche affrontate.

Docente: PERFETTI PAOLO

Topologia in \mathbb{R}^n . Nozione di limite, continuità, derivabilità, differenziabilità per funzioni. Integrazione di funzioni (calcolo di volumi). Definizione di area di una superficie e suo calcolo. Integrali di superficie e di volume. Definizione di curva in \mathbb{R}^n e teoremi di base relativi. Teorema delle funzioni implicite. Estremi vincolati per funzioni. Integrale curvilineo di prima e seconda specie (forme differenziali). Teoremi di base sull'argomento. Definizione di flusso di un campo vettoriale e teoremi relativi (Gauss e Stokes, formule di Gauss-Green). Numeri complessi e funzioni complesse. Derivazione e Integrazione nel campo complesso. teorema dei residui. Trasformata di Laplace. Applicazioni alle equazioni differenziali ordinarie e alla equazione delle onde lineare. Successioni e serie di funzioni e teoremi relativi sulla convergenza puntuale, uniforme, totale. Definizione di serie trigonometrica e di Fourier e teoremi di convergenza puntuale e uniforme.

MODELLI DI SISTEMI DI PRODUZIONE

in - Terzo anno - Secondo semestre

Il corso ha due obiettivi: da un lato acquisire conoscenze relative ai diversi sistemi di produzione con particolare riferimenti ai sistemi orientati al prodotto ed al processo; dall'altro applicare le conoscenze legate alla Ricerca Operativa nella modellazione e risoluzioni di problemi che nascono in ambito produttivo. Al termine del corso lo studente avrà acquisito le competenze necessarie per analizzare, modellare e approssimare la risoluzione di problemi di decisionali in ambito manifatturiero (*conoscenza e capacità di comprensione*). Inoltre lo studente alla fine del corso avrà sviluppato delle capacità di analizzare la complessità di problemi quali il dimensionamento di una sistema produttivo, il bilanciamento dei carichi di lavoro, il sequenziamento dei lavori, che occupano le aree decisionali sia strategiche, che tattiche e operative (*capacità di applicare conoscenza e comprensione*). Questo stimolerà inoltre sia *autonomia di giudizio*, vista la natura applicativa del corso e la necessaria analisi critica sulla correttezza delle metodologie quantitative utilizzate, che *abilità comunicative*, come accade in un corso modellistico dove sia richiesto di dover sintetizzare in linguaggi differenti obiettivi e vincoli a strumenti e persone a valle della catena decisionale. E' infine naturale pensare che lo studente possa implementare le conoscenze acquisite nel corso in maniera autonoma sulla base delle necessità future lavorative che gli si presenteranno (*capacità di apprendimento*).

Docente: CARAMIA MASSIMILIANO

Introduzione ai sistemi produttivi e principali categorizzazioni. Il WIP, il tempo di attraversamento, il production rate, l'efficienza. I sistemi di produzione orientati al prodotto. Il dimensionamento di una linea di produzione. Il bilanciamento dei carichi di un sistema in linea. Le linee a prodotto misto. Il sequenziamento su una linea di produzione. I sistemi di produzione orientati al processo. Il progetto di un layout produttivo. I conflitti sulle risorse. Dai sistemi di produzione orientati al processo a quelli orientati al prodotto: i sistemi ibridi. Le celle manifatturiere/robotizzate.

FONDAMENTI DI INFORMATICA

in - Primo anno - Secondo semestre

Gli allievi acquisiscono le conoscenze relative agli aspetti metodologici, teorici ed applicativi dei temi di base della informatica e i concetti base della programmazione finalizzata allo sviluppo di applicazioni web. Vengono in particolare trattati i fondamenti delle macchine di Von Neumann (moderni calcolatori), i fondamenti della computabilità, la nozione di algoritmo e i fondamenti della loro complessità; al termine del corso lo studente avrà acquisito le competenze necessarie per analizzare e risolvere problemi attraverso la programmazione delle macchine (*conoscenza e capacità di comprensione*). In particolare lo studente avrà avuto modo di apprendere i mezzi per tradurre gli algoritmi in programmi attraverso uno specifico linguaggio di programmazione (*capacità di applicare conoscenza e comprensione*). Sarà inoltre in grado di definire una soluzione personale per la soluzione di problemi computazionali specifici *autonomia di giudizio*, mentre la sintesi richiesta nella definizione di programmi in un opportuno linguaggio informatico stimola le *abilità comunicative*. Infine le conoscenze di base dell'informatica apprese nel corso contribuiscono a sviluppare *capacità di apprendimento* da parte dello studente mettendolo nelle condizioni di poter approfondire in maniera autonoma le tematiche affrontate.

Docente: FIORELLI MANUEL

Introduzione alla calcolabilità: algoritmi e complessità. Introduzione alla rappresentazione dell'informazione. La programmazione (in Python). Le Variabili e i Tipi di dato. Condizioni e Decisioni. Cicli. Funzioni. Strutture dati: Liste, Insiemi e Dizionari. Strutture dati: Oggetti, Classi ed Ereditarietà. Algoritmi. Ordinamento. Ricerca. Costruzione di un sito web.

Docente: ZANZOTTO FABIO MASSIMO

Prerequisiti: Non esistono propedeuticità obbligatorie da rispettare. Metodi di insegnamento: A distanza. Il corso è erogato utilizzando la piattaforma di didattica online Moodle disponibile al link: <http://iol.uniroma2.it/moodle/>. Le lezioni sono erogate attraverso l'utilizzo di strumenti multimediali quali audiofile disponibili sulla piattaforma Moodle che integrano il materiale messo a disposizione dal docente sotto forma di presentazioni/slide delle lezioni e commenti alle stesse. Gli studenti sono invitati a partecipare inoltre ai forum di discussione aperti dal docente sui principali argomenti delle singole lezioni. Metodi di valutazione: Scritto. La prova scritta tipicamente ha una durata di 1 ora. Valutazione di un progetto di creazione di un sito web. Contenuti (programma) del modulo 1: Introduzione alla calcolabilità: algoritmi e complessità. Introduzione alla rappresentazione dell'informazione. La programmazione (in Python). Le Variabili e i Tipi di dato. Condizioni e Decisioni. Cicli Funzioni. Strutture dati: Liste, Insiemi e Dizionari. Strutture dati: Oggetti, Classi ed Ereditarietà. Algoritmi. Ordinamento. Ricerca. Costruzione di un sito web. Contenuti (programma) del modulo 2: Introduzione alla Programmazione web lato client di tipo standard basata sui principali strumenti, linguaggi e loro integrazione. Introduzione al linguaggio HTML5, al linguaggio di scripting Javascript, ai fogli di stile CSS e ai framework (es. Bootstrap). Panoramica sul concetto di hosting e rilascio di applicazioni web. Implementazione di un caso di studio finale con sviluppo di un sito web responsive. Testi consigliati: Cay Horstmann, Rance D. Necaise, Concetti di Informatica e Fondamenti di Python, Maggioli Editore, 2014. Materiale a cura del docente. Didattica interattiva: Durante il corso sono previste attività di didattica interattiva (DI) oltre alla didattica erogata (DE) secondo le linee guida ANVUR. Agli studenti è richiesto in particolare di partecipare attivamente a web forum (dimostrazione o suggerimenti operativi su come si risolve un problema, esercizio e similari e discussioni aperte dal docente sugli argomenti delle singole lezioni). Alla didattica interattiva sono dedicate almeno 9 ore, ovvero minimo 1 ora per ogni CFU del corso. Nello specifico sono previste le seguenti e-tivity: svolgimento a titolo individuale di esercizi su indicazione del docente. Il docente fornirà opportuni feedback agli esercizi svolti sulla piattaforma Moodle, attraverso strumenti di chat e forum.

FISICA GENERALE II

in - Secondo anno - Primo semestre

OBIETTIVI FORMATIVI: Acquisizione di conoscenze dell'elettromagnetismo nel vuoto e nella materia, ivi compresi i fenomeni di induzione elettromagnetica, la propagazione della corrente nei conduttori, i motori elettrici e la propagazione di onde elettromagnetiche. Introduzione di concetti basilari di statistica e analisi dati. **CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE:** Si richiede la conoscenza teorica di teoremi e formule, sollecitando non solo la parte mnemonica ma anche il ragionamento, in un processo in cui ogni nuova informazione deve essere legata alle precedenti e contestualizzata con le conoscenze pregresse. **CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE:** Capacità di risolvere esercizi in ciascuno degli argomenti elencati **AUTONOMIA DI GIUDIZIO:** Il corso contribuisce ad accrescere la capacità di giudizio dello studente nel riconoscere i dati sensibili di un problema **ABILITÀ COMUNICATIVE:** Il corso aumenta le capacità comunicative dello studente, esigendo una esposizione delle tematiche del corso in termini rigorosamente scientifici **CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:** Il corso sollecita le capacità di apprendimento dello studente stimolandolo ad usare più manuali e più fonti per raggiungere una migliore consapevolezza della materia

Docente: CIANCHI ALESSANDRO

Elettrostatica nel vuoto. Cariche elettriche. Isolanti e conduttori. La legge di Coulomb. Campo elettrostatico. Campo elettrostatico prodotto da una distribuzione continua di cariche. Linee di forza del campo elettrostatico. Lavoro della forza elettrica. Calcolo del potenziale elettrostatico. Energia potenziale elettrostatica. Il campo come gradiente del potenziale. Superfici equipotenziali. Il dipolo elettrico. La forza su un dipolo elettrico. Flusso del campo elettrostatico. Legge di Gauss. Alcune applicazioni e conseguenze della legge di Gauss. La divergenza del campo elettrostatico. Elettrostatica nei conduttori e nei dielettrici. Conduttori in equilibrio. Conduttore cavo. Schermo elettrostatico. Strato piano. Discontinuità del campo elettrico. Condensatori. Collegamento di condensatori. Energia del campo elettrostatico. Dielettrici. La costante dielettrica. Polarizzazione dei dielettrici. Vettore induzione dielettrica e intensità di polarizzazione. Corrente elettrica. Conduzione elettrica. Corrente elettrica stazionaria. Legge di Ohm. Modello classico della conduzione elettrica. Resistori in serie e parallelo. Forza elettromotrice. Circuiti elettrici, leggi di Kirchhoff. Teorema di Thevenin. Circuiti in regime quasi-stazionario. Magnetostatica. Campo magnetico. Forza magnetica su una carica in moto. Forza magnetica su un conduttore percorso da corrente. Momenti meccanici su circuiti piani. Moto di una particella carica in un campo magnetico B. Campo magnetico prodotto da una corrente. Calcoli di campi magnetici prodotti da circuiti particolari. Azioni elettrodinamiche tra fili percorsi da corrente. Legge di Ampere. Divergenza del vettore induzione magnetica. Diamagneti, paramagneti e ferromagneti: il vettore magnetizzazione. Circuiti magnetici. Induzione elettromagnetica. Legge di Faraday dell'induzione elettromagnetica. Origine del campo elettrico indotto e della f.e.m. indotta. Applicazioni della legge di Faraday. Corrente di spostamento. Autoinduzione ed induzione mutua. Le equazioni di Maxwell in forma differenziale. Circuiti in alternata. Metodo simbolico, sviluppo in serie di Fourier. Circuiti in corrente alternata, filtri. Circuiti



RC e RL. Circuiti RLC. Risonanza. Potenza. Legge di Galileo Ferraris. Elementi circuitali ideali e reali. Trasformatori, dinamo e alternatori. Cenni di relatività ristretta. Trasformazioni di Lorentz, velocità della luce. Contrazione delle lunghezze e dilatazioni dei tempi. Relazione tra campi elettrici e magnetici. Onde elettromagnetiche. Le onde elettromagnetiche. L'equazione delle onde. Il vettore di Poynting. Perpendicolarità di E e B in una onda elettromagnetica. Onde sinusoidali, piane e sferiche. Potenza irradiata da una carica in moto, formula di Larmor. Linea di trasmissione. Statistica. Errore di misura, Probabilità, Variabili aleatorie discrete e continue. La covarianza. Distribuzione Binomiale e Poissoniana. La legge dei grandi numeri. Distribuzione normale. Il campionamento. Propagazione degli errori. Metodo della massima verosimiglianza. Il metodo dei minimi quadrati. Gli strumenti di misura.

FISICA GENERALE I

in - Primo anno - Secondo semestre

OBIETTIVI FORMATIVI: Conoscenze approfondite nel campo della meccanica classica, del punto materiale e dei sistemi di punti, compresi i corpi rigidi ed i fluidi, e della termodinamica **CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE:** Si richiede la conoscenza teorica di teoremi e formule, sollecitando non solo la parte mnemonica ma anche il ragionamento, in un processo in cui ogni nuova informazione deve essere legata alle precedenti e contestualizzata con le conoscenze pregresse. **CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE:** Capacità di risolvere esercizi in ciascuno degli argomenti elencati **AUTONOMIA DI GIUDIZIO:** Il corso contribuisce ad accrescere la capacità di giudizio dello studente nel riconoscere i dati sensibili di un problema **ABILITÀ COMUNICATIVE:** Il corso aumenta le capacità comunicative dello studente, esigendo una esposizione delle tematiche del corso in termini rigorosamente scientifici **CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:** Il corso sollecita le capacità di apprendimento dello studente stimolandolo ad usare più manuali e più fonti per raggiungere una migliore consapevolezza della materia

Docente: CIANCHI ALESSANDRO

Introduzione. Grandezze fisiche, campioni di riferimento e unità di misura. Sistema Internazionale. Analisi dimensionale e conversione di unità di misura. Cinematica del punto materiale 1D. Moto rettilineo con accelerazione costante: moto rettilineo uniforme, moto rettilineo uniformemente accelerato. Caduta dei gravi. Algebra dei vettori. Operazioni sui vettori. Vettore posizione, vettore forza. Componenti di un vettore. Somma di due vettori. Differenza tra vettori. Moltiplicazione di uno scalare per un vettore. Versori. Rappresentazione del vettore in termini dei componenti. Prodotto scalare e prodotto vettoriale. Cinematica del punto materiale 2D. Moto piano con accelerazione costante: moto dei proiettili, moto circolare. Moto circolare uniforme, accelerazione normale e tangenziale, accelerazione centripeta. Moti relativi Dinamica dei punti materiali. Definizione di forza, primo secondo e terzo principio della dinamica. La reazione vincolare. La macchina di Atwood. Forza di attrito statica e dinamica. Tensione esercitata da una fune. Sistemi non inerziali. Cambiamento di sistema di riferimento. Velocità relativa e di trascinamento. Formule di Poisson. Accelerazione in diversi sistemi di riferimento: accelerazione relativa, di trascinamento e di Coriolis. Sistemi di riferimento non inerziali e forze fittizie. Lavoro ed energia. Definizione di lavoro di una forza e di potenza. Energia cinetica e potenziale; relazione fra energia e lavoro. Teorema delle forze vive. Forze conservative e principio di conservazione dell'energia meccanica; definizione di funzione energia potenziale. Moto in presenza di forze resistive. Definizione di quantità di moto e sua conservazione per sistemi isolati. L'impulso di una forza. Oscillazioni. Equazione differenziale dell'oscillatore armonico e sue proprietà. Energia dell'oscillatore armonico. Oscillatore armonico forzato e smorzato. La risonanza. Il pendolo. Sistemi di punti materiali. Definizione di centro di massa e sistema di coordinate di centro di massa. Teoria degli urti. Caso perfettamente elastico e caso anelastico. Proprietà del centro di massa e suo moto. Prima equazione cardinale della meccanica. Sistemi a massa variabile. Dinamica e statica del corpo rigido. Rotazione intorno ad un asse fisso, momento di una forza. Seconda equazione cardinale della meccanica. Momento angolare e sua conservazione. Moto del sistema come combinazione del moto del centro di massa e moto relativo al centro di massa. Condizioni di equilibrio di un corpo rigido. Rotazioni di un corpo rigido attorno a un asse fisso: momento d'inerzia. Assi principali di inerzia. Teorema di Huygens-Steiner. Moto di precessione e trattazione approssimativa del moto di un rotatore soggetto a gravità. Proprietà elastiche dei solidi, modulo di Young, coefficiente di Poisson. Gravitazione universale e forze centrali. La forza gravitazionale. Massa inerziale e gravitazionale. Legge di gravitazione universale. Campo e potenziale gravitazionale. Moto di un corpo soggetto alla forza gravitazionale. Leggi di Keplero. Conseguenze delle leggi di Keplero. Velocità di fuga Meccanica dei fluidi. Descrizione dei fluidi. Forze di volume e di superficie. Equazioni della statica dei fluidi. Legge di Stevino. La pressione atmosferica. Equazione barometrica. Principio di Archimede. Le leggi della statica dei fluidi in presenza di forze conservative. Il teorema di Pascal. Statica in sistemi non inerziali. Viscosità e sforzi di taglio. Definizione di fluido perfetto. Moto stazionario. Tubo di flusso. Equazione di continuità. Equazione di Bernoulli. Tubo di Venturi. Liquidi reali. Regime turbolento. Portata. Legge di Stokes. Formula empirica di Newton. Numero di Reynolds. Meccanica ondulatoria. Definizione di funzione d'onda. Onde longitudinali e trasversali. Propagazione in una corda: riflessione e trasmissione. Equazione delle onde. Onde sonore, velocità di propagazione in aria. Onde sferiche. Effetto Doppler. Principio di sovrapposizione. Onde sinusoidali. Interferenza delle onde. Onde stazionarie, modi normali. Frequenze di una corda vibrante. Modi di vibrazione in un cilindro. Battimenti. Onde non sinusoidali, analisi armonica, serie di Fourier. Introduzione alla termodinamica. Principio zero della termodinamica. Definizione di temperatura e scelta della scala termometrica. Scala Celsius, Fahrenheit e Kelvin. Dilatazione termica. Parametri di stato. Calore ed energia interna. Definizione di equilibrio termodinamico. Legge di stato dei gas perfetti. Equivalente meccanico della caloria Primo principio. Trasformazioni termodinamiche: reversibili, irreversibili, spontanee, quasi statiche, cicliche. Lavoro nelle trasformazioni termodinamiche. Grafici P-V. Primo principio della termodinamica. Calore specifico e capacità termica. Cambiamenti di fase, calore latente. Calori specifici a pressione e volume costante. Trasformazioni adiabatiche. I gas reali: equazione di Van der Waals. Cenni di teoria cinetica dei gas perfetti. Teorema di equipartizione dell'energia. Trasferimento del calore. Conduzione, convezione e irraggiamento. Legge di Stefan. Secondo principio e conseguenze. Trasformazioni cicliche e definizioni di rendimento o coefficiente di prestazione. Secondo principio della termodinamica: postulati di Kelvin-Planck e di Clausius e loro equivalenza. Teorema di Carnot e macchine reali. Teorema di disuguaglianza di Clausius. Definizione di entropia e sue proprietà. Teorema di Nernst.

SISTEMI SOFTWARE

in - Terzo anno - Primo semestre

Gli allievi acquisiscono le conoscenze relative agli aspetti metodologici ed applicativi per inquadrare la produzione del software all'interno di una disciplina ingegneristica. Vengono in particolare presentati il processo software e i principali metodi di analisi e progettazione del software; al termine del corso lo studente avrà acquisito le competenze necessarie per conoscere gli aspetti accidentali ed essenziali dei prodotti software (*conoscenza e capacità di comprensione*). In particolare, lo studente avrà avuto modo di apprendere gli strumenti qualitativi e quantitativi per l'analisi e la progettazione di sistemi software, e per la gestione efficace di progetti software (*capacità di applicare conoscenza e comprensione*). Il riferimento a contesti applicativi e casi di studio reali stimolano *autonomia di giudizio* e *abilità comunicative*. Infine, le conoscenze di base dell'ingegneria del software apprese nel corso contribuiscono a sviluppare *capacità di apprendimento* da parte dello studente mettendolo nelle condizioni di poter applicare in maniera autonoma le tematiche affrontate.

Docente: D'AMBROGIO ANDREA

Introduzione: caratteristiche essenziali del software, scopo dell'ingegneria del software e sua evoluzione. Processo software e sue macro-fasi: analisi, progettazione, codifica e manutenzione. Fasi di verifica e convalida. Modelli di processo: build&fix, waterfall, rapid prototyping, incremental, spiral, synch-and-stabilize. Pianificazione e gestione di progetti software. Qualità del software e fattori di qualità. Principi, metodi e linguaggi di analisi e progettazione: approccio strutturato, approccio object-oriented, approccio component-based e approccio model-driven. Illustrazione di casi di studio.

METODI E MODELLI DI OTTIMIZZAZIONE DISCRETA 1

in - Terzo anno - Primo semestre

Conoscenza delle formulazioni dei più noti problemi di Programmazione Lineare Intera (PLI) ed Ottimizzazione Combinatoria (OC) (*capacità di apprendimento*, *conoscenza e capacità di comprensione*), capacità di sintetizzare autonomamente nuove formulazioni PLI in grado di modellare in senso matematico (*abilità comunicative*) problemi applicativi della vita reale e lavorativa (*conoscenza e capacità di comprensione*), conoscenza delle più usate tecniche (euristiche, esatte ed approssimate) di soluzione di tali problemi e formulazioni (*capacità di apprendimento*), capacità di valutazione (*autonomia di giudizio*) della complessità computazionale del problema e capacità di scelta (*autonomia di giudizio*), di conseguenza, della migliore tecnica risolutiva in relazione alla qualità desiderata per la soluzione e del tempo disponibile per la sua determinazione (*capacità di applicare conoscenza e comprensione*).

FONDAMENTI DI MARKETING

in - Terzo anno - Secondo semestre

Apprendere concetti di base e strumenti operativi per il marketing management di organizzazioni che realizzano beni e servizi. Al termine del corso lo studente: • Tramite le lezioni teoriche, avrà acquisito le competenze necessarie per operare nell'ambito delle funzioni e dei processi di marketing analitico, strategico ed operativo. • Tramite i casi di studio trattati a lezione, avrà acquisito la capacità di applicare tali conoscenze all'interno di processi reali di marketing management. • Tramite specifici approfondimenti sul fondamento ideologico della materia, avrà sviluppato capacità decisionali in ambiti a forte impatto discrezionale come quelli tipici del marketing. • Tramite alcune specifiche attività assegnate in aula, avrà sviluppato la capacità di lavorare in team e di comunicare in pubblico i risultati del lavoro individuale e di gruppo.

Docente: D'ANGELO CIRIACO ANDREA

Definizione di Marketing e Marketing concept; Il fondamento ideologico del Marketing e le diverse "visioni"; Il ruolo del Marketing e l'orientamento delle imprese; Il processo di Marketing e la sua pianificazione; La Pianificazione Strategica aziendale a livello corporate e di SBU; Il macro ambiente di marketing e la concorrenza; Il comportamento del consumatore: i fattori di influenza e il processo di acquisto; Segmentazione della domanda e scelta del target; Differenziazione e posizionamento dell'offerta; Le decisioni inerenti l'innovazione; Le decisioni inerenti il prodotto; Le decisioni inerenti il prezzo di vendita; Le decisioni inerenti la distribuzione; La comunicazione aziendale e la comunicazione di prodotto; Marketing digitale e social media marketing.

GEOMETRIA

in - Primo anno - Secondo semestre

OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso fornisce un'introduzione all'algebra lineare e alla geometria euclidea. **CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE:** Lo studente imparerà ad affrontare semplici problemi geometrici e algebrici tramite gli strumenti acquisiti. **CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE:** Lo studente sarà in grado di applicare la conoscenza e la comprensione sviluppate per affrontare vari problemi pratici. **AUTONOMIA DI GIUDIZIO:** Lo studente dovrà imparare a interpretare i dati di un problema algebrico o geometrico senza seguire schemi precostituiti. **ABILITÀ COMUNICATIVE:** Lo studente dimostrerà, soprattutto durante la prova orale, la sua capacità di descrivere il ragionamento che porta ai teoremi descritti nel corso.

ULTERIORI ATTIVITA' FORMATIVE

in - Terzo anno - Secondo semestre

Attività di tirocinio curriculare o in uno o più ambiti disciplinari affini o integrativi a quelli di base e caratterizzanti o propedeutiche alla preparazione della prova finale o volte ad acquisire ulteriori abilità informatiche e telematiche, relazionali, o comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro.

PROVA FINALE

in - Terzo anno - Secondo semestre

Redazione di un elaborato di tesi svolta su un argomento concordato tra il laureando e un docente titolare di un insegnamento del corso, e nella discussione di fronte a una commissione esaminatrice

LINGUA INGLESE (LIVELLO B1)

in - Terzo anno - Secondo semestre

Idoneità di lingua straniera europea (es. inglese) da conseguire tramite una prova di idoneità da sostenere presso il Centro Linguistico di Ateneo