UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2018/2019
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2018/2019
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA ELETTRONICA
INSEGNAMENTO	OPTOELETTRONICA
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50364-Ingegneria elettronica
CODICE INSEGNAMENTO	09078
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-INF/01
DOCENTE RESPONSABILE	BUSACCA ALESSANDRO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	48
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	**BUSACCA ALESSANDRO** Lunedì 16:00 18:00 Laboratorio U 330

DOCENTE: Prof. ALESSANDRO BUSACCA

PREREQUISITI	Good knowledge of the analysis techniques for lumped parameters circuits for sinusoidal and pulsed regime, that students have acquired in the Electrotechnics course. Good knowledge of vector calculus and phasors. Basic knowledge of differential and integral calculus. Notions of Mathematics, Physics I and II
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente al termine del Corso: • avra' conoscenza dei fenomeni di propagazione in fibre ottiche standard e in fibre ottiche speciali; • avra' una conoscenza e comprensione approfondita del canale ottico; • una consapevolezza critica degli ultimi sviluppi delle comunicazioni ottiche; • sara' in grado di comprendere l'utilizzo dei campi elettromagnetici e dell'elettronica nelle comunicazioni ottiche; • capira' i principi utili alla progettazione e collaudo di un canale ottico; • avra' una visione completa e comprensione approfondita si sistemi di multiplazione, amplificazione, modulazione ricezione e trasmissione di segnali ottici; • sara' consapevole dell'attuale contesto scientifico multidisciplinare che abbracci i settori dell'Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sara' in grado di: • riconoscere i formati di modulazione ottica e la capacita' del canale ottico; • applicare gli strumenti analitici dei Campi Elettromagnetici, dell'Elettronica, dei Sistemi Elettronici e delle Trasmissioni Numeriche a reali problemi Comunicazione Ottica; • progettare canali di comunicazione ottica; • progettare sistemi di misura e collaudo di sistemi di comunicazioni ottica; • sviluppare le capacita' di problem solving sia nel caso di guasto della rete sia nella progettazione a partire dalle specifiche del committente; • sviluppare la capacita' di utilizzare la propria conoscenza e comprensione per concettualizzare modelli e sistemi di progettazione e esecuzione di un canale e di una rete ottica; • sviluppare la capacita' di applicare metodi innovativi e riformulare nuove configurazioni sulla base dello stato dell'arte; • sviluppare la capacita' di usare la propria conoscenza, comprensione e creativita' per progettare nuovi e originali sistemi, architetture e componenti per le comunicazioni ottiche. Autonomia di giudizio Lo studente sara' in grado di: • sviluppare la capacita' di usare le proprie conoscenze anche in assenza di appropriate e complete specifiche tecniche; • di identificare, localizzare, quantificare e interpretare attraverso appropriate misure le grandezze ottiche ed elettro-ottiche cercate; • di progettare e valutare in maniera autonoma, a partire dal budget a disposizione e dalle richieste del committente, un sistema di comunicazione ottica; • di stabilire in maniera autonoma i componenti piu' adatti alle prestazioni richieste dal committente; • di indagare l'applicazione di tecnologie emergenti nel campo delle comunicazioni ottiche, con riferimento ai componenti ottici integrati e alle fibre ottiche speciali; • sviluppare la capacita' di integrare le conoscenze provenienti dai settori della fotonica e delle telecomunicazioni e di gestirne la complessita; • avere una profonda comprensione delle tecniche fotoniche applicabili e delle loro limitazioni. Abilita' comunicative Lo studente sara' in grado di: • acquisire la capacita' di comunicare ed esprimere problematiche inerenti le comunicazioni ottiche in lingua italiana ed inglese; • conoscere le grandezze fisiche e la terminologia delle Comunicazioni Ottiche in lingua italiana ed inglese; • sara' in grado di sostenere conversazioni su tematiche attuali che riguardano la comunicazione a larga banda in lingua italiana ed inglese; • usare diversi metodi per comunicare in modo efficace con i colleghi ingegneri sia nei lavori di gruppo sia attraverso presentazioni orali con o senza l'utilizzo di software di presentazione; • di discorrere con competenza sulle comunicazioni ottiche con colleghi specialistici, di dare direttive a tecnici, di gestire gruppi d'ingegneri e di comunicare anche con non addetti ai lavori; • di gestire team anche non puramente tecnici e composto da persone competenti in diverse discipline a differenti livelli sia in contesti nazionali sia in quelli internazionali; • di produrre elaborati scientifici e diffondere conoscenza.

	Capacita' d'apprendimento Lo studente sara' in grado di: • riconoscere la necessita' dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita; • effettuare ricerche bibliografiche in maniera autonoma su argomenti di comunicazioni ottiche; • di leggere in maniera autonoma un testo specialistico in lingua italiana ed inglese e di comprenderlo; • di seguire seminari e workshop di comunicazioni e dispositivi ottici e comprendere le relazioni orali e gli atti pubblicati; • acquisire la capacita' di studiare e sperimentare largamente in autonomia e sotto la propria direzione; • di saper filtrare le informazioni utili e affini alle comunicazioni ottiche da quelle inutili.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Prove in itinere o Prova scritta, Prova Orale La valutazione dell'apprendimento verra' effettuata mediante prove in itinere durante tutto il corso ed una prova orale finale. Le prove in itinere verteranno sugli argomenti del corso. In alternativa, lo studente che non raggiunge la sufficienza (minimo 18/30) nelle prove in itinere, dovra' affrontare una prova scritta finale, che riguardera' anch'essa argomenti del corso. Anche in questo caso, il voto minimo per la sufficienza sara' 18/30. La prova finale orale consiste nella richiesta agli studenti di trattare alcuni argomenti svolti a lezione dal docente del corso. Per ognuno di tali argomenti, lo studente dovra, anzitutto, inquadrare l'argomento nell'ambito del corso, illustrarne il significato e l'importanza, ad esempio mediante definizioni formali e ambiti applicativi, definire le metodologie di studio e gli eventuali limiti di validita. Infine, dovra' esporre l'argomento con proprieta' di linguaggio e fluidita' di trattazione analitica. Obiettivo della verifica finale consiste nel valutare se lo studente abbia una buona conoscenza e comprensione dei componenti e circuiti ottici, degli apparati di comunicazione ottica e delle possibili implementazioni in applicazioni di interesse per l'Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni. Al termine della prova orale, la Commissione di esame comunica allo studente se l'esame e' stato superato. In caso di superamento dell'esame, la Commissione attribuisce allo studente un voto sulla base dei seguenti criteri di valutazione: a) livello di conoscenza degli argomenti oggetto della prova orale, e autonomia nella capacita' di interconnessione di tali argomenti con gli altri trattati durante il corso (90% del voto finale attribuito; b) livello raggiunto nella capacita' di espressione nel corretto linguaggio tecnico (10% del voto finale attribuito). L'esame e' strutturato per verificare le conoscenze acquisite, la capacita' elaborativa, l'abilita' espositiva e le proprieta' di linguaggio dello studente. La valutazione si basa sui seguenti criteri: a) eccellente (30 - 30 e lode): ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, abilita' ad applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti; b) molto buono (26 - 29): buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, abilita' ad applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti; c) buono (24 - 25): conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti; d) soddisfacente (21 - 23): non piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento, discreta proprieta linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite; e) sufficiente (18 - 20): minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite; f) insufficiente: assenza di una conoscenza
OBIETTIVI FORMATIVI	Lo scopo del corso e' quello di fornire una conoscenza solida e coordinata dei dispositivi e dei sistemi per le comunicazioni in fibra ottica. Vengono illustrati i criteri di progetto e di valutazione delle prestazioni dei collegamenti in fibra ottica a larga banda con particolare riferimento ai sistemi a multiplazione in divisone di lunghezza d'onda (WDM).
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio, Seminari.
TESTI CONSIGLIATI	- G. P. Agrawal, Fiber-Optic Communication Systems, 2nd edition, Wiley Interscience, 1997 - J. Singh: Semiconductor Optoelectronics: Physics and technology, Mc-Graw-Hill, Inc. (1995) - S. M. Sze, M. K. Lee: Semiconductor Devices. Physics and Technology (3rd edition), John Wiley & Sons, Inc. (2012) - C. W. Wilmsen, H. Temkin, L. A. Coldren: Vertical-Cavity Surface-Emitting Lasers: Design, Fabrication, Characterization, and Applications, Cambridge

	University Press (2001) - E. F. Schubert: Light-Emitting Diodes, Cambridge University Press (2006) - D. Sands: Diode lasers, IoP Publishing (2005) - S. D. Gunapala, D. R. Rhiger, C. Jagadish: Advances in Infrared Photodetectors (Semiconductors and Semimetals, Vol. 84), Elsevier (2011) - M. Henini, M. Razeghi: Optoelectronic devices: III Nitrides, Elsevier (2005)

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Fibre Ottiche
4	Dispersione nel canale ottico
4	Perdite e Attenuazione di un canale ottico
2	Effetti ottici nonlineari
3	Optical transmitter
3	Ricevitori ottici
4	Progetto e validazione di un sistema di comunicazione ottica
4	Sistemi di commutazione
4	Optical Amplifiers

ORE	Esercitazioni
16	Accoppiamento in fibra, modi in fibra, fotorivelatori