Università degli Studi di Napoli “Federico II”
Scuola Politecnica e delle Scienze di Base – Collegio di Scienze
Dipartimento di Fisica “Ettore Pancini”

Corso di Laurea Triennale in OTTICA E OPTOMETRIA

Classe L-30 “Scienze e tecnologie fisiche” del D.M. 270/04 (Laurea Triennale)

REGOLAMENTO DIDATTICO

A.A. 2017/2018 e successivi

ARTICOLO 1

Definizioni

Ai sensi del presente regolamento si intendono:

1. per Dipartimento, il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Napoli Federico II;
2. per Regolamento sull'Autonomia Didattica, di seguito denominato RAD, il Regolamento recante norme concernenti l'Autonomia Didattica degli Atenei di cui al D.M. del 3 novembre 1999, n. 509 come modificato e sostituito dal D.M. del 23 ottobre 2004, n. 270;
3. per Regolamento Didattico di Ateneo (RDA), il Regolamento approvato dall'Università degli Studi di Napoli Federico II ai sensi dell'Art.11 del D.M. del 23 ottobre 2004, n. 270;
4. per Decreti ministeriali, di seguito denominati DCL, il Decreto M.U.R. 16 marzo 2007 di determinazione delle classi delle lauree universitarie;
5. per Corso di Laurea, il Corso di Laurea in Ottica e Optometria, come individuato dall'Art.2 del presente regolamento;
6. per titolo di studio, la Laurea in Ottica e Optometria, come individuata dall'Art.2 del presente regolamento;
7. per Commissione la Commissione per il Coordinamento Didattico del Corso di Laurea in Ottica e Optometria;
8. per Scuola, la Scuola Politecnica e delle Scienze di Base dell'Università degli Studi di Napoli Federico II;
9. nonché tutte le altre definizioni di cui all'Art.1 del RDA.

ARTICOLO 2

Titolo e Corso di Laurea

1. Il presente Regolamento disciplina il Corso di Laurea in Ottica e Optometria appartenente alla classe L-30 “Scienze e Tecnologie Fisiche” di cui alla tabella allegata al D.M. 16 marzo 2007 e al relativo Ordinamento didattico inserito nel RDA, incardinato nel Dipartimento.

2. Il Corso di Laurea ha una durata normale di tre anni ed è articolato su un unico curriculum.
3. Gli obiettivi formativi qualificanti del Corso di Laurea sono quelli fissati nell'Ordinamento Didattico.
4. I requisiti di ammissione al Corso di Laurea sono quelli previsti dalle norme vigenti in materia. Altri requisiti formativi e culturali richiesti per l'accesso al Corso di Laurea in Ottica e Optometria, sono regolati dal successivo Art.4.
5. La Laurea si consegue al termine del Corso di Laurea e comporta l'acquisizione di 180 Crediti Formativi Universitari (CFU).

ARTICOLO 3

Struttura didattica

1. Il Corso di laurea è retto dalla Commissione di Coordinamento Didattico.
2. La Commissione è costituita come previsto dallo Statuto e dal RDA, e ha le competenze previste da RDA.
3. La Commissione è presieduta da un Coordinatore, eletto secondo quanto previsto dallo Statuto. Il Coordinatore ha la responsabilità del funzionamento della Commissione, ne convoca le assemblee ordinarie e straordinarie.

ARTICOLO 4

Requisiti di ammissione al Corso di Laurea, attività formative propedeutiche e integrative

1. Per l'ammissione al Corso di Laurea, è richiesto allo studente il possesso di una preparazione iniziale indicata nell'Allegato A, che costituisce parte integrante del presente Regolamento.
2. Il possesso delle conoscenze richieste sarà accertato mediante test di ingresso obbligatorio. La prova valuta principalmente le conoscenze di carattere matematico-logico che si presume siano state acquisite frequentando le Scuole Medie Superiori.

ARTICOLO 5

Crediti formativi universitari, curricula, tipologia e articolazione degli insegnamenti

1. Il credito formativo universitario è definito nel RDA e nel RAD.
2. L'Allegato B1, che costituisce parte integrante del presente Regolamento, riporta in sintesi gli obiettivi formativi specifici indicati nell'Ordinamento, compreso un quadro delle conoscenze, competenze e abilità da acquisire, e definisce:
 - a) l'elenco degli insegnamenti del corso di laurea, con l'eventuale articolazione in moduli e i crediti ad essi assegnati, con l'indicazione della tipologia di attività e dei settori scientifico-disciplinari di riferimento e dell'ambito disciplinare;
 - b) le attività a scelta dello studente, i relativi CFU e le modalità di acquisizione e verifica;
 - c) le altre attività formative previste, i relativi CFU e le modalità di verifica dei risultati degli stage, dei tirocini e dei periodi di studio all'estero;
 - d) i CFU assegnati per la preparazione della prova finale;
 - e) le modalità di verifica della conoscenza delle lingue straniere e i relativi CFU.
3. Le schede che costituiscono l'allegato B2 definiscono per ciascun insegnamento e attività formativa:
 - a) il settore scientifico disciplinare, i contenuti e gli obiettivi formativi specifici, con particolare riferimento ai descrittori di Dublino, la tipologia della forma didattica, i crediti e le eventuali propedeuticità di ogni insegnamento e di ogni altra attività formativa.

- b) Le modalità di verifica della preparazione e il tipo di esame che consenta nei vari casi il conseguimento dei relativi crediti.
4. L'Allegato B1 al presente Regolamento è redatto nel rispetto di quanto previsto dagli art. 8 e art. 23 del RDA. In particolare, esso può prevedere l'articolazione dell'offerta didattica in moduli di diversa durata, con attribuzione di diverso peso nell'assegnazione dei crediti formativi universitari corrispondenti.
 5. Oltre ai corsi di insegnamenti ufficiali, di varia durata, che terminano con il superamento dei relativi esami, elencati nell'Allegato B1 al presente Regolamento, la Commissione può prevedere l'attivazione di corsi di sostegno, seminari, esercitazioni in laboratorio o in biblioteca, esercitazioni di pratica testuale, esercitazioni di pratica informatica e altre tipologie di insegnamento ritenute adeguate al conseguimento degli obiettivi formativi del Corso.
 6. Nel caso di corsi d'insegnamento articolati in moduli, questi potranno essere affidati alla collaborazione di più Professori di ruolo e/o Ricercatori.
 7. Per conseguire risultati soddisfacenti e nei tempi previsti è fortemente consigliata la contestualità di frequenza e di studio autonomo. In ogni caso la frequenza ai corsi di Laboratorio è obbligatoria.

ARTICOLO 6

Guida dello Studente e piani di studio

1. La Commissione predisponde, entro i termini previsti dall'Ateneo, la Guida dello Studente relativo all'Anno Accademico successivo, e ne propone l'approvazione al Consiglio di Dipartimento. La Guida dello Studente specifica:

- a) le alternative offerte e consigliate, per l'eventuale presentazione da parte dello studente di un proprio piano di studio;
 - b) le modalità di svolgimento di tutte le attività didattiche;
 - c) la data di inizio e di fine delle singole attività didattiche;
 - d) i criteri di assegnazione degli studenti a ciascuno degli eventuali corsi plurimi;
 - e) le disposizioni sugli eventuali obblighi di frequenza;
 - f) le scadenze connesse alle procedure per le prove finali;
 - g) le modalità di copertura degli insegnamenti e di tutte le altre attività didattiche.
2. Gli studenti non sono obbligati ad indicare previamente le attività formative a scelta autonoma quando siano scelte nell'ambito degli insegnamenti attivati nell'Ateneo ed in coerenza con gli obiettivi formativi del corso di studio.
3. I piani di studio individuali, contenenti la richiesta di approvazione di percorsi che si differenziano da quello indicato nell'Allegato B1, presentati alla Segreteria Studenti entro i tempi fissati dal Senato Accademico, saranno vagliati dalla Commissione e, sulla base della congruità con gli obiettivi formativi specificati nell'Ordinamento didattico, approvati, respinti o modificati. Per gli studenti in corso il Piano di Studio prevede le attività formative indicate dal Regolamento per i vari anni di corso integrate dagli insegnamenti scelti in maniera autonoma.

ARTICOLO 7

Orientamento e tutorato

1. Le attività di orientamento e tutorato sono organizzate e regolamentate dalla CCD, secondo quanto stabilito dal RDA.

ARTICOLO 8

Ulteriori iniziative didattiche dell'Università

1. In conformità al comma 8 dell'art. 2 del RDA, la Commissione può proporre all'Università di organizzare iniziative didattiche di perfezionamento, corsi di preparazione agli Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio delle professioni ed ai concorsi pubblici e per la formazione permanente, corsi per l'aggiornamento e la formazione degli insegnanti di Scuola Superiore. Tali iniziative possono essere promosse attraverso convenzioni con Enti pubblici o privati.

ARTICOLO 9

Passaggi e trasferimenti

1. I trasferimenti, i passaggi e l'ammissione a prove singole sono regolamentati dall'art. 20 del RDA.
2. La Commissione potrà, anno per anno, deliberare che in casi specifici l'accettazione di una pratica di trasferimento sia subordinata a una prova di ammissione predeterminata.

ARTICOLO 10

Esami di profitto

1. Le norme relative agli esami di profitto sono quelle contenute nell'art. 24 del RDA.
2. Nel caso di corsi plurimi i relativi esami vanno tenuti con le medesime modalità.
3. Nel caso di insegnamenti costituiti da più moduli didattici, l'esame finale è unico e la Commissione è formata includendovi i docenti responsabili dei singoli moduli.
4. I crediti relativi alla conoscenza di una lingua dell'Unione Europea diversa dall'italiano (Inglese) sono acquisiti attraverso una prova specifica di lettura e traduzione all'impronta di un testo scientifico in lingua, ovvero attraverso certificazioni rilasciate da strutture competenti, riconosciute dall'Università.
5. I crediti relativi alle ulteriori attività, art.10 comma 5d, sono acquisiti attraverso una certificazione rilasciata dalla Commissione sulla base di modalità indicate nella Guida dello Studente e relative alla tipologia delle competenze acquisite.
6. La Commissione definisce all'inizio dell'anno accademico le date degli esami curando che:
 - a) esse siano rese tempestivamente pubbliche nelle forme previste;
 - b) non vi siano sovrapposizioni di esami, relativi a insegnamenti inseriti nel medesimo anno di corso;
 - c) sia previsto, ove necessario, un adeguato periodo di prenotazione;
 - d) eventuali modifiche del calendario siano rese pubbliche tempestivamente e, in ogni caso, non prevedano anticipazioni.

ARTICOLO 11

Studenti a contratto

1. La Commissione determina, anno per anno, forme di contratto offerte agli studenti che chiedano di seguire gli studi in tempi più lunghi di quelli normali. A tali studenti si applicano le norme previste dall'art. 25 del RDA.

ARTICOLO 12

Prove finali e conseguimento del titolo di studio

1. Il titolo di studio è conferito a seguito di prova finale. L'Allegato C al presente Regolamento disciplina:
 - a) le caratteristiche e modalità della prova finale comprensiva in ogni caso di un'esposizione dinanzi a un'apposita commissione;
 - b) le modalità della valutazione conclusiva, che deve tenere conto dell'intera carriera dello studente all'interno del Corso di Laurea, dei tempi e delle modalità di acquisizione dei crediti formativi universitari, della prova finale, nonché di ogni altro elemento rilevante.
2. Per accedere alla prova finale lo studente deve avere acquisito il quantitativo di crediti universitari previsto dall'Allegato B1 al presente Regolamento, meno quelli previsti per la prova stessa.
3. Lo svolgimento delle prove finali è pubblico.

Napoli, lì

IL RETTORE
Gaetano MANFREDI

Allegato A

Requisiti d'ingresso

Per iscriversi al Corso di Laurea in Ottica e Optometria lo studente, oltre al possesso dei titoli di studio richiesti dall'art. 6, comma 1, del DM 270/04 deve possedere i seguenti requisiti.

Conoscenze necessarie per l'accesso al Corso di Laurea

Conoscenza degli aspetti elementari della matematica (aritmetica, algebra, trigonometria, geometria, funzioni elementari e logaritmi), e della fisica classica (meccanica, termologia, fenomeni ondulatori, elettromagnetismo e ottica).

Capacità e attitudini

Capacità di comprensione verbale

Si richiede che l'allievo possieda:

- la capacità di interpretare il significato di un brano testuale (o di una lezione) e di effettuare la relativa, corretta rielaborazione sintetica scritta ed orale;
- l'abilità di comprendere e rispondere a quesiti attenendosi strettamente agli elementi forniti.

Attitudine a un approccio metodologico

Si richiede che l'allievo possieda:

- la capacità di individuare i dati di un problema pratico e di utilizzarli per pervenire alla risoluzione nella maniera più rapida;
- la capacità di utilizzare le strutture logiche elementari (ad esempio, il significato di implicazione, equivalenza, negazione di una frase, ecc.) in un discorso scritto e orale.

Verifica dei requisiti di accesso

Il possesso dei requisiti di ingresso sarà valutato con una prova di accesso obbligatoria.

La Commissione di Coordinamento Didattico, in accordo con la Commissione Didattica del Dipartimento di Fisica, potrà organizzare attività formative propedeutiche ed integrative volte a colmare eventuali lacune nelle conoscenze scientifiche di base riscontrate dall'esito dei test e che costituiscono un requisito essenziale per l'accesso al Corso di laurea in Ottica e Optometria.

La Guida dello Studente degli Studi e/o riporterà le modalità di svolgimento ed i contenuti della prova di accesso nonché le modalità di svolgimento delle eventuali attività di recupero.

Allegato B1

Obiettivi formativi qualificanti della classe di laurea

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- possedere un'adeguata conoscenza di base dei diversi settori della fisica classica e moderna;
- possedere familiarità con il metodo scientifico di indagine ed essere in grado di applicarlo nella rappresentazione e nella modellizzazione della realtà fisica e della loro verifica;
- possedere competenze operative e di laboratorio;
- saper comprendere e utilizzare strumenti matematici e informatici adeguati;
- possedere capacità nell'utilizzare le più moderne tecnologie;
- possedere capacità di gestire sistemi complessi di misura e di analizzare con metodologia scientifica grandi insiemi di dati;
- essere capaci di operare professionalmente in ambiti definiti di applicazione, quali il supporto scientifico alle attività industriali, mediche, sanitarie e concernenti l'ambiente, il risparmio energetico ed i beni culturali, nonché le varie attività rivolte alla diffusione della cultura scientifica;
- essere in possesso di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- possedere strumenti e flessibilità per un aggiornamento rapido e continuo al progresso della scienza e della tecnologia;
- essere capaci di lavorare in gruppo, pur operando con definiti gradi di autonomia, e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro;
- essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

I laureati della classe svolgeranno attività professionali negli ambiti delle applicazioni tecnologiche della fisica a livello industriale (per es. elettronica, ottica, informatica, meccanica, acustica, etc.), delle attività di laboratorio e dei servizi relativi, in particolare, alla radioprotezione, al controllo e alla sicurezza ambientale, allo sviluppo e caratterizzazione di materiali, alle telecomunicazioni, ai controlli remoti di sistemi satellitari, e della partecipazione alle attività di enti di ricerca pubblici e privati, e in tutti gli ambiti, anche non scientifici (per esempio dell'economia, della finanza, della sicurezza), in cui siano richieste capacità di analizzare e modellizzare fenomeni anche complessi con metodologia scientifica.

Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea della classe:

- comprendono in ogni caso attività finalizzate ad acquisire: conoscenze di base dell'algebra, della geometria, del calcolo differenziale e integrale; elementi di chimica; conoscenze fondamentali della fisica classica e della fisica moderna;
- devono prevedere in ogni caso, fra le attività formative nei diversi settori disciplinari, attività di laboratorio per un congruo numero di crediti, in particolare dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali, alla misura e all'elaborazione dei dati;
- possono prevedere, in relazione ad obiettivi specifici, attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni di studio presso altre università italiane ed estere, anche nel quadro di accordi internazionali.

Il corso di Laurea in Ottica e Optometria è principalmente orientato verso il rapido inserimento nel mondo del lavoro e, pertanto, mira a fornire competenze specifiche per uno sbocco occupazionale nell'ambito dell'ottica-optometria, nell'ambito di processi industriali che utilizzano o realizzano

sistemi ottici ed optoelettronici, nell'ambito dei processi industriali di produzione e analisi dei materiali, nella gestione di apparecchiature tecnologicamente avanzate, etc..

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea in Ottica e Optometria si inserisce in quello che rappresenta il sistema di formazione europeo per il settore ottico e optometrico. Fornirà allo studente sia una formazione nei settori della fisica classica e moderna che in discipline professionalizzanti nell'ambito optometrico, contattologico e nei processi industriali che utilizzano o realizzano sistemi ottici e/o optometrici. Inoltre fornirà una adeguata formazione in materie strettamente legate all'ottica e all'optometria, come anatomia, fisiologia e istologia umana ed oculare, nonché di chimica. Il percorso di formazione si baserà su una forte integrazione tra attività teoriche e pratiche più specificatamente professionalizzanti. Per garantire un proficuo e produttivo scambio d'informazioni e conoscenza, il Corso di Laurea fornirà la conoscenza di almeno una lingua dell'Unione Europea. Il bagaglio culturale acquisito consentirà al laureato di inserirsi in gruppi di lavoro e di operare in autonomia e di comunicare idee, problemi e soluzioni sia ad interlocutori specialisti che a non specialisti.

Il laureato acquisirà solide competenze nell'ambito dei settori professionali dell'optometria e dell'applicazione di lenti a contatto nonché le abilità specifiche in ambito ottico. Egli sarà in grado di condurre con autonomia un approfondito esame optometrico del sistema visivo basato su strumentazione avanzata, finalizzato all'indicazione degli ausili tecnici più idonei alla soluzione dei problemi di deficit visivo. Inoltre saprà utilizzare la strumentazione necessaria alla rilevazione dei parametri oculari essenziali per formulare giudizi autonomi e per valutare i mezzi tecnici più idonei per la compensazione dei difetti visivi compresa l'eventuale applicazione di lenti a contatto. Inoltre, la formazione di base acquisita consentirà al laureato un continuo aggiornamento nella comprensione delle più moderne ed avanzate tematiche in ambito ottico, optometrico e contattologico.

Con riferimento ai descrittori di Dublino gli obiettivi formativi specifici sono sintetizzati nella seguente tabella.

Descrittore di Dublino	Risultati di apprendimento attesi	Metodi di apprendimento	Metodi di verifica
Conoscenza e capacità di comprensione	Conoscenze adeguate delle discipline matematiche (analisi matematica in una o più variabili, algebra lineare, geometria nel piano e nello spazio, metodi di risoluzione di equazioni differenziali), della chimica, dell'informatica di base, della fisica classica (meccanica, termodinamica, elettromagnetismo) e della Fisica moderna (struttura della materia solida e soffice, fisica statistica). Conoscenze generali di tipo biomedico (anatomia, fisiologia e patologia dell'occhio, fotofisica della visione, difetti rifrattivi). Conoscenze approfondite di ottica (ottica geometrica, ottica fisica, strumentazione ottica). Capacità di utilizzare comuni attrezzature di laboratorio con particolare riferimento alla strumentazione ottica ed optometria. Conoscenza degli elementi di base della misura e di analisi di dati.	Corsi fondamentali nelle discipline matematiche, di chimica generale, di fisica generale, di fisica della materia e fisica quantistica. Corsi di base di biologia e medicina concernenti l'occhio. Corsi specifici di optometria e contattologia. La somma dei crediti formativi per questi corsi è di circa 150 CFU.	Prove di esame individuale sia in forma scritta che orale. Prove pratiche di Laboratorio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione	Capacità di ragionamento induttivo e deduttivo. Capacità di schematizzare un fenomeno naturale in termini di grandezze fisiche scalari e vettoriali, di impostare un problema utilizzando opportune relazioni fra grandezze fisiche (di tipo algebrico, integrale o differenziale). Capacità di trasferire conoscenze di ottica nella gestione di sofisticata strumentazione nel campo dell'optometria e della contattologia e di fornire supporto tecnico e scientifico in tutte le attività che richiedano l'utilizzo di metodologie ottiche. Capacità di montare e mettere a punto semplici configurazioni sperimentali, di organizzare un programma di misura, di saper raccogliere e analizzare i dati, di valutare le incertezze di misura stimando i diversi contributi sistematici e aleatori.	Esercitazioni numeriche nei corsi. Esercitazioni pratiche nei corsi di laboratorio di ottica, optometria e contattologia. Compilazione di relazioni scritte delle esperienze di laboratorio e svolgimento di prove scritte.	La verifica sarà effettuata durante le esercitazioni di laboratorio e nel corso delle prove di esame consistenti nella risoluzione di problemi o nello svolgimento di una misura di laboratorio.
Autonomia di giudizio	Capacità di ragionamento critico. Capacità di individuare i metodi più appropriati per analizzare criticamente, interpretare ed elaborare i dati sperimentali, di valutare l'accuratezza delle misure, la linearità delle risposte strumentali, la sensibilità e selettività delle tecniche utilizzate. Capacità di condurre con autonomia un approfondito esame optometrico per la rilevazione dei parametri oculari essenziali per formulare indicazioni autonome degli ausili tecnici più idonei alla soluzione dei problemi di deficit visivo	Insegnamenti teorici e di laboratorio, con esercitazioni pratiche dove verrà valutata l'effettiva capacità dello studente di pervenire alla soluzione di un problema in maniera autonoma, giustificando le scelte operative e valutando i risultati.	Prove di esame dove sarà valutata la effettiva consapevolezza da parte dello studente dei criteri operativi e della congruenza dei risultati sperimentali.
Abilità comunicative	Competenze informatiche e degli strumenti per la gestione dell'informazione scientifica e per l'elaborazione dei dati e per ricerche bibliografiche. Conoscenza in forma scritta e orale della lingua inglese nell'ambito scientifico. Capacità di esporre con proprietà di linguaggio e rigore terminologico una relazione scientifica, sia oralmente che in forma scritta, illustrando motivazioni e risultati.	Elaborazione e presentazione delle relazioni di laboratorio e di conoscenze di ulteriori abilità informatiche. Elaborazione di una relazione scritta della prova finale e sua discussione con l'ausilio di programmi opportuni per la trasmissione di informazione.	Esami, presentazione della tesi.
Capacità di apprendimento	Aggiornare costantemente le proprie conoscenze. Leggere e comprendere articoli scientifici in vari campi delle discipline fisiche, anche non approfonditi durante il percorso formativo. Capacità di apprendere attraverso testi e articoli scientifici in lingua inglese. Capacità di apprendere in modo autonomo nuove metodologie e tecnologie al fine di seguire l'innovazione tecno-scientifica nel campo dell'ottica, dell'optometria e della contattologia e di proseguire studi di tipo professionalizzante (ad esempio	L'acquisizione di tali capacità sarà possibile durante l'intero percorso formativo, sotto la guida dei docenti e dei tutor, di stage, in particolare con l'uso nei corsi di testi in inglese, e durante la preparazione dell'elaborato finale.	Singole prove di esame e prova finale.

Regolamento Didattico del Corso di Laurea in Ottica e Optometria

	corsi di master).		
--	-------------------	--	--

CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN OTTICA E OPTOMETRIA (ALLEGATO B1)							
I ANNO							
	Insegnamento	Moduli	CFU	S.S.D.	Tipologia	Ambito	Modalità di svolgimento
1	Istituzioni di Matematica e Calcolo	Istituzioni di Matematica 1	6	MAT/03, 05,06,08	Base	Discipline matematiche e informatiche	LF
		Laboratorio di Calcolo	6	INF/01, MAT/08	Base	Discipline matematiche e informatiche	LF + LAB
2	Fisica Sperimentale		8	FIS/01,02	Base	Discipline fisiche	LF
3	Chimica		8	CHIM/03	Base	Discipline chimiche	LF
4	Ottica Geometrica e Laboratorio		9	FIS/01,02	Base	Discipline fisiche	LF + LAB
5	Anatomia e Istologia Umana e Oculare		8	BIO/06,16	Attività affini o integrative	Attività affini o integrative	LF
6	Strumentazione Ottica e Optometrica con Laboratorio		8	FIS/03,04	Caratterizzante	Microfisico e della struttura della materia	LF + LAB
7	Laboratorio di Lingua Straniera e/o Esercitazioni		3		Ulteriori attività formative	Lingua	
TOTALE CFU I ANNO			56				
Totale esami I anno			6	Legenda: LF – Lezione Frontale; LAB – Laboratorio			

Nota: *Istituzioni di Matematica 1* e *Laboratorio di Calcolo* sono moduli di un singolo corso per il quale è previsto un esame unico.

CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN OTTICA E OPTOMETRIA (ALLEGATO B1)							
II ANNO							
	Insegnamento	Moduli	CFU	S.S.D.	Tipologia	Ambito	Modalità di svolgimento
1	Istituzioni di Matematica 2		6	MAT/03, 05,06,08	Base	Discipline matematiche e informatiche	LF
2	Ottica Ondulatoria e Laboratorio		8	FIS/01,07	Caratterizzante	Sperimentale applicativo	LF + LAB
3	Interazione Luce e Materia		6	FIS/02	Caratterizzante	Teorico e dei fondamenti della fisica	LF
4	Materiali per l'Ottica		6	FIS/03,04	Caratterizzante	Microfisico e della struttura della materia	LF
5	Fisiologia Generale e Oculare		8	BIO/09,16	Attività affini o integrative	Attività affini o integrative	LF
6	Tecniche Fisiche per l'Optometria e Laboratorio	Principi di Optometria	9	FIS/01,07	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	LF
		Laboratorio di Optometria	9	FIS/01,07	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	LF + LAB
7	Fisica della Visione		6	FIS/01,07	Caratterizzante	Sperimentale applicativo	LF
8	Corso a scelta		6		A scelta	Scelta autonoma	
TOTALE CFU II ANNO			64				
Totale esami II anno			8	Legenda: LF – Lezione Frontale; LAB – Laboratorio			

Nota: *Principi di Optometria e Laboratorio di Optometria* sono moduli di un singolo corso per il quale è previsto un esame unico.

CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN OTTICA E OPTOMETRIA (ALLEGATO B1)							
III ANNO							
	Insegnamento	Moduli	CFU	S.S.D.	Tipologia	Ambito	Modalità di svolgimento
1	Principi di Patologie Oculari		6	MED/30	Attività affini o integrative	Attività affini o integrative	LF
2	Fisica e Applicazioni del Laser		6	FIS/03,04	Caratterizzante	Microfisico e della struttura della materia	LF
3	Proprietà Ottiche dei Materiali		6	FIS/01,02	Base	Discipline fisiche	LF
4	Ottica della Contattologia e Ipvisione con Laboratorio	Principi di Contattologia e Ipvisione	9	FIS/01,07	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	LF
		Laboratorio di Contattologia	8	FIS/01,07	Caratterizzante	Sperimentale e applicativo	LF + LAB
5	Corso a scelta		6		A scelta	Scelta autonoma	
6	Tirocinio		12		Altre attività formative	Tirocinio	
7	Altre attività (art. 10, comma 5d)		2		Altre attività formative	Ulteriori attività art. 10 comma 5d	
8	Prova finale		5		Altre attività formative	Prova Finale	
TOTALE CFU III ANNO			60				
Totale esami III anno			5	Legenda: LF – Lezione Frontale; LAB – Laboratorio			

Nota: *Principi di Contattologia e Laboratorio di Contattologia* sono moduli di un singolo corso per il quale è previsto un esame unico.

CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN OTTICA E OPTOMETRIA (ALLEGATO B1)							
Corsi a scelta suggeriti							
	Insegnamento	Moduli	CFU	S.S.D.	Tipologia	Ambito	Modalità di svolgimento
1	Strumenti Ottici e Loro Evoluzione Storica		6	FIS/08	A scelta	Teorico e dei fondamenti della fisica	LF
2	Optometria Avanzata		6	FIS/07	A scelta	Sperimentale e applicativo	LF
3	Ottica visuale, Rieducazione Visiva e Ipvisione		6	FIS/01,07	A scelta	Sperimentale e applicativo	LF
4	Fondamenti di Microbiologia		6	BIO/19	A scelta	Microbiologia Generale	LF
5	Illuminotecnica		6	ING-IND/11	A scelta	Fisica Tecnica Ambientale	LF
6	Principi di Ragioneria ed Economia Aziendale		6	SECS-P/07	A scelta	Economia Aziendale	LF
7	Progettazione e Caratterizzazione di Sistemi Ottici con Laboratorio		6	FIS/01,03,07	A scelta	Sperimentale e applicativo	LF

Il numero totale di esami del I, II, e III anno è 19.

Nella Guida dello Studente saranno indicati ogni anno i corsi attivati.

Allegato B2**Schede degli insegnamenti**

Insegnamento: ANATOMIA E ISTOLOGIA UMANA E OCULARE	
Settore Scientifico – Disciplinare: BIO/06,16	CFU: 8
Tipologia attività formativa: Affine	Altro (specificare):
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire agli studenti: a) la comprensione dell'organizzazione macro- e microscopica e dei rapporti topografici tra i sistemi nel corpo umano; b) le basi anatomiche per la comprensione dei meccanismi funzionali relative ai diversi sistemi.	
Programma sintetico: Citologia. La cellula: struttura, ultrastruttura, composizione chimica e funzioni dei suoi costituenti. Attività cellulari: divisione, movimenti, endocitosi, esocitosi. Istologia. Struttura, classificazione, funzioni e sedi dei tessuti. Anatomia umana. Generalità di costituzione del corpo umano. Piani e coordinate anatomiche. Concetti di organo, apparato, sistema. Spazi e cavità corporei: connettivali, neurali, sierosi. Apparati: tegumentario, locomotore, respiratorio, circolatorio, digerente, uropoietico, riproduzione, nervoso. Anatomia oculare La struttura del cranio, con particolare riferimento alla strutture dell'orbita e del basicranio La muscolatura facciale, con particolare riferimento alla muscolatura estrinseca ed intrinseca dell'occhio Richiami di anatomia del sistema circolatorio (cuore, circolo polmonare, circolo sistemico) La circolazione arteriosa e venosa del distretto cranio-cefalico, con particolare riferimento alla vascolarizzazione della regione orbitaria e del contenuto dell'orbita. Accenni di embriologia del sistema nervoso e dell'occhio Costituzione ed organizzazione del sistema nervoso centrale e periferico, con particolare riferimento ai seguenti aspetti: anatomia delle vie ottiche, organizzazione delle strutture coinvolte nel controllo della oculomozione volontaria e riflessa, il riflesso fotomotore e l'accomodazione: basi anatomiche, struttura e funzione del nervo periferico, organizzazione, decorso e funzione dei nervi cranici. Le formazioni accessorie dell'occhio e la regione orbitaria. Il globo oculare: struttura ed organizzazione Correlazioni anatomo-funzionali.	
Esami propedeutici:	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale.	

Insegnamento: CHIMICA	
Settore Scientifico – Disciplinare: CHIM/03	CFU: 8
Tipologia attività formativa: Base	Altro (specificare):
Obiettivi formativi: Il corso fornirà gli elementi per la conoscenza e capacità di comprensione dei fenomeni chimici di base sviluppando le capacità applicative dello studente.	
Programma sintetico: Stati fisici e proprietà della materia. Atomi, molecole e rapporti di massa, definizione di mole, equazioni chimiche e bilanciamento, calcoli stechiometrici. Struttura atomica della materia, configurazioni elettroniche e proprietà periodiche. Il legame chimico. Geometria molecolare. Stati della materia: gassoso, liquido e solido. Cambiamenti di stato. Soluzioni e proprietà colligative. Acidi e basi. Reazioni di ossido-riduzione e loro bilanciamento. Definizione della velocità di reazione. Equilibrio chimico, principio di Le Chatelier. Equilibri in soluzione acquosa. Scala del pH. Soluzioni tampone. Equilibri eterogenei. Chimica del carbonio. Classi di composti organici, idrocarburi alifatici e aromatici. Isomeri geometrici e ottici. Chimica dei gruppi funzionali. Tensioattivi. Cenni su polimeri organici, sintetici e naturali.	
Esami propedeutici:	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale	

Insegnamento: FISICA DELLA VISIONE	
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/01,07	CFU: 6
Tipologia attività formativa: Caratterizzante	Altro (specificare):
Obiettivi formativi: L'obiettivo del corso è quello di fornire allo studente le conoscenze di base dei meccanismi fisici che regolano l'interazione della luce con l'occhio umano.	
Programma sintetico: Lo spettro di emissione solare. Origine e significato dei colori. Lo spettro visibile. I colori dei materiali. Materiali opachi e materiali trasparenti. Densità ottica e Trasmittanza. Legge di Lambert-Beer. Colore dovuto alla diffusione. Diffusione ottica di Rayleigh e di Mie. Colore del cielo. Vetri colorati. Trasmissione dei filtri ottici. Filtri neutri. Quantità radiometriche e fotometriche, unità di misura ed esempi. Sorgenti lambertiane. Tristimolo e coordinate di cromaticità. Diagramma CIE. Lunghezza d'onda e colori spettrali. La temperatura di colore. Temperatura di colore di sorgenti luminose. Struttura ottica dell'occhio umano. Muscoli intra ed extraoculari. Fotorecettori retinici: coni e bastoncelli. Curva di efficacia luminosa spettrale per visione fotopica e scotopica. Motilità oculare. Sistemi neuronali per il controllo della motilità oculare. Movimenti saccadici e di inseguimento lento, riflesso vestibolo-oculare, riflesso optocinetico. Registrazione dei movimenti dell'occhio (eye tracking). Nistagno. Relazione ampiezza-durata delle saccadi. Contrasto dell'immagine. Frequenza spaziale. Acuità visiva spaziale. Elementi di psicofisica della visione: soglie di percezione assolute e differenziali (JND), Legge di Weber-Fechner, metodo dei limiti, metodo degli stimoli costanti e metodo dell'aggiustamento, funzione psicometrica. Illusioni ottiche. Sensibilità al contrasto spaziale e temporale.	
Esami propedeutici: Ottica Geometrica e Laboratorio, Ottica Ondulatoria e Laboratorio, Interazione Luce e Materia	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale.	

Insegnamento: FISICA E APPLICAZIONI DEL LASER	
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/03, 04	CFU: 6
Tipologia attività formativa: Caratterizzante	Altro (specificare):
Obiettivi formativi: Lo studente acquisirà competenze specifiche sui principi che regolano il funzionamento dei principali tipi di laser e sarà in grado di conoscerne le applicazioni più significative in oftalmologia.	
Programma sintetico: Meccanismi di assorbimento, emissione spontanea e emissione stimolata. Descrizione classica dell'interazione radiazione-materia applicata a materiali isolanti, semiconduttori e metalli. Risposta ottica di un materiale in termini della funzione dielettrica. Probabilità di transizione, forza di oscillatore, tempo di vita, larghezza di riga, allargamento omogeneo e in omogeneo. Regole di selezione. Sistemi laser a due e tre livelli. Saturazione. Concetto di perdita e di guadagno ottico. Cavità ottiche. Meccanismi per l'inversione di popolazione: pompaggio ottico ed elettrico. Teoria del laser. Laser a tre e quattro livelli. Vari tipi di laser: gas, stato solido. Laser a diodo semiconduttore. Laser in continua e pulsati. Caratterizzazione di un fascio laser: coerenza spaziale e temporale. Caratteristiche dei laser e aree di applicazione. Misure ottiche. Strumentazione elettro-ottica. Applicazioni mediche. Lavorazione di materiali. Misure ambientali. Norme sulla sicurezza dell'uso dei laser.	
Esami propedeutici: Ottica Geometrica e Laboratorio, Ottica Ondulatoria e Laboratorio	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale.	

Insegnamento: FISICA SPERIMENTALE	
Settore Scientifico – Disciplinare: FIS/01,02	CFU: 8
Tipologia attività formativa: Base	Altro (specificare):
<p>Obiettivi formativi: Il corso fornirà allo studente competenze su osservazioni sperimentali e descrizione teorica dei fenomeni meccanici e termodinamici, necessarie al loro uso in Fisica. Il corso affronta i fenomeni meccanici relativi a punti e sistemi, e i fenomeni termodinamici concernenti fluidi e solidi. Al termine lo studente dovrà conoscere proprietà e formalismo dei sistemi meccanici e termodinamici, e aver sviluppato le capacità necessarie per applicare tali concetti alla risoluzione di problemi.</p>	
<p>Programma sintetico: Legge fisica, grandezze fondamentali e derivate; unità di misura; equazioni dimensionali. Grandezze vettoriali, somma e differenza tra vettori.</p> <p>La cinematica. legge oraria; velocità media ed istantanea. Tipi di moto.</p> <p>La dinamica. Leggi di Newton; sistemi non inerziali e forze apparenti. Attrito dinamico, statico, viscoso. Forza elastica. Legge di gravitazione universale; massa inerziale e massa gravitazionale; campo gravitazionale; leggi di Keplero. Lavoro compiuto da una forza; energia cinetica; teorema lavoro-energia. Lavoro, potenza. Forze conservative; energia potenziale e conservazione dell'energia meccanica; sistemi non conservativi e conservazione dell'energia totale. Centro di massa; moto del centro di massa; quantità di moto e sua conservazione; impulso di una forza. Urti. Corpo rigido e momento di una forza; equilibrio traslazionale e rotazionale di un corpo. Energia cinetica di rotazione; momento di inerzia di un corpo rigido. Teorema di Huygens-Steiner. Corpo rigido che rotola; momento angolare di un punto. Momento angolare e momento delle forze applicate per un sistema di punti e per un corpo rigido. Conservazione del momento angolare.</p> <p>Oscillatore armonico smorzato; smorzato e forzato. Risonanza. Equazione delle onde; energia, potenza e intensità di un'onda, interferenza di onde armoniche. Battimenti; onde stazionarie. Il suono: caratteristiche generali; equazione delle onde per un'onda sonora. Potenza e intensità di un'onda sonora; i caratteri del suono.</p> <p>Fluidi: densità e pressione; pressione in funzione della profondità; principio di Archimede; portata e flusso laminare. Teorema di Bernoulli; tensione superficiale e legge di Laplace.</p> <p>Termodinamica. Scale termometriche. Legge dei gas. Teoria cinetica dei gas. I e II Principio della termodinamica. Macchine termiche e frigorifere. Rendimento. Trasformazioni reversibili ed irreversibili. Ciclo di Carnot. Entropia.</p> <p>Il campo elettrostatico nel vuoto. Legge di Coulomb. Unità di misura e sistema internazionale. Il campo elettrico e il potenziale di una carica puntiforme. L'energia potenziale elettrica e il potenziale elettrico. Distribuzioni discreta e continua di cariche. Linee di forza e superfici equipotenziali. Moto di una carica in un campo elettrico. Teorema di Gauss. Conduttori in equilibrio elettrostatico. Schermo elettrostatico. Teorema di Coulomb. Dipolo elettrico. Capacità e condensatori. Energia elettrostatica. Forze elettriche. La corrente elettrica nei conduttori metallici. Costituzione atomica della materia. Equazione di continuità. Sorgenti di f.e.m. Leggi di Ohm. Legge di Joule. Resistenze. Il campo magnetico. Forza agente su un conduttore percorso da corrente. Legge di Biot e Savart. La legge di Ampère. La legge di Gauss per i campi magnetici. La corrente di spostamento. La legge dell'induzione elettromagnetica. Forza elettromotrice di movimento. Campi elettrici indotti. Energia del campo magnetico. Equazioni di Maxwell. L'equazione d'onda per E e per B. Le onde elettromagnetiche e la loro propagazione.</p>	
Esami propedeutici:	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale	

Insegnamento: FISILOGIA GENERALE E OCULARE	
Settore Scientifico – Disciplinare: BIO/09,16	CFU: 8
Tipologia attività formativa: Affine	Altro (specificare):
Obiettivi formativi : Fornire agli studenti conoscenze in merito alla fisiologia dell'occhio umano e dei principali meccanismi biochimici e cellulari alla base della visione.	
Programma sintetico: Principi di Biochimica. Energetica cellulare, catalisi enzimatica e metabolismo cellulare aerobio e anaerobio. Fisiologia Generale: membrane plasmatiche e processi diffusivi. Proprietà elettriche. Comunicazioni cellulari: sinapsi elettriche e chimiche, trasmissione endocrina. Fisiologia dei Sistemi. Elementi di neurofisiologia. Sistemi motori: midollo spinale e semplici archi riflessi, cervelletto. Sistema nervoso autonomo: sezioni orto- e parasimpatica. Fisiologia cardiovascolare: elementi di emodinamica, circolo sistemico e polmonare. Sistema respiratorio: Trasporto dei gas. Scambi gassosi nel polmone e nei tessuti. Regolazione del pH sanguigno. Fisiologia della visione. Complementi di fisiologia sensoriale: udito, codifica e trasmissione dell'informazione retinica: coni e bastoncelli; fototrasduzione; elaborazione intraretinica, cellule orizzontali, bipolari ed amacrine. Visione scotopica e visione fotopica. Visione cromatica e principali difetti. Distacco. Analisi dell'informazione visiva: visione binoculare e punti corrispondenti retinici; campi visivi. Lo Stimolo Luminoso. Spettro visibile/spettro solare; trasmittanza dei mezzi trasparenti oculari; assorbimento preretinico di energia radiante; danni oculari da radiazioni. Formazione dell'immagine retinica. L'occhio come sistema ottico: l'occhio emmetrope, potere diottrico totale, contributo relativo della cornea e del cristallino. Cornea: caratteristiche strutturali, biochimiche e proprietà funzionali dei vari strati; riflessi corneali; specchianza e riflessione superficiale. Sclera: proprietà strutturali e funzionali. Cristallino: struttura, composizione, proprietà biochimiche e metaboliche. Iride: funzioni e motilità. Corpo Vitreo: volume e funzioni; composizione e caratteristiche biochimiche e metaboliche. Nutrizione dell'occhio. Pressione endoculare (IOP). Umor Acqueo: composizione e funzioni. Palpebre: funzioni; motilità volontaria e riflessa, meccanismi di controllo. Secrezione lacrimale: funzioni; proprietà fisiche, composizione e spessore dei tre strati. Motilità: muscoli estrinseci: proprietà e innervazione; movimenti di versione.	
Esami propedeutici: Anatomia e Istologia Umana e Oculare	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale.	

Insegnamento: FONDAMENTI DI MICROBIOLOGIA	
Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/19	CFU: 6
Tipologia attività formativa: A scelta	Altro (specificare):
<p>Obiettivi formativi: Il corso di propone di fornire agli studenti le basi conoscitive fondamentali della struttura e della fisiologia di batteri, dei meccanismi di variabilità genetica, della struttura e funzione dei virus. Inoltre, verranno fornite le basi conoscitive per individuare e diagnosticare i principali agenti eziologici microbici associati a patologie oculari. Al termine del corso gli allievi dovranno possedere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - una buona conoscenza delle caratteristiche peculiari e distintive dei procarioti e dei virus; - una buona conoscenza dei concetti di base della fisiologia e genetica batterica; - una buona conoscenza delle caratteristiche generali e dei meccanismi di patogenesi batterica e virale; - una buona conoscenza dei principali patogeni microbici oculari. 	
<p>Programma sintetico: Microrganismi e microbiologia – Le scoperte in microbiologia – Le macromolecole – I legami chimici e l’acqua nei sistemi viventi – Le macromolecole non informative – Le macromolecole informative – Struttura e funzione cellulari – Microscopia e morfologia cellulare – Le membrane cellulari e la parete cellulare – Le strutture di superficie e le inclusioni cellulari dei procarioti – La locomozione microbica – Nutrizione, colture di laboratorio, e metabolismo dei microrganismi – Nutrizione e cultura di microrganismi – Energetica ed enzimi – Ossido-riduzione e composti ad alta energia – Le principali vie cataboliche – Il trasporto di elettroni e la forza proton-motrice - Il flusso del carbonio nella respirazione e le alternative cataboliche – La crescita microbica – La divisione della cellula batterica – La crescita di una popolazione batterica – Misurazione della crescita microbica – Effetti ambientali sulla crescita microbica – Elementi di virologia - I virus e virioni – Crescita e quantificazione dei virus – La replicazione virale – Diversità dei virus – Particelle sub-virali – Controllo della crescita microbica – Metodi fisica per il controllo della crescita microbica – Sterilizzazione mediante calore – Sterilizzazione mediante radiazioni – Sterilizzazione – Metodi chimici per il controllo della crescita microbica – Agenti antimicrobici utilizzati in vivo – Controllo dei virus e dei patogeni eucariotici – Resistenza ai farmaci antimicrobici e ricerca di nuovi farmaci.</p>	
<p>Esami propedeutici: Anatomia e Istologia Umana e Oculare.</p>	
<p>Prerequisiti:</p>	
<p>Modalità di accertamento del profitto: Esame orale.</p>	

Insegnamento: ILLUMINOTECNICA	
Settore Scientifico - Disciplinare: ING-IND/11	CFU: 6
Tipologia attività formativa: A scelta	Altro (specificare):
<p>Obiettivi formativi: Fornire agli allievi conoscenze in materia di illuminazione di luoghi di vita, lavoro, svago e trasporto, con particolare attenzione ai requisiti necessari per benessere e efficienza visive e sicurezza. Completano il corso elementi utili ad impostare correttamente un progetto illuminotecnico.</p>	
<p>Programma sintetico: Visione, fotometria e colorimetria; nuove conoscenze in materia di percezione visiva. Sorgenti luminose: lampade ad incandescenza, alogene, fluorescenti, a scarica in gas ad alta intensità, LED, fibre ottiche, etc.; loro caratteristiche energetiche, fotometriche e colorimetriche; criteri di scelta. Apparecchi di illuminazione, tipologie, criteri di scelta. Impianti di illuminazione per esterni ed interni; igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro; illuminazione per parzialmente vedenti. Aspetti energetici ed economici. Effetti dell’illuminazione sulla salute. Elementi di progettazione degli impianti di illuminazione; ottimizzazione del progetto. Illuminazione naturale. Verifiche e gestione degli impianti di illuminazione. Normative di legge, italiane ed europee.</p>	
<p>Esami propedeutici: Ottica Geometrica e Laboratorio, Ottica Ondulatoria e Laboratorio.</p>	
<p>Prerequisiti:</p>	
<p>Modalità di accertamento del profitto: Esame orale.</p>	

Insegnamento: INTERAZIONE LUCE E MATERIA	
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/02	CFU: 6
Tipologia attività formativa: Caratterizzante	Altro (specificare):
Obiettivi formativi: Il corso si propone di offrire allo studente una buona conoscenza sulla fisica moderna, partendo dagli esperimenti classici che hanno messo in crisi la fisica classica, per arrivare ad una conoscenza di base dei principali meccanismi che regolano l'interazione tra la radiazione elettromagnetica e la materia.	
Programma sintetico: Effetto fotoelettrico – Radiazione di corpo nero – Spettri atomici a righe – Modello atomico di Bohr – Lunghezza d'onda di de Broglie – Esperimento di Davisson-Germer - Dualità onda-corpuscolo – Principio di indeterminazione – Assorbimento e dispersione – Modello classico dell'indice di rifrazione – Probabilità di transizione e vita media dei livelli atomici - Allargamento di riga - Molecole – Legame chimico – Molecole biatomiche e poliatomiche – Livelli energetici delle molecole - Spettri elettronici, vibrazionali e rotazionali – Struttura dei solidi – Teoria classica degli elettroni – Conduzione nei solidi – Teoria a bande nei solidi – Isolanti e semiconduttori - Cenni di spettroscopia - Diffusione della luce: Scattering di Rayleigh; Scattering Raman ; Scattering di Mie; Colore prodotto per diffusione.	
Esami propedeutici: Fisica Sperimentale, Ottica Ondulatoria e Laboratorio.	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale.	

Insegnamento: ISTITUZIONI DI MATEMATICA 1	
Settore Scientifico - Disciplinare: MAT/03,05,06,08	CFU: 6
Tipologia attività formativa: Base	Altro (specificare):
Obiettivi formativi: Il corso intende fornire allo studente gli strumenti essenziali del calcolo differenziale ed integrale con particolare riferimento al caso delle funzioni di una sola variabile reale. Il corso prevede un congruo numero di ore di esercitazioni; esse hanno anche il compito di stimolare un'autonoma capacità di giudizio. Gli studenti, alla fine del corso, dovranno essere in grado di tradurre in termini analitici semplici problemi concreti.	
Programma sintetico: Numeri naturali, interi, razionali, reali. Il concetto di funzione. Funzioni elementari: potenze, esponenziali, logaritmi, funzioni trigonometriche. Il concetto di limite. Limiti elementari, forme di indecisione e limiti notevoli. Simbolo di asintotico e suo uso. Funzioni continue. Punti di discontinuità. Derivata. Calcolo della derivata. Punti di non derivabilità. Teoremi sulle funzioni derivabili: Fermat, Rolle, Lagrange. Teorema di de L'Hospital. Calcolo di limiti. Formula di Taylor. Integrale di Riemann e area delle figure piane. Integrale delle funzioni continue. Teorema fondamentale del calcolo. Integrazione per parti e per sostituzione. Calcolo delle primitive per alcune classi di funzioni. Integrali impropri.	
Esami propedeutici	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale congiunto con Laboratorio di Calcolo	

Insegnamento: ISTITUZIONI DI MATEMATICA 2	
Settore Scientifico - Disciplinare: MAT/03,05,06,08	CFU: 6
Tipologia attività formativa: Base	Altro (specificare):
<p>Obiettivi formativi: Il corso intende fornire allo studente gli strumenti atti a sviluppare la capacità di comprensione della struttura matematica dei problemi legati alla fisica e la capacità di analisi degli stessi attraverso un apprendimento dei metodi matematici, indirizzato a far acquisire allo studente conoscenze e competenze matematiche e a far sviluppare capacità applicative. Il corso affronta problemi di ottimizzazione mediante l'uso del calcolo differenziale in più variabili, modellizzazioni mediante l'uso della teoria delle equazioni differenziali ordinarie, approssimazione di funzioni mediante serie di potenze ed infine affronta vari problemi di tipo geometrico e meccanico legati al calcolo integrale di più variabili. Al termine del corso lo studente dovrà dimostrare di aver fatte proprie le tematiche affrontate, mediante un uso corretto del metodo logico deduttivo, e di avere sviluppato capacità applicative risolvendo problemi legati agli argomenti trattati.</p>	
<p>Programma sintetico: Equazioni differenziali ordinarie del primo ordine. Problema di Cauchy. Equazioni a variabili separabili ed equazioni lineari del primo ordine. Equazioni lineari del secondo ordine a coefficienti costanti. Serie numeriche. Serie geometrica. Criteri di convergenza. Rappresentazione in serie di funzioni. Serie di potenze e serie di Taylor. Serie trigonometriche e serie di Fourier. Algebra lineare. Vettori nel piano e nello spazio tridimensionale: rappresentazione, operazioni, indipendenza lineare e basi. Geometria dello spazio: rette e piani. Matrici: operazioni, determinante, rango, matrice inversa. Trasformazioni lineari. Sistemi algebrici lineari. Autovalori e autovettori. Funzioni di più variabili a valori scalari e vettoriali. Limiti e continuità. Calcolo differenziale per funzioni a valori scalari. Derivate direzionali e parziali, vettore gradiente e direzione di massima crescita. Differenziabilità, approssimazione lineare. Derivate di ordine superiore. Massimi e minimi liberi. Funzioni a valori vettoriali: derivabilità e differenziabilità (cenni). Curve nel piano e nello spazio. Lunghezza di una curva. Integrali di linea. Integrali multipli. Integrali doppi su rettangoli e su domini semplici, formule di riduzione. Integrali tripli su parallelepipedi e su domini semplici, formule di riduzione. Cambiamento di variabili: integrazione in coordinate polari, sferiche, cilindriche.</p>	
<p>Esami propedeutici: Istituzioni di Matematica e Laboratorio (formati dai due moduli Istituzioni di Matematica 1 e Laboratorio di Calcolo)</p>	
<p>Prerequisiti:</p>	
<p>Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale.</p>	

Insegnamento: LABORATORIO DI CALCOLO	
Settore Scientifico – Disciplinare: INF/01, MAT/08	CFU: 6
Tipologia attività formativa: Base	Altro (specificare):
<p>Obiettivi formativi : Il corso propone un percorso formativo incentrato sul concetto di algoritmo come strumento di approccio alla risoluzione di problemi. Al termine del corso lo studente acquisirà conoscenze:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- sulle proprietà fondamentali degli algoritmi 2- sul funzionamento dei calcolatori digitali 3- sulle funzionalità basilari dei sistemi operativi 4- su un linguaggio di programmazione come mezzo di implementazione di algoritmi 5- su metodi elementari del calcolo numerico <p>Il corso non presuppone conoscenze informatiche e dà molto risalto agli aspetti applicativi. E' indispensabile seguire il laboratorio.</p>	
<p>Programma sintetico: Il concetto di algoritmo; proprietà formali degli algoritmi; formalismi per la codifica degli algoritmi: pseudo-codice e diagrammi di flusso; misure di complessità degli algoritmi; astrazione e linguaggi di programmazione. Architettura di un calcolatore: metodologie e tecnologie per il trattamento automatico dell'informazione: il calcolatore come strumento di elaborazione ed immagazzinamento dell'informazione; macchina di von Neumann; codifica delle informazioni; sistema di numerazione binario ed esadecimale; rappresentazione dei numeri interi e reali; codifica dei caratteri; la logica booleana e gli operatori logici; accenni ai processori ed alla logica di esecuzione delle istruzioni. Interfaccia utente-calcolatore: macchine virtuali e sistemi operativi; funzioni del sistema operativo; gestione dei processi; gestione dell'input/output; sistema operativo; ambienti grafici; introduzione alle reti di calcolatori. Programmazione: astrazione e linguaggi di programmazione; progettazione dei programmi; programmazione modulare; traduzione dei linguaggi: interpretazione, compilazione e linking. Strumenti informatici per la programmazione e la grafica: Excel, MatLab.</p>	
Esami propedeutici:	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale congiunto con Istituzioni di Matematica I	

Insegnamento: LABORATORIO DI CONTATTOLOGIA	
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/01,07	CFU: 8
Tipologia attività formativa: Caratterizzante	Altro (specificare):
<p>Obiettivi formativi: Il corso è finalizzato alla conoscenza e al corretto utilizzo degli strumenti della moderna pratica contattologica: Lampada a fessura, Topografo corneale, Cheratometro, Tearscope, Lampada di Burton con luce di Wood, Pachimetro, Microscopio endoteliale. Durante il corso sono previste esperienze pratiche che permettano allo studente un corretto approccio alla valutazione clinica del segmento anteriore dell'occhio e alla scelta delle lenti a contatto più idonee e sicure per ogni soggetto esaminato. Durante il corso sono previste esperienze pratiche mirate ad un corretto approccio alla valutazione clinica del segmento anteriore dell'occhio e alla scelta delle lenti a contatto più idonee e sicure per ogni soggetto esaminato.</p>	
<p>Programma sintetico: Durante il corso lo studente effettua esperienze relative a: Esame e misurazione dei parametri del segmento anteriore dell'occhio. Uso di coloranti vitali. Esame biomicroscopico. Esame topografico della cornea. Valutazione qualitativa e quantitativa del film lacrimale Determinazione dei parametri fisici geometrici e qualitativi delle lenti a contatto da applicare. Procedure di applicazione delle lenti a contatto. Valutazione delle lenti a contatto applicate.</p>	
<p>Esami propedeutici: Ottica Geometrica e Laboratorio, Strumentazione Ottica e Optometrica con Laboratorio, Tecniche Fische per l'Optometria e Laboratorio (formato dai moduli Principi di Optometria e Laboratorio di Optometria)</p>	
Prerequisiti: frequenza al Laboratorio di Optometria.	
Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale congiunto con Principi di Contattologia.	

Insegnamento: LABORATORIO DI OPTOMETRIA	
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/01,07	CFU: 9
Tipologia attività formativa: Caratterizzante	Altro (specificare):
Obiettivi formativi: Il corso è finalizzato alla conoscenza e al corretto utilizzo degli strumenti della moderna pratica optometria. Durante il corso sono previste esperienze pratiche che permettano allo studente un corretto approccio alla valutazione clinica del segmento anteriore dell'occhio e alla scelta delle lenti più idonee per apportare correzioni a difetti rifrattivi.	
Programma sintetico: Il laboratorio è finalizzato alla conoscenza e al corretto utilizzo degli strumenti nella moderna pratica optometrica (tavole ottotipiche, oftalmoscopio, retinoscopio, refrattometro, cheratometro, topografo corneale, lampada a fessura, cassetta lenti di prova, forottero, stereoscopi, strumentazione per screening visivi) ed alla esecuzione corretta dei test discussi nell'insegnamento di Tecniche Fisiche per l'Optometria.	
Esami propedeutici: Ottica Geometrica e Laboratorio, Strumentazione Ottica e Optometrica con Laboratorio	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale congiunto con Principi di Optometria.	

Insegnamento: MATERIALI PER L'OTTICA	
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/03, 04	CFU: 6
Tipologia attività formativa: Caratterizzante	Altro (specificare):
Obiettivi formativi: Verranno date informazioni di base di struttura della materia per poter descrivere le proprietà di: - vetri inorganici - biomateriali - materiali polimerici per applicazioni oftalmiche.	
Programma sintetico: Vetro oftalmico: Lo stato vetroso; Cristallizzazione e sostanze vetrificanti; Separazione di fase; Diagrammi di stato; Composizione e proprietà chimico fisiche del vetro ottico; Metodi di fabbricazione del vetro ottico; Nuovi tipi di vetri ottici, alto indice; Materiali plastici per l'ottica oftalmica - CR 39, Policarbonato. Materiali plastici per la costruzione delle lenti a contatto. Concetti generali di polimerizzazione per lenti a contatti. Classificazione dei materiali. Nomenclatura. Monomeri ed agenti che formano legami incrociati. Proprietà chimico - fisiche dei materiali per lenti a contatto. Trasparenza Indice di rifrazione Stabilità dimensionale Bagnabilità Contenuto idrico Permeabilità all'ossigeno Proprietà ottiche; Ottica delle lenti a contatto. Soluzioni per lenti a contatto. Equilibri ionici nelle soluzioni per lenti a contatto. Aspetto legislativo e normativo. Concetto di sterilizzazione e disinfezione. Concetti generali di microbiologia. Antisettici nella formulazione per lenti a contatto. Soluzioni per lenti rigide e rigide gas permeabili. Soluzioni per lenti idrogel. Soluzioni condizionanti, idratanti, lacrime artificiali. Modello per lo studio di soluzioni conservanti. Benzalconio Cloruro, Thimerosal, Cloresidina. Depositi sulle lenti. Pulizia enzimatica. I tensioattivi. Materiali per montature.	
Esami propedeutici: Chimica	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame orale.	

Insegnamento: OPTOMETRIA AVANZATA	
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/01,07	CFU: 6
Tipologia attività formativa: A scelta	Altro (specificare):
<p>Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di insegnare ad analizzare tutti i dati optometrici raccolti in sede d'esame. Si tratta di analizzare i dati dell'esame preliminare, raccolti nello spazio libero, e i dati fotometrici, raffrontando il tutto con le informazioni anamnestiche.</p>	
<p>Programma sintetico: Raffronto di tutti i test imparati nel corso di Tecniche Fisiche per l'Optometria, con in aggiunta le regole di prescrizione derivanti dai criteri classici dell'ottica fisiologica. Si utilizza il metodo dell'analisi grafica, perché didatticamente più efficace per evidenziare e considerare le diverse abilità visive, aggiungendo una serie di considerazioni estranee al metodo grafico tradizionale e derivanti da altri metodi di analisi dell'Optometria comportamentale. Gli studenti analizzano a turno, e con la partecipazione di tutti, dei casi reali con prescrizione e commento di tutti i test secondo i canoni dell'Optometria comportamentale con alcune considerazioni dell'effetto della reazione con stress sul sistema visivo. Si considerano le varie possibilità di deterioramento del sistema visivo e del sistema percettivo, dalle classiche sindromi di Duane a quelle più attuali dell'optometria comportamentale ponendo le basi di un'attività rieducativa, non esclusivamente a carattere puramente visivo ma del sistema percettivo in generale.</p> <p>LABORATORIO: Effettuazione di esami completi, dapprima tra studenti del corso e successivamente con studenti di altri Corsi di Laurea, seguite da analisi dei dati, commento e correzione delle stesse da parte dei docenti.</p>	
<p>Esami propedeutici: Tecniche Fisiche per l'Optometria e Laboratorio (formato dai moduli Principi di Optometria e Laboratorio di Optometria)</p>	
<p>Prerequisiti:</p>	
<p>Modalità di accertamento del profitto: Esame orale.</p>	

Insegnamento: OTTICA GEOMETRICA E LABORATORIO	
Settore Scientifico – Disciplinare: FIS/01,02	CFU: 9
Tipologia attività formativa: Base	Altro (specificare):
<p>Obiettivi formativi: Lo scopo è di trasmettere agli studenti le nozioni fondamentali di ottica geometrica, la capacità di progettare un semplice sistema ottico, le nozioni fondamentali sull'occhio umano come sistema ottico. Si tratta di un corso di carattere generale formativo ma anche di introduzione a corsi professionalizzanti.</p>	
<p>Programma sintetico: OTTICA GEOMETRICA La natura della luce. Misura della velocità della luce. Modello corpuscolare di Newton. Modello ondulatorio di Huygens. Concetto di onda. Lunghezza d'onda, periodo, frequenza delle onde luminose. Spettro elettromagnetico. Curva di sensibilità fotopica e scotopica. Fronti d'onda e raggi luminosi. Propagazione rettilinea della luce in un mezzo omogeneo. Approssimazione dell'ottica geometrica e limiti dovuti alla diffrazione. Le leggi della riflessione e della rifrazione. Indici di rifrazione relativi e indice di rifrazione assoluti. La dispersione dei colori. I vetri: tipi e proprietà. Il principio di reversibilità. Trasmissione della luce attraverso lastre a facce piane e parallele. Il principio di indipendenza dal mezzo interposto. Angolo critico e riflessione totale. Prismi a riflessione totale. Fibre ottiche. Dispersione della luce nei vetri. Formula di Cauchy. Numero di Abbe. Il prisma. Il fenomeno dell'angolo di deviazione minima in un prisma. Formazione dell'arcobaleno. Rifrazione in mezzi non omogenei: il miraggio. Il principio di Fermat. Applicazioni alla riflessione e alla rifrazione. Il cammino ottico. Proprietà di simmetria nella riflessione e nella rifrazione. Sistemi ottici centrati. La formazione delle immagini. Approssimazione di Gauss. Fuochi di un sistema ottico centrato. Sistemi convergenti e sistemi divergenti. Il diottero sferico. Il diottero piano. La lente spessa. Approssimazione di lente sottile. Legge dei punti coniugati. Distanze focali. Ingrandimento lineare trasversale. Costruzione grafica dell'immagine. Formula di Huygens. Formula di Newton. Lo specchio sferico. Lo specchio piano. Lo specchio parabolico. Sistemi ottici centrati: punti cardinali, formazione delle immagini, equazione dei punti coniugati, ingrandimento trasversale. Potere rifrattivo. Sistema formato da due lenti. Fuoco effettivo di un sistema di due lenti. Calcolo della posizione dei piani principali in una lente spessa. Cenni sulle aberrazioni ottiche geometriche. Le aberrazioni ottiche cromatiche. Doppio cromatico. Lenti cilindriche e toriche. L'occhio umano come sistema ottico centrato. La lente di ingrandimento. L'ingrandimento visuale. Obiettivi e oculari. Il microscopio composto. Cenni sulla diffrazione della luce. Potere risolutivo di una lente. Diaframmi e pupille. MISURE FISICHE E ANALISI DEI DATI SPERIMENTALI Introduzione al laboratorio di fisica. Metodologia delle scienze fisiche. Grandezze fondamentali e derivate. Dimensioni fisiche. Strumenti di misura e loro caratteristiche di funzionamento. Errori di misura: statistici, massimi, sistematici. Cifre significative. Campione e popolazione. Distribuzione di Gauss. Deviazione standard, errore standard. Propagazione degli errori statistici e degli errori massimi. Compatibilità fra misure e discrepanza statistica. Il metodo dei minimi quadrati per la stima dei parametri di una regressione lineare. ESPERIENZE DI LABORATORIO 1: Misura del raggio di curvatura di una calotta sferica con lo sferometro. 2: Misura dell'indice di rifrazione di un prisma di vetro con il metodo dell'angolo di deviazione minimo. 3: Misura della distanza focale di una lente convergente con il metodo della regressione lineare dell'equazione dei punti coniugati. 4: Misura dell'ingrandimento visuale di una lente di ingrandimento. 5: Misura dell'ingrandimento visuale di un microscopio composto.</p>	
Esami propedeutici:	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale.	

Insegnamento: OTTICA ONDULATORIA E LABORATORIO	
Settore Scientifico – Disciplinare: FIS/01,07	CFU: 8
Tipologia attività formativa: Caratterizzante	Altro (specificare):
<p>Obiettivi formativi: Il corso fornirà allo studente competenze su osservazioni sperimentali e descrizione teorica dei fenomeni elettromagnetici, necessarie al loro uso in Fisica. Il corso affronta i fenomeni elettromagnetici statici e dinamici e le loro applicazioni nel vuoto e nella materia. Al termine lo studente dovrà conoscere approfonditamente proprietà e formalismo dei campi elettromagnetici, e aver sviluppato le capacità necessarie per l'applicazione di tali concetti alla risoluzione di problemi.</p>	
<p>Programma sintetico: Legge di Biot e Savart. La legge di Ampère. La legge di Gauss per i campi magnetici. La corrente di spostamento. La legge dell'induzione elettromagnetica. Forza elettromotrice di movimento. Campi elettrici indotti. Energia del campo magnetico. Equazioni di Maxwell. L'equazione d'onda per E e per B. Le onde elettromagnetiche e la loro propagazione. Introduzione all'ottica ondulatoria. Esperimento di Young della doppia fenditura. Distribuzione dell'intensità luminosa nella figura di interferenza da una doppia fenditura. Reticoli di diffrazione. Interferometro di Michelson. Diffrazione da una singola fenditura. Distribuzione dell'intensità luminosa nelle figure di diffrazione. Fattore di diffrazione e limite di risoluzione. Richiami sulla polarizzazione della luce. Esperienze di Laboratorio: Misura del diametro di un filo sottile dalla figura di diffrazione Misura del passo di un reticolo di diffrazione mediante l'uso di uno spettroscopio Verifica della Legge di Malus Misura del potere rotatorio di una soluzione</p>	
Esami propedeutici: Fisica Sperimentale, Ottica Geometrica e Laboratorio.	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale.	

Insegnamento: OTTICA VISUALE, RIEDUCAZIONE VISIVA e IPOVISIONE	
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/01,07	CFU: 6
Tipologia attività formativa: A scelta	Altro (specificare):
<p>Obiettivi formativi: Dopo la conoscenza delle caratteristiche ottiche dell'occhio, delle abilità visive e dei fenomeni refrattivi (come le ametropie e l'accomodazione e la loro relazione con la qualità dell'immagine retinica e le funzioni visive di base) lo studente approfondisce, in particolare, i principi, la strumentazione, i test, le tecniche, le modalità di indagine e le soluzioni, i training relativi a: percezione visiva, movimenti oculari, binocularità, sviluppo visuo-motorio, educazione e rieducazione visiva, ipovisione ed il trattamento dell'ipovedente.</p>	
<p>Programma sintetico: 1. Percezione visiva. Catena psicofisica. Approccio Psicologico. Teorie sulla percezione. Attenzione selettiva: processo bottom-up, processo top-down. La psicologia dell'attenzione anche ai movimenti oculari. 2. Natura dei movimenti oculari. Sistema oculomotorio. Campi di fissazione. Movimenti oculari. Muscoli extraoculari. Posizioni di sguardo. Leggi fondamentali. Duzioni. Versioni. Vergenze. Convergenza. 3. Visione binoculare, tecniche e strumenti e rieducazione. Corrispondenza retinica. Diplopia. Fusione sensoriale. Rivalità retinica. Disparità di fissazione. Fissazione eccentrica Oprotero Diplopia fisiologica. Forie. Area fusionale di Panum. Stereopsi e basi fisiologiche. Tecniche per il bilanciamento. Campo visivo, fisiologia ed anomalie. Perimetria a doppia frequenza - analisi campo visivo centrale Training-educazione-rieducazione visiva e procedure 4. L'ambliopia. Sviluppo visuo-motorio. Lo sviluppo motorio e percettivo nel feto e nel neonato-Lo sviluppo anatomico e funzionale del recettore visivo e dei movimenti oculari e la condizione attentiva-nel neonato. 5. La percezione dei colori. Anomalie nella visione dei colori. Sensibilità al contrasto 6. Analisi optometrica, metodo grafico e comportamentale, analisi OEP 7. Ipo visione. Principi, possibilità intervento, la rifrazione in ipovisione. Fissazione eccentrica ed aree preferenziali, Modalità di indagine, scelta, individuazione dell'ausilio personalizzato o di serie. L'educazione e la rieducazione, principi e tecniche. L'elettronica, l'informatica, la realtà virtuale, la visione artificiale. Mobilità, uso ausili, consegna, assistenza ed addestramento all'uso, training di adattamento. Le norme specifiche e "l'assistenza protesica".</p>	
<p>Esami propedeutici: Tecniche Fisiche per l'Optometria e Laboratorio (formato dai moduli Principi di Optometria e Laboratorio di Optometria)</p>	
<p>Prerequisiti:</p>	
<p>Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale.</p>	

Insegnamento: PRINCIPI DI CONTATTOLOGIA e IPOVISIONE	
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/01,07	CFU: 8
Tipologia attività formativa: Caratterizzante	Altro (specificare):
<p>Obiettivi formativi: Introdurre le conoscenze di base sui materiali, la geometria e le tecniche di costruzione delle lenti a contatto. Fornire conoscenze sulle relazioni geometriche, fisiche e fisiologiche tra lenti a contatto e occhio esterno. Far acquisire le competenze operative nella gestione delle metodologie di misura dell'occhio esterno e delle grandezze fisiche delle lenti a contatto. Rendere competente lo studente nelle modalità di uso delle lenti a contatto per la correzione dei difetti refrattivi. Far acquisire conoscenze nel campo dell'ipovisione, degli ausili e del supporto agli ipovedenti</p>	
<p>Programma sintetico: Selezione dei portatori di lenti a contatto. Verifiche e misure optometriche pre-applicative. Misure e verifiche pre-applicative del segmento anteriore dell'occhio. Metodi di costruzione delle lenti a contatto RGP. Materiali per lenti a contatto RGP e loro proprietà chimiche e fisiche. Geometrie delle lenti a contatto RGP. Metodologie applicative delle lenti a contatto RGP. Controllo e valutazione post-applicativa dell'apparato oculare. Gestione delle lenti a contatto RGP. Verifica e ispezione delle lenti a contatto RGP. Sistemi di manutenzione per lenti a contatto. Il cheratocono: Introduzione alla patologia oculare, eziologia, diagnosi soggettiva e strumentale. Criteri di classificazione. Tecniche applicative adottate per la correzione del cheratocono. Correzione del cheratocono con lenti a contatto idrogel, ibride. Lenti a contatto idrogel: Classificazione dei materiali e tecniche di costruzione utilizzati per la realizzazione delle lenti a contatto idrogel. Vantaggi/limiti soggettivi e refrattivi delle lenti a contatto idrogel. Metodologia applicativa delle lenti a contatto idrogel. Lenti a contatto idrogel toriche: Materiali e tecniche di costruzione utilizzati per la realizzazione delle lenti a contatto idrogel toriche. Metodologia applicativa delle lenti a contatto idrogel toriche. Lenti a contatto in gomma siliconica e biopolimeri. Lenti a contatto Disposable: Vantaggi e svantaggi delle lenti monouso rispetto alle lenti a ricambio convenzionale. La presbiopia corretta con lenti a contatto: Mondovisione. Monovisione modificata. Lenti a contatto a visione alternata. Lenti a contatto a visione simultanea Lenti a contatto per patologie oculari: Morfo estetiche. Morfo funzionali. Funzionali. Tecniche applicative. Applicazione di lenti a contatto post intervento di cheratoplastica. Applicazione di lenti a contatto, per scopi refrattivi su cornee sottoposte a intervento chirurgico. Manutenzione delle lenti idrogel. Ortocheratologia. Analisi dei depositi presenti sulle lenti a contatto morbide. Istruzioni per l'ametropia. Legislazione in relazione alla registrazione e alla fornitura delle lenti a contatto IPOVISIONE Cause, epidemiologia, definizione. La persona ipovedente e la sua realtà anche psicosociale. Abilità visive specifiche in ipovisione. Obiettivi dell'azione in ipovisione. Ingrandimenti ottici e non. Gli ausili: ottici, ottico elettronici, elettronici, non ottici ed ambientali. Contattologia in ipovisione. Visione ed illuminazione. Norme ed aspetti medico legali.</p>	
<p>Esami propedeutici: Ottica Geometrica e Laboratorio, Strumentazione Ottica e Laboratorio, Tecniche Fisiche per l'Optometria e Laboratorio (formato dai moduli Principi di Optometria e Laboratorio di Optometria)</p>	
<p>Prerequisiti:</p>	
<p>Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale congiunto con Laboratorio di Contattologia.</p>	

Insegnamento: PRINCIPI DI OPTOMETRIA	
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/01,07	CFU: 9
Tipologia attività formativa: Caratterizzante	Altro (specificare):
<p>Obiettivi formativi: Conoscenze di base in campo optometrico. Familiarizzarsi con le componenti principali del processo visivo e con la loro compensazione. Apprendimento delle metodologie per la valutazione, compensazione e rieducazione delle disfunzioni visive di base.</p>	
<p>Programma sintetico: Richiami: Ottica geometrica, Ottica Fisica, Anatomia oculare, Occhio come sistema ottico. Raggi, Diottri, Lenti, Prismi, difetti, aberrazioni, materiali, specchi. Le onde elettromagnetiche. La radiazione. Lo spettro. Struttura dell'occhio, parametri oculari e funzione visiva. Psicologia e visione ed ambiente. Vista, funzione visiva, vedere, percepire. IL CONCETTO DI MISURAZIONE IN AMBITO OPTOMETRICO Differenza compensazione-correzione, Vista e visione, Variabilità e concetto di errore, esami oggettivi e soggettivi, Compensazioni ottiche ed interferenze motorie, posturali STRUMENTI OPTOMETRICI D'USO GENERALE, TIPOLOGIE, METODICHE, FINALITA' ED USO Cassetta lenti, Sferometro, Frontofocometri, Occhiale di prova e Forottero, Ottotipi e acuità visiva, contrasto, Schiascopi/retinoscopi, Autorefrattometri, Oftalmometri/Cheratometri, Topografi e mappe, Lampada a Fessura-Biomicoscopio. Ergonomia strumenti</p> <p>APPROFONDIMENTI Cenni di Fisiologia della visione: Campi recettivi, Stimolo adeguato, Adattamento (alla luce e al buio), Abbagliamento, Visione dei colori, Cenni di ottica fisiologica: Occhio schematico, Assi e angoli, Profondità di fuoco e di campo, Foro stenopeico, Misura dell'acuità visiva e senso cromatico. Fattori che influenzano l'Acuità Visiva e le abilità visive e fusionali, Accomodazione, Emmetropia e ametropia: miopia, ipermetropia, astigmatismo, presbiopia (Classificazione, eziologia, Sintomatologia, compensazione) Stato rifrattivo in Afachia e pseudofachia.. Occhio-visione-cervello-conoscenza.</p> <p>TECNICHE PER L'ESAME REFRAATTIVO, esame , valutazione, compensazione. Anamnesi: Motivo principale, Osservazioni di base, esame esterno, Anomalie orbito facciali, Anamnesi oculare, sanitaria, ambientale, familiare, Registrazione dati. Test preliminari: Acuità visiva, Dominanze, Cover test, Motilità, Visione Binoculare, Visione dei colori, Punto prossimo di accomodazione, di convergenza. Atteggiamento posturale nella lettura, Equilibrio, Riflessi pupillari. Test oggettivi: Schiascopia (Statica, Dinamica) Autorefrattometria. Test soggettivi: Compensazione delle ametropie sferiche e dell'astigmatismo: Regola di Donders, Miopia, Ipermetropia (sfuocamento, recessione) Astigmatismo (quadrante per astigmatici, cilindro crociato di Jackson) Test di rifinitura della sfera monoculare, Bicromatico, Cilindro crociato con Reticolo a croce, Sfere +/- 0,25 dt Test di bilanciamento bi-oculare, Filtri anaglifici, ottotipi polarizzati, Prismi dissocianti</p> <p>Esame rifrattivo binoculare, Test di bilanciamento binoculare, Metodo vettografico, Setto separatore di Turville, Sospensione foveale. Presbiopia: Compensazione, errore rifrattivo, variazioni accomodative (ipermetropie, miope) Misura del potere accomodativo e calcolo dell'addizione personalizzata, attraverso il metodo dei cilindri crociati, del test bicromatico, controllo dell'addizione mediante la verifica dell'intervallo di visione nitida, accomodazione relativa, con la Schiascopia dinamica.</p> <p>VISIONE BINOCULARE, esame, valutazione, compensazione Deviazioni oculari latenti e manifeste (forie, tropie) Esame dello stato eteroforico. Anomalie sensoriali della visione binoculare: Soppressione, Ambliopia, Corrispondenza retinica anomala, Fissazione eccentrica. Anisometropia/Antimetropia e condizionamento dello sviluppo del sistema visivo, Effetti visivi disturbanti indotti dalla correzione con lenti oftalmiche (Anisoforia ottica, Diversa richiesta accomodativa, Aniseiconia) ERGONOMIA DEL LAB. OPTOMETRICO E ILLUMINAZIONE, l'interfaccia uomo-ambiente, persona-strumenti, optometrista-persona. Ergonomia degli spazi, Illuminazione, Postura. Ergonomia degli strumenti, Disponibilità e Manualità, Scelta delle priorità d'uso, Ottimizzazione delle alternative, Efficienza dei sistemi. Ergonomia delle procedure: Deontologia (le regole morali), Compliance & privacy (conformità legali), Schede, Anamnesi, Analisi & Rifrazione, Contattologia, Rieducazione & V.T.O., Computerizzazione e database</p>	
Esami propedeutici: Ottica Geometrica e Laboratorio, Strumentazione Ottica e Optometrica con Laboratorio	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale congiunto con Laboratorio di Optometria.	

Insegnamento: PRINCIPI DI PATOLOGIA OCULARE	
Settore Scientifico - Disciplinare: MED/30	CFU: 6
Tipologia attività formativa: Affine	Altro (specificare):
Obiettivi formativi: Il corso prenderà in esame le principali patologie dell'occhio umano: congiuntiviti cheratopatie, degenerazioni corneali, cataratta, glaucoma, vizi refrattivi, retinopatie, tumori dell'uvea, neuriti.	
Programma sintetico: 1. Epidemiologia, anamnesi, elenco dei sintomi. 2. Osservazione, ispezione, riconoscimento dei sintomi e tecniche. 3. Fisiopatologia, diagnosi, gestione e prognosi. 4. Cenni di farmacologia oculare. 5. Tossicologia. I punti 1, 2 e 3 saranno trattati per: - Annessi oculari - Sistema lacrimale - Congiuntiva - Cornea - Sclera/episclera - Uvea anteriore (iride e corpo ciliare) - Patologie pupillari, accomodative e refrattive - Orbita - Camera anteriore, struttura dell'angolo e IOP anomala - Cristallino/afachia/pseudofachia - Polo posteriore - Periferia del fondo/vitreo - Nervo ottico - Patologie visive neuro-sensoriali - Neuropatologia oculomotoria	
Esami propedeutici: Fisiologia Generale e Oculare.	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame orale.	

Insegnamento: PRINCIPI DI RAGIONERIA ED ECONOMIA AZIENDALE	
Settore Scientifico - Disciplinare: SECS-P/07	CFU: 6
Tipologia attività formativa: A scelta	Altro (specificare):
Obiettivi formativi: Fornire le conoscenze di base per la gestione finanziaria ed economica di piccole e medie imprese.	
Programma sintetico: Il concetto di azienda ed i suoi caratteri fondamentali. Principi di economia aziendale. Le operazioni aziendali. Gli aspetti monetario, numerario, finanziario ed economico della gestione. L'economicità e le condizioni di equilibrio del sistema d'impresa. Obiettivi, oggetto e strumenti della contabilità d'impresa. La determinazione sistematica del reddito d'esercizio e del capitale di funzionamento. Elementi di contabilità generale. Il bilancio di esercizio. Principali strumenti del controllo di gestione.	
Esami propedeutici:	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame orale.	

Insegnamento: PROGETTAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DI SISTEMI OTTICI CON LABORATORIO	
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/01,03,07	CFU: 6
Tipologia attività formativa: A scelta	Altro (specificare):
Obiettivi formativi: Fornire le conoscenze di base sull'utilizzo di cad ottico per la progettazione di sistemi ottici e sulle tecniche per la loro caratterizzazione.	
Programma sintetico: Metodo delle matrici di trasferimento in ottica – Ottica di Fourier – Figure di merito (Point Spread Function – Spot Diagram – Risoluzione angolare – Modulation Transfer Function - Encircled Energy) – Funzione ottica di trasferimento – Ottiche attive e adattive – Aberrazione cromatica ed aberrazioni geometriche (Aberrazione sferica, Coma, Astigmatismo, Curvatura di campo, Distorsione, ecc) – Principi di ray tracing – Principi di funzionamento e modalità di impiego di pacchetti software per il ray tracing – Modellazione ottica – Modelli di lenti semplici e di sistemi di lenti (singole, doppie, triple) ed obiettivi – Sistemi ottici off-axis – lenti oftalmiche – Analisi del funzionamento di sistemi ottici e loro applicazioni: telescopi, microscopi, sensori di fronti d'onda .	
Esami propedeutici: Ottica Geometrica e Laboratorio, Strumentazione Ottica e Optometrica con Laboratorio	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Prova pratica di laboratorio ed esame orale.	

Insegnamento: PROGETTAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DI SISTEMI OTTICI CON LABORATORIO	
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS01,01,07	CFU: 6
Tipologia attività formativa: A scelta	Altro (specificare):
Obiettivi formativi: Fornire le conoscenze di base di ottica avanzata per l'utilizzo di software per la progettazione e la caratterizzazione di sistemi ottici, con particolare riferimento alle lenti oftalmiche.	
Programma sintetico: Ottica della Matrici – Ottica di Fourier – Point Spread Function – Spot Diagram – Modulation Transfer Function - Optical Transfer Function - Ottiche attive e adattive – Sensori di fronte d'onda – Aberrazioni - Software di raytracing Zemax – Modello di una lente in Zemax -	
Esami propedeutici: Ottica Geometrica e Laboratorio, Strumentazione Ottica e Optometrica con Laboratorio	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame orale.	

Insegnamento: PROPRIETÀ OTTICHE DEI MATERIALI	
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/01,02	CFU: 6
Tipologia attività formativa: Base	Altro (specificare):
Obiettivi formativi: I principali materiali impiegati in ottica verranno esaminati in base alle loro proprietà microscopiche. Il corso si collegherà ai contenuti degli altri corsi di fisica.	
Programma sintetico: Onde elettromagnetiche: Equazioni di Maxwell per campi elettrici e magnetici statici nel vuoto e nei mezzi dielettrici; definizione della costante dielettrica dei mezzi dielettrici; Equazioni di Maxwell per campi elettrici e magnetici variabili nel tempo nel vuoto e nei mezzi dielettrici; definizione della funzione dielettrici dei mezzi dielettrici; Equazione delle onde: propagazione delle onde elettromagnetiche nel vuoto e nei materiali; Indice di rifrazione complesso e funzione dielettrica complessa; Dispersione delle onde elettromagnetiche nei materiali; Attenuazione delle onde elettromagnetiche nei materiali. Trasmissione e riflessione: Trasmissione delle onde elettromagnetiche, definizione di coefficiente di assorbimento e legge di Lambert-Beer, densità ottica; Riflettività di un'interfaccia ad incidenza normale, riflessioni multiple; Spettri di trasmittanza, assorbanza e riflettanza ad incidenza normale; Spettri di trasmittanza di filtri colorati e pigmenti; Cenni di colorimetria: sintesi additiva e sottrattiva, diagramma cromatico CIE. Equazione di Fresnel: Rifrazione e riflessione della luce linearmente polarizzata ad incidenza obliqua (polarizzazione p ed s); Trasmittività e riflettività di un'interfaccia ad incidenza obliqua; Legge di Brewster e polarizzazione della luce per riflessione; Interferenza della luce riflessa da strati o film sottili: film anti-riflesso e anelli di Newton. Anisotropia ottica: Definizione di reticolo di Bravais e classificazione della struttura cristallografica di cristalli; Tensore dielettrico dei mezzi anisotropi uniassici e biassici; Propagazione trasversale/longitudinale delle onde elettromagnetiche nei mezzi anisotropi; Birifrangenza, polarizzatori birifrangenti, prisma di Nicol; Lamine di ritardo; Polarizzatori dicroici. Tecniche sperimentali: Sorgenti luminose, monocromatori, rivelatori; Spettrofotometro; Configurazioni sperimentali per misure di trasmittanza, riflettanza, ellissometria. Teoria macroscopica: Reticolo diretto e reticolo reciproco dei cristalli; Bande di energia dei solidi e dispersione delle bande; Isolanti, semiconduttori, metalli; I colori delle gemme: cenni; Modelli di Lorentz e di Drude; Ottica non lineare: cenni. Proprietà ottiche dei materiali: Fluorescenza e fosforescenza; Emissione di atomi, molecole, solidi.	
Esami propedeutici: Fisica Sperimentale, Ottica Ondulatoria e Laboratorio	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame orale.	

Insegnamento: STRUMENTAZIONE OTTICA E OPTOMETRICA con LABORATORIO	
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/03,04	CFU: 8
Tipologia attività formativa: Caratterizzante	Altro (specificare):
Obiettivi formativi: L'obiettivo del corso è quello di fornire agli studenti conoscenze dettagliate sulla strumentazione ottica moderna di tipo convenzionale ed avanzata.	
Programma sintetico: Ricapitolazione su concetti generali di ottica geometrica, lenti spesse, combinazioni di lenti, lenti astigmatiche, lenti cilindriche, lenti multifocali, aberrazioni ottiche, diaframmi, obiettivi, oculari. Strumentazione per la visione di oggetti lontani: cannocchiali (telescopi rifrattori) , cannocchiale Galileiano, telescopi riflettori e catadiottrici, il binocolo. La macchina fotografica: illuminamento e tempo di esposizione, profondità di campo, obiettivi per fotografia: teleobiettivi, grandangolari; potere risolutivo, distanza iperfocale. Il microscopio: microscopio semplice, microscopio composto, Parti fondamentali di un microscopio reale , potere risolutivo, obiettivi ad immersione, obiettivi corretti all'infinito, profondità di campo e profondità di fuoco, sistemi di illuminazione: illuminazione con sorgente a fuoco, illuminazione di Köhler. Microscopie specializzate: il contrasto in microscopia, meccanismi di contrasto, microscopia in campo chiaro e in campo scuro, microscopio in Fluorescenza, microscopia confocale, microscopio in polarizzazione, microscopio a contrasto con interferenza differenziale (DIC), formazione delle immagini secondo Abbe , microscopia a contrasto di fase: reticoli d'ampiezza e di fase, contrasto di fase positivo e negativo. Strumentazione Optometrica: Misura della distanza focale di lenti: il diottometro, il fronti focometro, lettura di una lente cilindrica al fronti focometro. Il Biomicroscopio (lampada a fessura): caratteristiche generali, schema ottico, tecniche di illuminazione, filtri ottici. Accessori: lente di Hruby, lente di Goldman (gonioscopia), tonometro ad appianazione, pacometro. Autorefrattometro (Optometro di Badal): caratteristiche generali, schema ottico, valutazione oggettiva delle ametropie. Oftalmoscopio: caratteristiche generali, schema ottico, oftalmoscopia diretta ed indiretta, oftalmoscopio diretto, disco di Recoss, accessori dell'oftalmoscopio, impostazione dell'apertura della fessura, valutazione quantitativa di parametri oculari mediante l'oftalmoscopio. Schiascopio (retinoscopio): caratteristiche generali, formazione delle ombre retiniche, schema ottico, procedimento di misura. Oftalmometro (cheratometro): generalità, oftalmometro a mire fisse e a mire mobili, oftalmometro di Javal-Schiot, schema ottico oftalmometro di Javal, predisposizione dello strumento e procedimento di misura del raggio corneale, letture sulla scala, disco di Inns, regola di Javal. Esperienze di laboratorio: il limite di diffrazione, valutazione del contrasto per campioni trasparenti, misurazioni optometriche.	
Esami propedeutici: Ottica Geometrica e Laboratorio.	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale.	

Insegnamento: STRUMENTI OTTICI E LORO EVOLUZIONE STORICA	
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/08	CFU: 6
Tipologia attività formativa: A scelta	Altro (specificare):
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire un quadro d'insieme dell'evoluzione storica dell'ottica e dei principali strumenti ottici, a partire dall'antica Grecia fino a giorni d'oggi.	
Programma sintetico: Introduzione ai problemi della visione, alle illusioni ottiche e alle leggi dell'ottica. Storia dello sviluppo dei modelli interpretativi del meccanismo della visione e della natura della luce: filosofi greci, filosofi arabi europei medievali. Evoluzione storica dei primi dispositivi usati a supporto della visione. Contributi di Keplero, Galileo, Cartesio, Huygens, Newton, Young, Fresnel, Maxwell, Hertz, Einstein. Evoluzione degli occhiali: ottica fisiologica, ottica strumentale e optometria (Helmholtz, Javal, Young, Donders, Fraunhofer, Porro, etc). Funzionamento e evoluzione dei principali strumenti dell'optometria e della diagnostica elettrofisiologia: lo sferometro, il raggiometro, il frontifocometro, la cassetta di prova, l'ottotipo, l'ottometro, l'autorefrattometro, l'interpupillometro, l'esoftalmometro, l'oftalmoscopio, l'oftalmometro-cheratometro, lo schiascopio, la lampada a fessura-biomicroscopio, il tonometro, lo stereoscopio, il perimetro, il campimetro.	
Esami propedeutici: Ottica Geometrica e Laboratorio	
Prerequisiti:	
Modalità di accertamento del profitto: Esame orale.	

Allegato C

Prova finale

La CCD stabilisce le modalità di svolgimento dell'esame di laurea in Ottica e Optometria che consiste nella discussione dinanzi a una commissione all'uopo nominata, di un elaborato scritto, su un argomento proposto dal relatore e svolto dallo studente in modo autonomo con la guida del relatore.

L'elaborato è una relazione su una applicazione di metodi teorici e/o sperimentali ad un problema specifico. Il lavoro di tesi è anche finalizzato all'acquisizione di abilità riguardanti la comunicazione, la diffusione ed il reperimento delle informazioni scientifiche, anche con metodi bibliografici, informatici e telematici.

Al termine della discussione la commissione valuta la prova esprimendo un voto di laurea in centodecimi che tiene conto anche della carriera universitaria del candidato.

Qualora il voto di laurea non sia inferiore a 110 la commissione può attribuire allo studente la distinzione della lode.

Modalità per la richiesta e l'assegnazione della tesi di Laurea

Lo studente che abbia acquisito almeno 130 CFU deve presentare la richiesta di assegnazione tesi, su apposito modulo, alla Segreteria Didattica del Dipartimento di Fisica indicando l'argomento ed, eventualmente, il nome del relatore. Situazioni particolari, che non abbiano questi requisiti, saranno valutate caso per caso. La commissione lauree della Commissione Didattica del Dipartimento di Fisica procede all'approvazione della richiesta e alla designazione del Relatore, il quale dovrà seguire sotto la sua responsabilità il lavoro del laureando, con particolare riguardo alla stesura della relazione finale.

Norme per l'ammissione all'esame

È ammesso all'esame di laurea, lo studente che ha conseguito tutti i 174 crediti del vigente Ordinamento del Corso di Laurea in Ottica e Optometria.

Oltre a compiere gli adempimenti comuni per i laureandi di tutti i corsi di laurea, quali domanda e prenotazione presso la Segreteria Studenti, i laureandi in Ottica e Optometria devono prenotarsi e consegnare l'elaborato di tesi (in copia cartacea ed eventualmente come file PDF su supporto opportuno), entro la data che sarà comunicata nella Guida dello Studente, presso la Segreteria Didattica del Dipartimento di Fisica, Complesso Universitario di Monte S. Angelo.