



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Biomedicina, Neuroscienze e Diagnostica avanzata		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2024/2025		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2024/2025		
CORSO DILAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO	MEDICINA E CHIRURGIA		
INSEGNAMENTO	FISICA E STATISTICA C.I.		
CODICE INSEGNAMENTO	19651		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	MED/01, FIS/07		
DOCENTE RESPONSABILE	MATRANGA DOMENICA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
	MANISCALCO LAURA	Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO
	MARRALE MAURIZIO	Professore Associato	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	MATRANGA DOMENICA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
	ENEA MARCO	Professore Associato	Univ. di PALERMO
	CASCIO DONATO	Professore Associato	Univ. di PALERMO
	MANISCALCO LAURA	Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO
	MARRALE MAURIZIO	Professore Associato	Univ. di PALERMO
CFU	8		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	1		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Obbligatoria		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	<p>CASCIO DONATO Martedì 16:00 18:00 -- Il ricevimento viene effettuato su teams. Si prega di richiedere appuntamento almeno due giorni prima via email (donato.cascio@unipa.it), indicando il Corso di Laurea di appartenenza.</p> <p>ENEA MARCO Lunedì 15:00 17:00 Dipartimento PROMISE - Sezione di Igiene - Università degli Studi di Palermo - Via del Vespro, 133, Palermo. Stanza del Docente. Si consiglia di contattare il docente per un appuntamento.</p> <p>MANISCALCO LAURA Venerdì 11:30 13:30</p> <p>MARRALE MAURIZIO Giovedì 15:00 17:00 Dipartimento di Fisica e Chimica "Emilio Segre" Viale delle Scienze, Edificio 18. Tel diretto 09123899073. Si prega di richiedere appuntamento almeno tre giorni prima via e-mail (maurizio.marrale@unipa.it).</p> <p>MATRANGA DOMENICA Venerdì 12:00 13:30 Stanza della docente, Dipartimento di Promozione della Salute, Materno-Infantile, Medicina interna e specialistica di eccellenza "G. D'Alessandro", Via del Vespro, 133, piano terra</p>		

<p>PREREQUISITI</p>	<p>RICHIAMI DI MATEMATICA Le funzioni elementari: valore assoluto, potenza, radice, esponenziale, logaritmo. Notazione scientifica; calcoli numerici e con percentuali. Equazioni razionali intere di primo e secondo grado. Le funzioni trigonometriche: seno, coseno, tangente, cotangente. Relazione tra gli elementi di un triangolo rettangolo. Sistema di riferimento cartesiano ortogonale. Equazione della retta; significato geometrico del coefficiente angolare della retta. Equazione della circonferenza, dell'ellisse, della parabola, dell'iperbole. Cenni ai concetti di derivata e integrale. Inoltre, in relazione alle otto competenze chiave, stabilite dal Consiglio dell'Unione Europea "RACCOMANDAZIONE DEL CONSIGLIO del 22 maggio 2018 - si identificano le seguenti competenze più pertinenti in base agli obiettivi formativi del C.I. di Fisica e Statistica: - competenza alfabetica funzionale; - competenza matematica; - competenza digitale; - competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare.</p>
<p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</p>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione: Capacità di interpretare e descrivere i fenomeni naturali sulla base di leggi fisiche. Capacità di utilizzare il linguaggio scientifico. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sapere utilizzare le leggi fisiche per la progettazione e la comprensione di esperimenti scientifici, anche tramite l'uso di modelli. Autonomia di giudizio: Essere in grado di commentare criticamente e in modo autonomo fenomeni naturali con gli strumenti della fisica. Sapere riconoscere i rapporti di causa/effetto, sapere valutare in modo logico e oggettivo i risultati di esperimenti scientifici. Abilità comunicative: Capacità di esporre i risultati di esperimenti tramite funzioni e grafici. Essere in grado di descrivere in modo semplice, ma al tempo stesso rigoroso, osservazioni scientifiche. Capacità d'apprendimento: Capacità proseguire gli studi utilizzando la formazione di base ricevuta nel corso. Capacità di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche.</p>
<p>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</p>	<p>Per il modulo di Fisica l'esame consiste in una prova scritta e un colloquio cui si accede previo superamento della prova scritta. Prova scritta: è composta da 10 esercizi con scelte multiple. La valutazione della prova è in trentesimi; il punteggio minimo per accedere al colloquio è 15/30; il tempo disponibile è 100 minuti. Colloquio: l'esaminando dovrà esporre alcuni argomenti del programma e rispondere a relative domande, con riferimento ai testi consigliati. Per il modulo di Statistica Medica, verrà somministrato un test a risposta multipla con valutazione in trentesimi. A richiesta dello studente o della Commissione, il test potrà essere integrato da un esame orale. La verifica finale mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti, abbia acquisito competenza interpretativa e autonomia di giudizio. La valutazione finale verrà fatta bilanciando opportunamente il risultato dello scritto e del colloquio. Tassonomia della valutazione: La valutazione finale sarà graduata sulla base delle seguenti condizioni: A)Eccellente conoscenza dei contenuti dell'insegnamento; lo studente dimostra elevata capacità analitico-sintetica ed è in grado di applicare le conoscenze per risolvere problemi di elevata complessità (voto 30, 30 e lode). B)Ottima conoscenza dei contenuti dell'insegnamento e ottima proprietà di linguaggio; lo studente dimostra capacità analitico-sintetica ed in grado di applicare le conoscenze per risolvere problemi di complessità media e, in taluni casi, anche elevata (voto 27-29). C)Buona conoscenza dei contenuti dell'insegnamento e buona proprietà di linguaggio; lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere problemi di media complessità (voto 24-26). D)Discreta conoscenza dei contenuti dell'insegnamento, in taluni casi limitata agli argomenti principali; accettabile capacità di utilizzare il linguaggio specifico della disciplina e di applicare autonomamente le conoscenze acquisite (voto 21-23). E)Minima conoscenza dei contenuti dell'insegnamento, spesso limitata agli argomenti principali; modesta capacità di utilizzare il linguaggio specifico della disciplina e di applicare autonomamente le conoscenze acquisite (voto 18-20). F)Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti principali dell'insegnamento; scarsissima o nulla capacità di utilizzare il linguaggio specifico della disciplina e di applicare autonomamente le conoscenze acquisite (Insufficiente). Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti</p>

	compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali.

<p>PREREQUISITI</p>	<p>RICHIAMI DI MATEMATICA Le funzioni elementari: valore assoluto, potenza, radice, esponenziale, logaritmo. Notazione scientifica; calcoli numerici e con percentuali. Equazioni razionali intere di primo e secondo grado. Le funzioni trigonometriche: seno, coseno, tangente, cotangente. Relazione tra gli elementi di un triangolo rettangolo. Sistema di riferimento cartesiano ortogonale. Equazione della retta; significato geometrico del coefficiente angolare della retta. Equazione della circonferenza, dell'ellisse, della parabola, dell'iperbole. Cenni ai concetti di derivata e integrale. Inoltre, in relazione alle otto competenze chiave, stabilite dal Consiglio dell'Unione Europea "RACCOMANDAZIONE DEL CONSIGLIO del 22 maggio 2018 - si identificano le seguenti competenze più pertinenti in base agli obiettivi formativi del C.I. di Fisica e Statistica: - competenza alfabetica funzionale; - competenza matematica; - competenza digitale; - competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare.</p>
<p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</p>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione dei fenomeni naturali sulla base di leggi fisiche. Capacità di utilizzare il linguaggio scientifico. Conoscenza e capacità di comprensione dei concetti fondamentali di statistica descrittiva e inferenziale. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sapere utilizzare le leggi fisiche per la progettazione e la comprensione di esperimenti scientifici, anche tramite l'uso di modelli. Sapere svolgere/interpretare semplici test di ipotesi e calcolare semplici misure di occorrenza e di rischio. Capacità di utilizzare il linguaggio specifico proprio della disciplina specialistica (fisica, statistica medica). Autonomia di giudizio: Essere in grado di commentare criticamente e in modo autonomo fenomeni naturali con gli strumenti della fisica. Sapere riconoscere i rapporti di causa/effetto, sapere valutare in modo logico e oggettivo i risultati di esperimenti scientifici. Essere in grado di individuare la metodologia statistica più adeguata con riferimento alla letteratura scientifica medica. Abilità comunicative: Capacità di esporre i risultati di esperimenti tramite funzioni e grafici. Essere in grado di descrivere in modo semplice, ma al tempo stesso rigoroso, osservazioni scientifiche. Essere in grado di comunicare efficacemente i concetti fondamentali di statistica descrittiva e inferenziale. Capacità d'apprendimento: Capacità proseguire gli studi utilizzando la formazione di base ricevuta nel corso. Capacità di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche. Capacità di aggiornamento con la consultazione di pubblicazioni scientifiche che prevedano l'analisi statistica di dati epidemiologici e clinici.</p>
<p>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</p>	<p>Per il modulo di Fisica l'esame consiste in una prova scritta e un colloquio cui si accede previo superamento della prova scritta. Prova scritta: è composta da 10 esercizi con scelte multiple. La valutazione della prova è in trentesimi; il punteggio minimo per accedere al colloquio è 15/30; il tempo disponibile è 100 minuti. Colloquio: l'esaminando dovrà esporre alcuni argomenti del programma e rispondere a relative domande, con riferimento ai testi consigliati. Per il modulo di Statistica Medica, verrà somministrato un test a risposta multipla con 12 quesiti e un esercizio pratico da svolgere con la calcolatrice, con valutazione in trentesimi. A richiesta dello studente o della Commissione, il test potrà essere integrato da un esame orale. La verifica finale mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti, abbia acquisito competenza interpretativa e autonomia di giudizio. La valutazione finale verrà fatta bilanciando opportunamente il risultato dello scritto e del colloquio. Tassonomia della valutazione: La valutazione finale sarà graduata sulla base delle seguenti condizioni: A)Eccellente conoscenza dei contenuti dell'insegnamento; lo studente dimostra elevata capacità analitico-sintetica ed è in grado di applicare le conoscenze per risolvere problemi di elevata complessità (voto 30, 30 e lode). B)Ottima conoscenza dei contenuti dell'insegnamento e ottima proprietà di linguaggio; lo studente dimostra capacità analitico-sintetica ed in grado di applicare le conoscenze per risolvere problemi di complessità media e, in taluni casi, anche elevata (voto 27-29). C)Buona conoscenza dei contenuti dell'insegnamento e buona proprietà di linguaggio; lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere problemi di media complessità (voto 24-26).</p>

	<p>D)Discreta conoscenza dei contenuti dell'insegnamento, in taluni casi limitata agli argomenti principali; accettabile capacità di utilizzare il linguaggio specifico della disciplina e di applicare autonomamente le conoscenze acquisite (voto 21-23).</p> <p>E)Minima conoscenza dei contenuti dell'insegnamento, spesso limitata agli argomenti principali; modesta capacità di utilizzare il linguaggio specifico della disciplina e di applicare autonomamente le conoscenze acquisite (voto 18-20).</p> <p>F)Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti principali dell'insegnamento; scarsissima o nulla capacità di utilizzare il linguaggio specifico della disciplina e di applicare autonomamente le conoscenze acquisite (Insufficiente).</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni ed esercitazioni

PREREQUISITI	RICHIAMI DI MATEMATICA Le funzioni elementari: valore assoluto, potenza, radice, esponenziale, logaritmo. Notazione scientifica; calcoli numerici e con percentuali. Equazioni razionali intere di primo e secondo grado. Le funzioni trigonometriche: seno, coseno, tangente, cotangente. Relazione tra gli elementi di un triangolo rettangolo. Sistema di riferimento cartesiano ortogonale. Equazione della retta; significato geometrico del coefficiente angolare della retta. Equazione della circonferenza, dell'ellisse, della parabola, dell'iperbole. Cenni ai concetti di derivata e integrale. Inoltre, in relazione alle otto competenze chiave, stabilite dal Consiglio dell'Unione Europea "RACCOMANDAZIONE DEL CONSIGLIO del 22 maggio 2018 - si identificano le seguenti competenze più pertinenti in base agli obiettivi formativi del C.I. di Fisica e Statistica: - competenza alfabetica funzionale; - competenza matematica; - competenza digitale; - competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacità di comprensione dei fenomeni naturali sulla base di leggi fisiche. Capacità di utilizzare il linguaggio scientifico. Conoscenza e capacità di comprensione dei concetti fondamentali di statistica descrittiva e inferenziale. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sapere utilizzare le leggi fisiche per la progettazione e la comprensione di esperimenti scientifici, anche tramite l'uso di modelli. Sapere svolgere/interpretare semplici test di ipotesi e calcolare semplici misure di occorrenza e di rischio. Capacità di utilizzare il linguaggio specifico proprio della disciplina specialistica (fisica, statistica medica). Autonomia di giudizio: Essere in grado di commentare criticamente e in modo autonomo fenomeni naturali con gli strumenti della fisica. Sapere riconoscere i rapporti di causa/effetto, sapere valutare in modo logico e oggettivo i risultati di esperimenti scientifici. Essere in grado di individuare la metodologia statistica più adeguata con riferimento alla letteratura scientifica medica. Abilità comunicative: Capacità di esporre i risultati di esperimenti tramite funzioni e grafici. Essere in grado di descrivere in modo semplice, ma al tempo stesso rigoroso, osservazioni scientifiche. Essere in grado di comunicare efficacemente i concetti fondamentali di statistica descrittiva e inferenziale. Capacità d'apprendimento: Capacità proseguire gli studi utilizzando la formazione di base ricevuta nel corso. Capacità di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche. Capacità di aggiornamento con la consultazione di pubblicazioni scientifiche che prevedano l'analisi statistica di dati epidemiologici e clinici.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Per il modulo di Fisica l'esame consiste in una prova scritta e un colloquio cui si accede previo superamento della prova scritta. Prova scritta: è composta da 10 esercizi con scelte multiple. La valutazione della prova è in trentesimi; il punteggio minimo per accedere al colloquio è 15/30; il tempo disponibile è 100 minuti. Colloquio: l'esaminando dovrà esporre alcuni argomenti del programma e rispondere a relative domande, con riferimento ai testi consigliati. Per il modulo di Statistica Medica, verrà somministrato un test a risposta multipla con 12 quesiti e un esercizio pratico da svolgere con la calcolatrice, con valutazione in trentesimi. A richiesta dello studente o della Commissione, il test potrà essere integrato da un esame orale. La verifica finale mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti, abbia acquisito competenza interpretativa e autonomia di giudizio. La valutazione finale verrà fatta bilanciando opportunamente il risultato dello scritto e del colloquio. Tassonomia della valutazione: La valutazione finale sarà graduata sulla base delle seguenti condizioni: A)Eccellente conoscenza dei contenuti dell'insegnamento; lo studente dimostra elevata capacità analitico-sintetica ed è in grado di applicare le conoscenze per risolvere problemi di elevata complessità (voto 30, 30 e lode). B)Ottima conoscenza dei contenuti dell'insegnamento e ottima proprietà di linguaggio; lo studente dimostra capacità analitico-sintetica ed è in grado di applicare le conoscenze per risolvere problemi di complessità media e, in taluni casi, anche elevata (voto 27-29). C)Buona conoscenza dei contenuti dell'insegnamento e buona proprietà di linguaggio; lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere problemi di media complessità (voto 24-26).

	<p>D)Discreta conoscenza dei contenuti dell'insegnamento, in taluni casi limitata agli argomenti principali; accettabile capacità di utilizzare il linguaggio specifico della disciplina e di applicare autonomamente le conoscenze acquisite (voto 21-23).</p> <p>E)Minima conoscenza dei contenuti dell'insegnamento, spesso limitata agli argomenti principali; modesta capacità di utilizzare il linguaggio specifico della disciplina e di applicare autonomamente le conoscenze acquisite (voto 18-20).</p> <p>F)Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti principali dell'insegnamento; scarsissima o nulla capacità di utilizzare il linguaggio specifico della disciplina e di applicare autonomamente le conoscenze acquisite (Insufficiente).</p> <p>Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni ed esercitazioni

MODULO FISICA

- Sede HYPATIA

TESTI CONSIGLIATI

R.A. Serway: Fondamenti di fisica. 2022. EdiSES. 9788836230730
A. Bartolotta: Meccanica dei fluidi. EdiSES. ISBN:978-8879598750
A. Lascialfari, F. Borsa, A.M. Gueli: Principi di Fisica per indirizzo biomedico e farmaceutico. EdiSES. ISBN:978-8836230204
D.C. Giancoli: Fisica (principi e applicazioni). CEA: ISBN: 978-8808880000
R.A. Serway, J.W. Jewett: Guida allo studente e alla risoluzione dei problemi di Principi di Fisica. EdiSES. ISBN: 978-8879592871
D. Scannicchio: Fisica Biomedica. EdiSES. ISBN: 978-8879597814 (da consultare per le applicazioni in Fisica Medica)

TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50400-Discipline generali per la formazione del medico
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	75
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	50

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Fornire allo studente le conoscenze di Fisica utili per proseguire gli studi del Corso di Laurea Magistrale in Medicina e Chirurgia, con particolare riguardo a materie che richiedono conoscenze di Fisica, come la Fisiologia. Al termine del Corso, lo studente avrà appreso le leggi fisiche di base e le interazioni fondamentali che regolano il mondo in cui viviamo, e avrà acquisito la capacità di spiegare fenomeni naturali sulla base di tali leggi, con particolare attenzione alla legge di conservazione della energia e a una descrizione dal punto di vista microscopico.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	GRANDEZZE FISICHE E UNITÀ DI MISURA Definizione di grandezza fisica e di unità di misura; grandezze scalari e grandezze vettoriali. Algebra dei vettori. Il Sistema Internazionale delle unità di misura. Metodologia e significato del processo di misura di grandezze fisiche; incertezze e cifre significative.
10	MECCANICA DEI SOLIDI Vettori posizione, spostamento, velocità, accelerazione. Legge oraria e rappresentazione grafica di alcuni semplici tipi di moto. Massa e forza. Le leggi della dinamica; le interazioni fondamentali. Peso di un corpo; densità e peso specifico. Reazioni vincolari; forza di attrito statico e dinamico. Scomposizione e somma di forze, diagramma di corpo libero. Moto circolare uniforme, accelerazione e forza centripeta; periodo, frequenza, velocità angolare. Lavoro, energia cinetica, potenza. Teorema dell'energia cinetica. Forze conservative; energia potenziale. Energia potenziale gravitazionale, energia potenziale elastica; energia meccanica totale. Legge di conservazione dell'energia meccanica; lavoro non conservativo. Quantità di moto; conservazione della quantità di moto totale di un sistema; urti elastici e anelastici in una dimensione (cenni). Momento meccanico di una forza. Condizioni di equilibrio di un corpo rigido esteso. Esercizi numerici sugli argomenti trattati.
12	MECCANICA DEI FLUIDI Stati di aggregazione della materia. Fluidostatica; forze di volume e forze di superficie; pressione. Principio di Pascal; legge di Stevino; esperienza di Torricelli e la pressione atmosferica; principio di Archimede. Moto dei fluidi ideali: portata ed equazione di continuità, teorema di Bernoulli con applicazioni; effetto Venturi. Moto dei fluidi reali: viscosità. Moto laminare, resistenza idrodinamica, legge di Hagen-Poiseuille. Condotti in serie e in parallelo. Applicazioni alla circolazione del sangue. Moto turbolento e applicazione allo sfigmomanometro. Moto di un solido in un fluido viscoso: legge di Stokes, velocità di trascinamento. Tensione superficiale. Legge di Laplace per bolle e gocce. Embolia gassosa. Fenomeni di capillarità, legge di Jurin. Esercizi numerici sugli argomenti trattati.
12	TERMODINAMICA La temperatura, scala Celsius e Kelvin. Il calore; meccanismi di trasmissione del calore: conduzione, convezione, irraggiamento. Capacità termica; calore specifico; calore molare; equilibrio termico. Cambiamenti di stato, calore latente; evaporazione, pressione di vapore saturo ed ebollizione. Termoregolazione del corpo umano. Sistema termodinamico; condizioni per l'equilibrio termodinamico. Trasformazioni termodinamiche quasi statiche. Equazione di stato del gas perfetto. Il lavoro termodinamico. Energia interna di un sistema termodinamico e la prima legge della termodinamica. Macchine termiche e rendimento. La seconda legge della termodinamica. Entropia. Esercizi numerici sugli argomenti trattati.

10	<p>ELETTROMAGNETISMO</p> <p>La carica elettrica; conservazione e quantizzazione della carica elettrica. La legge di Coulomb. Il campo elettrostatico; campo elettrostatico prodotto da una carica puntiforme. Potenziale elettrostatico; potenziale elettrostatico dovuto a cariche puntiformi. Conduttori e isolanti. Condensatori; capacità di un condensatore; energia immagazzinata in un condensatore. Il dipolo elettrico. Sostanze dielettriche La conduzione elettrica nei gas, nei liquidi e nei solidi; la corrente elettrica; intensità di corrente elettrica, resistenza elettrica. Leggi di Ohm; resistori in serie e in parallelo. Effetto termico della corrente. Magnetostatica nel vuoto; fenomeni magnetici; il campo magnetico. Moto di una carica elettrica in un campo magnetico, la forza di Lorentz. Spira percorsa da corrente in un campo magnetico; il vettore momento di dipolo magnetico di una spira. Proprietà magnetiche della materia; momento di dipolo magnetico orbitale e di spin dell'elettrone. Momento di dipolo magnetico nucleare; cenni di risonanza magnetica nucleare. Esercizi numerici sugli argomenti trattati.</p>
4	<p>FENOMENI ONDULATORI, FISICA DELLE RADIAZIONI</p> <p>Oscillazioni; moto armonico semplice; considerazioni energetiche. Caratteristiche comuni ai fenomeni ondulatori; onde longitudinali e trasversali. Onde sinusoidali; lunghezza d'onda, periodo, frequenza, velocità e fase di un'onda. Onde sonore. Velocità del suono. Effetto Doppler. Le onde elettromagnetiche; lo spettro elettromagnetico; velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche; energia trasportata da onde elettromagnetiche; esempi sulle applicazioni delle onde elettromagnetiche in medicina. La radiazione visibile. Le leggi della riflessione e della rifrazione. L'indice di rifrazione. Struttura e proprietà del nucleo. Radionuclidi; legge del decadimento radioattivo. Tipi di decadimento. Esempi di applicazione in diagnostica e terapia dei radionuclidi e delle radiazioni elettromagnetiche.</p>

MODULO FISICA

Prof. DONATO CASCIO - Sede CHIRONE

TESTI CONSIGLIATI

R.A. Serway: Fondamenti di fisica. 2022. EdiSES. 9788836230730
A. Bartolotta: Meccanica dei fluidi. EdiSES. ISBN:978-8879598750
A. Lascialfari, F. Borsa, A.M. Gueli: Principi di Fisica per indirizzo biomedico e farmaceutico. EdiSES. ISBN:978-8836230204
D.C. Giancoli: Fisica (principi e applicazioni). CEA: ISBN: 978-8808880000
R.A. Serway, J.W. Jewett: Guida allo studente e alla risoluzione dei problemi di Principi di Fisica. EdiSES. ISBN: 978-8879592871
D. Scannicchio: Fisica Biomedica. EdiSES. ISBN: 978-8879597814 (da consultare per le applicazioni in Fisica Medica)

TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50400-Discipline generali per la formazione del medico
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	75
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	50

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Fornire allo studente le conoscenze di Fisica utili per proseguire gli studi del Corso di Laurea Magistrale in Medicina e Chirurgia, con particolare riguardo a materie che richiedono conoscenze di Fisica, come la Fisiologia. Al termine del Corso, lo studente avrà appreso le leggi fisiche di base e le interazioni fondamentali che regolano il mondo in cui viviamo, e avrà acquisito la capacità di spiegare fenomeni naturali sulla base di tali leggi, con particolare attenzione alla legge di conservazione della energia e a una descrizione dal punto di vista microscopico.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	GRANDEZZE FISICHE E UNITÀ DI MISURA Definizione di grandezza fisica e di unità di misura; grandezze scalari e grandezze vettoriali. Algebra dei vettori. Il Sistema Internazionale delle unità di misura. Metodologia e significato del processo di misura di grandezze fisiche; incertezze e cifre significative.
10	MECCANICA DEI SOLIDI Vettori posizione, spostamento, velocità, accelerazione. Legge oraria e rappresentazione grafica di alcuni semplici tipi di moto. Massa e forza. Le leggi della dinamica; le interazioni fondamentali. Peso di un corpo; densità e peso specifico. Reazioni vincolari; forza di attrito statico e dinamico. Scomposizione e somma di forze, diagramma di corpo libero. Moto circolare uniforme, accelerazione e forza centripeta; periodo, frequenza, velocità angolare. Lavoro, energia cinetica, potenza. Teorema dell'energia cinetica. Forze conservative; energia potenziale. Energia potenziale gravitazionale, energia potenziale elastica; energia meccanica totale. Legge di conservazione dell'energia meccanica; lavoro non conservativo. Quantità di moto; conservazione della quantità di moto totale di un sistema; urti elastici e anelastici in una dimensione (cenni). Momento meccanico di una forza. Condizioni di equilibrio di un corpo rigido esteso. Esercizi numerici sugli argomenti trattati.
12	MECCANICA DEI FLUIDI Stati di aggregazione della materia. Fluidostatica; forze di volume e forze di superficie; pressione. Principio di Pascal; legge di Stevino; esperienza di Torricelli e la pressione atmosferica; principio di Archimede. Moto dei fluidi ideali: portata ed equazione di continuità, teorema di Bernoulli con applicazioni; effetto Venturi. Moto dei fluidi reali: viscosità. Moto laminare, resistenza idrodinamica, legge di Hagen-Poiseuille. Condotti in serie e in parallelo. Applicazioni alla circolazione del sangue. Moto turbolento e applicazione allo sfigmomanometro. Moto di un solido in un fluido viscoso: legge di Stokes, velocità di trascinamento. Tensione superficiale. Legge di Laplace per bolle e gocce. Embolia gassosa. Fenomeni di capillarità, legge di Jurin. Esercizi numerici sugli argomenti trattati.
12	TERMODINAMICA La temperatura, scala Celsius e Kelvin. Il calore; meccanismi di trasmissione del calore: conduzione, convezione, irraggiamento. Capacità termica; calore specifico; calore molare; equilibrio termico. Cambiamenti di stato, calore latente; evaporazione, pressione di vapore saturo ed ebollizione. Termoregolazione del corpo umano. Sistema termodinamico; condizioni per l'equilibrio termodinamico. Trasformazioni termodinamiche quasi statiche. Equazione di stato del gas perfetto. Il lavoro termodinamico. Energia interna di un sistema termodinamico e la prima legge della termodinamica. Macchine termiche e rendimento. La seconda legge della termodinamica. Entropia. Esercizi numerici sugli argomenti trattati.

10	<p>ELETTROMAGNETISMO</p> <p>La carica elettrica; conservazione e quantizzazione della carica elettrica. La legge di Coulomb. Il campo elettrostatico; campo elettrostatico prodotto da una carica puntiforme. Potenziale elettrostatico; potenziale elettrostatico dovuto a cariche puntiformi. Conduttori e isolanti. Condensatori; capacità di un condensatore; energia immagazzinata in un condensatore. Il dipolo elettrico. Sostanze dielettriche La conduzione elettrica nei gas, nei liquidi e nei solidi; la corrente elettrica; intensità di corrente elettrica, resistenza elettrica. Leggi di Ohm; resistori in serie e in parallelo. Effetto termico della corrente. Magnetostatica nel vuoto; fenomeni magnetici; il campo magnetico. Moto di una carica elettrica in un campo magnetico, la forza di Lorentz. Spira percorsa da corrente in un campo magnetico; il vettore momento di dipolo magnetico di una spira. Proprietà magnetiche della materia; momento di dipolo magnetico orbitale e di spin dell'elettrone. Momento di dipolo magnetico nucleare; cenni di risonanza magnetica nucleare. Esercizi numerici sugli argomenti trattati.</p>
4	<p>FENOMENI ONDULATORI, FISICA DELLE RADIAZIONI</p> <p>Oscillazioni; moto armonico semplice; considerazioni energetiche. Caratteristiche comuni ai fenomeni ondulatori; onde longitudinali e trasversali. Onde sinusoidali; lunghezza d'onda, periodo, frequenza, velocità e fase di un'onda. Onde sonore. Velocità del suono. Effetto Doppler. Le onde elettromagnetiche; lo spettro elettromagnetico; velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche; energia trasportata da onde elettromagnetiche; esempi sulle applicazioni delle onde elettromagnetica in medicina. La radiazione visibile. Le leggi della riflessione e della rifrazione. L'indice di rifrazione. Struttura e proprietà del nucleo. Radionuclidi; legge del decadimento radioattivo. Tipi di decadimento. Esempi di applicazione in diagnostica e terapia dei radionuclidi e delle radiazioni elettromagnetiche.</p>

**MODULO
STATISTICA MEDICA**

Prof. MARCO ENEA - Sede IPPOCRATE

TESTI CONSIGLIATI

Daniel W.W., Cross C.L., Biostatistica, III Edizione EdiSES, ISBN 978-88-3319-041-9

Altri Libri consigliati

1. Bland M., Statistica Medica, II Edizione, Maggioli Editore, ISBN 978-88-916-2973-9

2. Triola MM Triola MF Roy F, Fondamenti di statistica per le discipline biomediche, 2022 Pearson Italia. ISBN 97888891915443

3. Bacchieri A., Della Cioppa G. Fondamenti di ricerca clinica, Springer. ISBN 88-470-0211-7

TIPO DI ATTIVITA'

B

AMBITO

50405-Inglese scientifico e abilità linguistiche, informatiche e relazionali, pedagogia medica, tecnologie avanzate e a distanza di informazione e comunicazione

NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE

45

NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE

30

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

A partire dalla presentazione di un problema concreto, il corso si propone di introdurre gli studenti alla disciplina della Statistica Medica, attraverso la conoscenza degli strumenti metodologici utili a rispondere a un quesito di ricerca in ambito medico. Il percorso formativo e' finalizzato alla conoscenza/comprendimento dei concetti fondamentali di statistica descrittiva e inferenziale. Lo studente sarà in grado di svolgere/interpretare semplici analisi statistiche

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Concetti elementari: Caratteri statistici qualitativi e quantitativi. Caratteri discreti e continui. Classificazione dei caratteri secondo la scala di misura: scala nominale, ordinale, intervallare, a rapporti. Classificazione dei caratteri in base al ruolo nell'analisi statistica
3	Presentazione dei dati: Distribuzioni statistiche e rappresentazioni grafiche. Misure e grafici per la relazione tra due variabili. Odds Ratio e indice di correlazione di Pearson (cenni).
3	Misure di tendenza centrale, di variabilità e di asimmetria
4	Elementi di calcolo delle Probabilità. Teorema di Bayes. Misure di accuratezza di test diagnostici
4	Distribuzione teorica per una variabile casuale continua: Distribuzione Normale o Gaussiana. Approssimazione Normale della distribuzione binomiale
2	Teorema del limite centrale. Distribuzioni di campionamento della media e della frequenza campionaria
3	Stima statistica della media e della frequenza. Intervalli di confidenza
3	Verifica delle ipotesi sulla media e sulla frequenza. p-value e potenza del test statistico
ORE	Esercitazioni
5	Esercitazioni su dati statistici

MODULO FISICA

Prof. MAURIZIO MARRALE - Sede IPPOCRATE

TESTI CONSIGLIATI

R.A. Serway: Fondamenti di fisica. 2022. EdiSES. 9788836230730
A. Bartolotta: Meccanica dei fluidi. EdiSES. ISBN:978-8879598750
A. Lascialfari, F. Borsa, A.M. Gueli: Principi di Fisica per indirizzo biomedico e farmaceutico. EdiSES. ISBN:978-8836230204
D.C. Giancoli: Fisica (principi e applicazioni). CEA: ISBN: 978-8808880000
R.A. Serway, J.W. Jewett: Guida allo studente e alla risoluzione dei problemi di Principi di Fisica. EdiSES. ISBN: 978-8879592871
D. Scannicchio: Fisica Biomedica. EdiSES. ISBN: 978-8879597814 (da consultare per le applicazioni in Fisica Medica)

TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50400-Discipline generali per la formazione del medico
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	75
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	50

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Fornire allo studente le conoscenze di Fisica utili per proseguire gli studi del Corso di Laurea Magistrale in Medicina e Chirurgia, con particolare riguardo a materie che richiedono conoscenze di Fisica, come la Fisiologia. Al termine del Corso, lo studente avrà appreso le leggi fisiche di base e le interazioni fondamentali che regolano il mondo in cui viviamo, e avrà acquisito la capacità di spiegare fenomeni naturali sulla base di tali leggi, con particolare attenzione alla legge di conservazione della energia e a una descrizione dal punto di vista microscopico.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	GRANDEZZE FISICHE E UNITÀ DI MISURA Definizione di grandezza fisica e di unità di misura; grandezze scalari e grandezze vettoriali. Algebra dei vettori. Il Sistema Internazionale delle unità di misura. Metodologia e significato del processo di misura di grandezze fisiche; incertezze e cifre significative.
10	MECCANICA DEI SOLIDI Vettori posizione, spostamento, velocità, accelerazione. Legge oraria e rappresentazione grafica di alcuni semplici tipi di moto. Massa e forza. Le leggi della dinamica; le interazioni fondamentali. Peso di un corpo; densità e peso specifico. Reazioni vincolari; forza di attrito statico e dinamico. Scomposizione e somma di forze, diagramma di corpo libero. Moto circolare uniforme, accelerazione e forza centripeta; periodo, frequenza, velocità angolare. Lavoro, energia cinetica, potenza. Teorema dell'energia cinetica. Forze conservative; energia potenziale. Energia potenziale gravitazionale, energia potenziale elastica; energia meccanica totale. Legge di conservazione dell'energia meccanica; lavoro non conservativo. Quantità di moto; conservazione della quantità di moto totale di un sistema; urti elastici e anelastici in una dimensione (cenni). Momento meccanico di una forza. Condizioni di equilibrio di un corpo rigido esteso. Esercizi numerici sugli argomenti trattati.
12	MECCANICA DEI FLUIDI Stati di aggregazione della materia. Fluidostatica; forze di volume e forze di superficie; pressione. Principio di Pascal; legge di Stevino; esperienza di Torricelli e la pressione atmosferica; principio di Archimede. Moto dei fluidi ideali: portata ed equazione di continuità, teorema di Bernoulli con applicazioni; effetto Venturi. Moto dei fluidi reali: viscosità. Moto laminare, resistenza idrodinamica, legge di Hagen-Poiseuille. Condotti in serie e in parallelo. Applicazioni alla circolazione del sangue. Moto turbolento e applicazione allo sfigmomanometro. Moto di un solido in un fluido viscoso: legge di Stokes, velocità di trascinamento. Tensione superficiale. Legge di Laplace per bolle e gocce. Embolia gassosa. Fenomeni di capillarità, legge di Jurin. Esercizi numerici sugli argomenti trattati.
12	TERMODINAMICA La temperatura, scala Celsius e Kelvin. Il calore; meccanismi di trasmissione del calore: conduzione, convezione, irraggiamento. Capacità termica; calore specifico; calore molare; equilibrio termico. Cambiamenti di stato, calore latente; evaporazione, pressione di vapore saturo ed ebollizione. Termoregolazione del corpo umano. Sistema termodinamico; condizioni per l'equilibrio termodinamico. Trasformazioni termodinamiche quasi statiche. Equazione di stato del gas perfetto. Il lavoro termodinamico. Energia interna di un sistema termodinamico e la prima legge della termodinamica. Macchine termiche e rendimento. La seconda legge della termodinamica. Entropia. Esercizi numerici sugli argomenti trattati.

10	<p>ELETTROMAGNETISMO</p> <p>La carica elettrica; conservazione e quantizzazione della carica elettrica. La legge di Coulomb. Il campo elettrostatico; campo elettrostatico prodotto da una carica puntiforme. Potenziale elettrostatico; potenziale elettrostatico dovuto a cariche puntiformi. Conduttori e isolanti. Condensatori; capacità di un condensatore; energia immagazzinata in un condensatore. Il dipolo elettrico. Sostanze dielettriche La conduzione elettrica nei gas, nei liquidi e nei solidi; la corrente elettrica; intensità di corrente elettrica, resistenza elettrica. Leggi di Ohm; resistori in serie e in parallelo. Effetto termico della corrente. Magnetostatica nel vuoto; fenomeni magnetici; il campo magnetico. Moto di una carica elettrica in un campo magnetico, la forza di Lorentz. Spira percorsa da corrente in un campo magnetico; il vettore momento di dipolo magnetico di una spira. Proprietà magnetiche della materia; momento di dipolo magnetico orbitale e di spin dell'elettrone. Momento di dipolo magnetico nucleare; cenni di risonanza magnetica nucleare. Esercizi numerici sugli argomenti trattati.</p>
4	<p>FENOMENI ONDULATORI, FISICA DELLE RADIAZIONI</p> <p>Oscillazioni; moto armonico semplice; considerazioni energetiche. Caratteristiche comuni ai fenomeni ondulatori; onde longitudinali e trasversali. Onde sinusoidali; lunghezza d'onda, periodo, frequenza, velocità e fase di un'onda. Onde sonore. Velocità del suono. Effetto Doppler. Le onde elettromagnetiche; lo spettro elettromagnetico; velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche; energia trasportata da onde elettromagnetiche; esempi sulle applicazioni delle onde elettromagnetica in medicina. La radiazione visibile. Le leggi della riflessione e della rifrazione. L'indice di rifrazione. Struttura e proprietà del nucleo. Radionuclidi; legge del decadimento radioattivo. Tipi di decadimento. Esempi di applicazione in diagnostica e terapia dei radionuclidi e delle radiazioni elettromagnetiche.</p>

MODULO STATISTICA MEDICA

Prof.ssa DOMENICA MATRANGA - Sede CHIRONE

TESTI CONSIGLIATI

Libro di testo

Daniel W.W. Cross C.L., Biostatistica, III Edizione EdISES, ISBN 978-88-3319-041-9

Altri Libri consigliati

1. Triola MM Triola MF Roy J, Fondamenti di statistica per le discipline biomediche, 2022 Pearson Italia, ISBN

9788891915443

2. Bacchieri A., Della Cioppa G. Fondamenti di ricerca clinica, Springer ISBN 88-470-0211-7

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50405-Inglese scientifico e abilità linguistiche, informatiche e relazionali, pedagogia medica, tecnologie avanzate e a distanza di informazione e comunicazione
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	45
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	30

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

A partire dalla presentazione di un problema concreto, il corso si propone di introdurre gli studenti alla disciplina della Statistica Medica, attraverso la conoscenza degli strumenti metodologici utili a rispondere a un quesito di ricerca in ambito medico. Il percorso formativo e' finalizzato alla conoscenza/comprendimento dei concetti fondamentali di statistica descrittiva e inferenziale. Lo studente sarà in grado di svolgere/interpretare semplici analisi statistiche

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Concetti elementari: Caratteri statistici qualitativi e quantitativi. Caratteri discreti e continui. Classificazione dei caratteri secondo la scala di misura: scala nominale, ordinale, intervallare, a rapporti. Classificazione dei caratteri in base al ruolo nell'analisi statistica
3	Presentazione dei dati: Distribuzioni statistiche e rappresentazioni grafiche. Misure e grafici per la relazione tra due variabili: Odds ratio e Indice di correlazione di Pearson (cenni)
3	Misure di tendenza centrale e di variabilità. Indici di asimmetria
4	Elementi di calcolo delle Probabilità. Teorema di Bayes. Misure di accuratezza di test diagnostici
4	Distribuzioni teoriche per una variabile casuale : Distribuzione Normale o Gaussiana e Distribuzione binomiale.
2	Teorema del limite centrale. Distribuzioni di campionamento della media e della frequenza campionaria
3	Stima statistica della media e della frequenza. Intervalli di confidenza
3	Verifica delle ipotesi sulla media e sulla frequenza. p-value e potenza del test statistico
ORE	Esercitazioni
5	Esercitazione su dati statistici

**MODULO
STATISTICA MEDICA**

Prof.ssa LAURA MANISCALCO - Sede HYPATIA

TESTI CONSIGLIATI

Libro di testo

Daniel W.W., Biostatistica, Edizione EdiSES

Altri Libri consigliati

1. Martin Bland, Statistica Medica, Maggioli Editore

2. Peat, J, Barton B. Medical statistics A Guide to Data Analysis and Critical Appraisal. Blackwell Publishing Ltd 2005

3. Bacchieri A., Della Cioppa G. Fondamenti di ricerca clinica, Springer

TIPO DI ATTIVITA'

B

AMBITO

50405-Inglese scientifico e abilità linguistiche, informatiche e relazionali, pedagogia medica, tecnologie avanzate e a distanza di informazione e comunicazione

NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE

45

NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE

30

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

A partire dalla presentazione di un problema concreto, il corso si propone di introdurre gli studenti alla disciplina della Statistica Medica, attraverso la conoscenza degli strumenti metodologici utili a rispondere a un quesito di ricerca in ambito medico. Il percorso formativo e' finalizzato alla conoscenza/comprendimento dei concetti fondamentali di statistica descrittiva e inferenziale. Lo studente sar  in grado di svolgere/interpretare semplici analisi statistiche.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Concetti elementari: Caratteri statistici qualitativi e quantitativi. Caratteri discreti e continui. Classificazione dei caratteri secondo la scala di misura: scala nominale, ordinale, intervallare, a rapporti. Classificazione dei caratteri in base al ruolo nell'analisi statistica.
3	Presentazione dei dati: Distribuzioni statistiche e rappresentazioni grafiche. Misure e grafici per la relazione tra due variabili: Odds ratio e Indice di correlazione di Pearson (cenni).
3	Misure di tendenza centrale e di variabilit�. Indici di asimmetria
4	Elementi di calcolo delle Probabilita. Teorema di Bayes. Misure di accuratezza di test diagnostici
4	Distribuzioni teoriche per una variabile casuale : Distribuzione Normale o Gaussiana e Distribuzione binomiale.
2	Teorema del limite centrale. Distribuzioni di campionamento della media e della frequenza campionaria
3	Stima statistica della media e della frequenza. Intervalli di confidenza
3	Verifica delle ipotesi sulla media e sulla frequenza. P-value e potenza del test statistico
ORE	Esercitazioni
5	Esercitazione su dati statistici