UNIVERSITÀ DI PISA

FISICA E STATISTICA

VALERIA ROSSO

Academic year	2018/19
Course	TECNICHE DELLA PREVENZIONE NELL'AMBIENTE E NEI LUOGHI DI LAVORO (ABILITANTE ALLA PROFESSIONE SANITARIA DI TECNICO DELLA PREVENZIONE NELL'AMBIENTE E NEI LUOGHI DI LAVORO)
Code	004FB
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
ELEMENTI DI RADIOBIOLOGIA	MED/36	LEZIONI	8	VALERIA ROSSO
FISICA ED ELEMENTI DI RADIOPROTEZIONE	FIS/07	LEZIONI	16	VALERIA ROSSO
STATISTICA MEDICA	MED/01	LEZIONI	24	GABRIELE MASSIMETTI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Obiettivi dei moduli di Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia:
Attraverso lo studio di semplici applicazioni della Fisica a problemi di carattere biomedico, porre le basi per affrontare le tematiche relative alla radioattività e all'interazione della radiazione ionizzante con la materia. Si vuole inoltre fornire allo studente conoscenze su sistemi di riduzione della dose e conoscenze sui sistemi di protezione individuali.

Obiettivi del corso di Statistica Medica:
Fornire le conoscenze di base della biostatistica descrittiva e inferenziale e degli strumenti software per la gestione e l'elaborazione dei dati biomedici. Con la conoscenza del metodo statistico lo studente potrà accrescere la capacità di analisi e di valutazione della letteratura biomedica ed ispirare la pratica clinica ai principi dell'evidenza scientifica.

Modalità di verifica delle conoscenze

Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia:

- Per l'accertamento delle conoscenze saranno svolte delle prove scritte in itinere ed esercitazioni numeriche in classe;
- La verifica delle conoscenze sarà oggetto della valutazione dell'elaborato scritto previsto all'inizio di ogni sessione d'esame.

Statistica Medica:
L'accertamento delle conoscenze avverrà tramite prova scritta in itinere (opzionale a discrezione dello studente) o nell'ambito degli appelli d'esame tramite un elaborato scritto.

Capacità

Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia:
Lo studente sarà in grado di risolvere semplici problemi: di fisica applicati alla medicina, di radioprotezione e radiobiologia.

Al termine del corso di Statistica Medica lo studente:

- avrà compreso la filosofia che sottende le principali procedure statistiche di base;
- potrà apprezzare il valore e riconoscere i limiti della metodologia statistica applicata alla ricerca;
- potrà valutare criticamente le evidenze scientifiche che emergono nella letteratura biomedica dall'applicazione del metodo statistico;

- potrà conoscere i principali criteri da seguire nella progettazione e definizione di studi sperimentali identificando le procedure più idonee da utilizzare in relazione agli obiettivi prefissati;
- potrà avere le conoscenze di base per l'utilizzo dello Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

Modalità di verifica delle capacità

Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia:

- durante il corso vengono svolte esercitazioni numeriche che prevedono la partecipazione attiva degli studenti
- vengono assegnati esercizi e test che gli studenti devono risolvere autonomamente e che poi vengono discussi e valutati in sessioni dedicate di autoverifica
- si incoraggia la comunicazione attiva con il docente.

Al termine del corso di Statistica Medica:
tramite il compito in itinere e gli elaborati scritti negli appelli d'esame oltre ad eventuali colloqui (a discrezione del docente) al termine delle prove scritte, sarà possibile valutare la capacità dello studente:

- di interpretare correttamente i risultati delle analisi statistiche utilizzate;
- di evidenziare i pro e i contro nei possibili diversi approcci alla soluzione di problemi che richiedano l'applicazione del metodo statistico;
- saper utilizzare il software SPSS perlomeno per quel che riguarda le principali procedure di gestione dei dati e di analisi.

Comportamenti

Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia:

- Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche della fisica applicata alla medicina, della radioprotezione e su alcune tematiche della radiobiologia.
- Saranno acquisite accuratezza e precisione nello svolgere attività di raccolta e analisi di dati sperimentali

Al termine del corso di Statistica Medica:
lo studente:

- potrà acquisire le necessarie conoscenze per un'efficace modalità di raccolta dati, soprattutto in riferimento alla definizione del sistema di codifica più consono alle finalità di un progetto di ricerca;
- potrà stabilire quali sono le procedure statistiche da utilizzare in relazione alle differenti fasi e agli obiettivi della ricerca;
- saprà interpretare i risultati delle procedure statistiche utilizzate mettendoli in relazione agli obiettivi biomedici prefissati.

Modalità di verifica dei comportamenti

Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia:
Durante le sessioni di esame saranno valutati il grado di accuratezza e precisione delle attività svolte
Al termine del corso di Statistica Medica:
Tramite alcune domande degli elaborati scritti ed i colloqui (opzionali a discrezione del docente) sarà possibile verificare

- le conoscenze inerenti i sistemi di codifica più idonei a facilitare l'elaborazione statistica dei dati;
- le conoscenze relative alla modalità più efficienti di raccolta delle informazioni;
- la capacità di applicare correttamente le tecniche di calcolo e di confronto per valutare in modo probabilistico le osservazioni al fine di poter generalizzare i risultati;
- la capacità di sintesi nel descrivere numericamente e graficamente il fenomeno in studio;
- la capacità di interpretare e presentare in modo chiaro e sintetico i risultati di una ricerca e di verificare la plausibilità delle ipotesi ispiratrici.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Fisica e Statistica Medica:
Trattandosi di un corso di base, è sufficiente una preparazione di matematica fornita dalla Scuola media Superiore.

Corequisiti

Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia:
Non sono richiesti corequisiti
Statistica Medica:
Una conoscenza della lingua inglese sufficiente a tradurre testi scientifici scritti in inglese.

Prerequisiti per studi successivi

Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia:
Il corso fornisce le basi per altre materie che gli studenti affronteranno nel loro corso di studi

Statistica Medica:

La Statistica può essere considerato un prerequisito fondamentale per le specializzazioni post laurea e per la professione in generale in relazione alla corretta applicazione della medicina dell'evidenza scientifica. E' indispensabile nella elaborazione di tesi sperimentali.

Indicazioni metodologiche

Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia:

- Le lezioni frontali sono svolte alla lavagna con ausilio di lucidi e/o slides;
- le esercitazioni numeriche in aula sono svolte alla lavagna;
- gli studenti hanno accesso a un portale di elearning dal quale è possibile scaricare le slides, alcuni appunti delle lezioni teoriche e alcuni esercizi svolti in classe;
- la comunicazione docente-studenti avviene a fine lezione, attraverso il portale di elearning, per email e a ricevimento su appuntamento;
- vengono organizzate prove intermedie durante il corso per valutare l'apprendimento graduale delle diverse parti del corso.

Statistica Medica:

- lezioni frontali con ausilio di slides e esempi di elaborazione statistica tramite SPSS su dati da studi sperimentali oggetto di pubblicazioni;
- materiale didattico (dispense, compiti svolti ecc.) scaricabili dal sito elearning dell'Università;
- notizie utili allo studente (orari di ricevimento, modalità d'esame, ecc.) consultabili sul sito elearning.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Programma del modulo di Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia:

Grandezze fisiche e loro misura. Vettori e scalari. Cinematica del punto materiale: velocità ed accelerazione. Moto rettilineo uniforme e moto rettilineo uniformemente accelerato. I principi della dinamica. Forza peso, forza di attrito, tensione di una fune, forze elastiche. Lavoro ed energia. Energia cinetica ed energia potenziale. La statica e le leve. Esempi di leve nel corpo umano. Equilibrio di articolazioni.
La pressione. Principio di Pascal. Legge di Stevino. Principio di Archimede. Fluidi ideali e moto stazionario. Conservazione della portata, teorema di Bernoulli. Fluidi reali, viscosità. Equazione di Hagen-Poiseuille. Principi fisici della circolazione del sangue.Stenosi ed aneurisma. Principi fisici per misurazione della pressione arteriosa, iniezioni, fleboclisi, trasfusioni, prelievi.
Temperatura e calore. Scale termometriche. Calore specifico e calori latenti. Cambiamenti di temperatura e di stato. Propagazione del calore. Metabolismo e termoregolazione del corpo umano.
Carica elettrica, forza di Coulomb. Potenziale elettrico e differenza di potenziale. Intensità di corrente, resistività e resistenza. Leggi di Ohm, resistenze in serie e in parallelo e circuiti. Effetti termici della corrente elettrica. Elettricità e corpo umano: segnali elettrici nel corpo umano, effetti dell'elettricità sul corpo umano.
Grandezze dosimetriche e radioprotezionistiche. Principi fisici della radioprotezione. Schermature. Metodi e strumenti di misura in radioprotezione. Normativa radioprotezionistica.

Programma del modulo di Elementi di radiobiologia:

Introduzione alle radiazioni elettromagnetiche. Radiazioni ionizzanti. Decadimenti radioattivi. Attivita' e vita media. Sorgenti ed utilizzo delle radiazioni ionizzanti in medicina. Interazioni delle radiazioni ionizzanti con la materia. Fotoni: effetto fotoelettrico, effetto Compton, produzione di coppie. Particelle cariche: interazioni coulombiane, radiazione di frenamento. Cenni alle interazioni di ioni pesanti e neutroni. Trasferimento lineare di energia (LET). Richiami di grandezze radioprotezionistiche e normativa. Fattore di qualità, fattori di ponderazione delle radiazioni, fattori di ponderazione di organi e tessuti irradiati. Radiolisi dell’acqua e formazione di radicali liberi. Effetto ossigeno. Danni al DNA e a livello subcellulare. Effetti a livello cellulare. Effetti delle radiazioni ionizzanti sul corpo umano.

Programma di Statistica Medica

- Introduzione:

nelle scienze biomediche e nell’attività assistenziale. Statistica descrittiva e inferenziale, popolazioni e campioni. Studi sperimentali e studi osservazionali. Studi trasversali e longitudinali.

- Statistica descrittiva:

Variabili statistiche, tipi di variabile statistica , misurazioni e qualità dei dati. Distribuzioni di frequenza, rapporti statistici, misure di tendenza centrale e di dispersione assoluta e relativa. Rappresentazioni grafiche.

- Epidemiologia:

Scopi dell’epidemiologia. Misure epidemiologiche fondamentali. Modelli di studio epidemiologico. Valutazione degli strumenti di screening e diagnostici (sensibilità, specificità, valori predittivi, efficienza). Curve di ROC. Analisi di sopravvivenza.

- Statistica inferenziale:

Filosofia delle stime campionarie e della teoria delle decisioni. Rappresentatività del campione ed errore di campionamento. Principali tipi di campionamento.
Distribuzione delle medie campionarie, intervalli di confidenza per la stima della media, delle proporzioni, della differenza di due medie e di due proporzioni.
Logica di funzionamento di un test statistico, ipotesi nulla ed ipotesi alternativa, errori di 1° e 2° tipo, potenza di un test statistico. Test parametrici e non parametrici.

- Correlazione e regressione:

Modelli di regressione lineare e curvilinea. Regressione lineare e coefficiente di regressione. Coefficiente di correlazione di Pearson. T-tests sul

coefficiente di correlazione e di regressione. Coefficiente di correlazione per ranghi di Spearman. Modelli di regressione lineare multipla. Introduzione ai modelli multivariati.

- La Medicina dell'Evidenza Scientifica:

Le sperimentazioni cliniche, i comitati etici, fasi delle sperimentazioni cliniche sui nuovi farmaci. Introduzione alle Meta-analisi.

- Cenni sull'utilizzo del software statistico:

Introduzione all'uso dello Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

Bibliografia e materiale didattico

Testi consigliati peri i moduli di Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia:

R. Zannoli e I. Corazza, Elementi di Fisica, Societa' editrice ESCULAPIO
F. Borsa, G.L. Introzzi, D. Scannicchio, Elementi di Fisica per diplomi di indirizzo medico biologico, Edizioni Unicopli
Testi consigliati di Statistica Medica:
Stanton A.Glantz (2007). *Statistica per discipline biomediche*, Mc Graw-Hill
Lantieri P.B., Risso D., Ravera G.B. (2007). *Elementi di Statistica medica*, Mc Graw-Hill.
Massimetti G. (2018). *Statistica* Medica (dispense scaricabili da elearning o in vendita presso copisteria Super-Copia, Pisa, Via Roma 14).

Indicazioni per non frequentanti

Fisica ed elementi di Radioprotezione e di Elementi di Radiobiologia:
Gli studenti sono obbligati a frequentare almeno il 70% delle lezioni. Tuttavia, coloro che sono legittimamente impossibilitati a frequentare il minimo delle ore richieste, potranno sostenere l'esame solo dopo aver concordato con il docente un percorso per sopperire alla mancata frequenza delle lezioni (ricevimenti settimanali, consultazione del materiale didattico messo a disposizione su e-learning).
Statistica Medica:
Gli studenti sono obbligati a frequentare almeno il 70% delle lezioni. Tuttavia, coloro che sono legittimamente impossibilitati a frequentare il minimo delle ore richieste, potranno sostenere l'esame se avranno utilizzato il materiale didattico scaricabile da elearning e consultato sufficientemente il docente per chiarimenti e dubbi nell'orario previsto di ricevimento settimanale.

Modalità d'esame

Fisica e Statistica e' un corso integrato. L'esame dei tre moduli va sostenuto contestualmente. Gli appelli dei tre moduli sono pertanto fissati nelle stesse date.
Modalità d'esame per i moduli di Elementi di Fisica ed elementi di Radioprotezione ed Elmenti di Radiobiologia

I 2 moduli prevedono una prova in itinere a fine corso. Agli appelli è prevista una prova orale.
Maggiori informazioni sugli appelli d'esame e esempi di prove in itinere degli anni precedenti possono essere trovati sul sito del docente **https://elearning.med.unipi.it**
Modalità d'esame per Statistica Medica
Prova scritta in itinere (quiz di 10domande, 8 a risposta multipla e 2 a svolgimento).
Negli appelli ufficiali quiz + eventuale prova orale.
I risultati positivi alle prove in itinere restano validi per tutto l'anno solare, fino all'ultimo appello di Dicembre incluso.
La visione dei compiti in itinere è possibile nell'ambito degli orari di ricevimento.

Stage e tirocini

Non sono previste forme di stage, tirocini o collaborazioni con terzi durante lo svolgimento del corso.

Pagina web del corso

https://elearning.med.unipi.it/auth/saml/login.php

Ultimo aggiornamento 26/09/2018 14:39