

**PROGRAMMI ATTIVITÀ FORMATIVE PERCORSO DI STUDIO
DEL CORSO DI LAUREA IN TECNICHE DI LABORATORIO
BIOMEDICO A.A. 2022/23**

=====

1 ANNO 1 SEMESTRE

=====

**CORSO INTEGRATO: ANATOMIA, ISTOLOGIA E CITOLOGIA
(6 CFU – 48 ore)**

- **Prerequisiti:** Conoscenze scientifiche di base acquisite nella scuola di secondo grado e nella preparazione del test di ammissione.

- **Obiettivi formativi:**

- *Conoscenza e capacità di comprensione*

L'insegnamento si propone di fornire le conoscenze di base riguardanti la citologia, l'istologia e l'anatomia umana di tutti gli apparati, dal livello macroscopico a quello microscopico e ultrastrutturale e le interrelazioni anatomo-funzionali tra organi e apparati affinché lo studente comprenda l'organizzazione e il funzionamento del corpo umano e acquisisca le basi conoscitive necessarie per un'adeguata applicazione dei metodi e delle tecniche di studio dei tessuti.

- *Abilità nella comunicazione*

Saper comunicare in modo essenziale, esauriente e con un linguaggio adeguato le conoscenze teorico-pratiche apprese durante il corso.

- *Capacità di apprendere*

Il corso si propone di sviluppare le capacità di apprendimento dello studente affinché le conoscenze impartite durante il corso e correlate criticamente tra loro, possano essere applicate autonomamente sia in ambito professionale che nel proseguimento degli studi successivi.

- **Contenuti:**

MODULO: ANATOMIA (3 CFU – 24 ore)

Piani ed assi del corpo umano. Organi pieni e organi cavi.

Osteo-artro-miologia: veduta d'insieme di scheletro, colonna vertebrale e cranio; cenni sulle articolazioni e sull'organizzazione del sistema muscolare scheletrico.

App. cardiocircolatorio: Cuore. Circolazione sanguifera: grande e piccolo circolo. I sistemi portali. Le reti vascolari mirabili epatica e renale. Struttura istologica dei vasi.

Sistema linfatico: circolazione linfatica, struttura istologica dei vasi linfatici e degli organi linfoidi.

App. respiratorio: Vie respiratorie e polmoni: morfologia di superficie e struttura microscopica.

Apparato digerente: Cavo orale, faringe, esofago, stomaco, intestino, ghiandole salivari, fegato e pancreas: morfologia di superficie e struttura microscopica. Cavità peritoneale.

App. uropoietico: Rene: morfologia di superficie, vascolarizzazione, struttura microscopica; nefrone; apparato iuxtaglomerulare. Le vie urinarie.

App. genitale maschile: Testicolo, vie spermatiche e ghiandole annesse.

App. genitale femminile: Ovaio, tube uterine, utero: morfologia e struttura microscopica. Ciclo ovarico. Ciclo mestruale.

Sistema endocrino: Topografia, struttura e ormoni delle ghiandole endocrine; cenni sul sistema endocrino diffuso.

Apparato tegumentario.

Sistema nervoso (SN): Organizzazione morfo-funzionale del SN centrale e periferico.

Midollo spinale: posizione, morfologia e rapporti con le meningi; gruppi neuronali della sostanza grigia (neuroni sensitivi secondari, neuroni motori somatici e viscerali) e fasci della sostanza bianca; cenni su organizzazione, nomenclatura e morfologia delle regioni del tronco encefalico, del cervelletto, del diencefalo, del telencefalo e dei nuclei grigi della base telencefalica. Nozioni di base sul sistema nervoso periferico: nervi (spinali, cranici, splanchnici), gangli (spinali, encefalici, del SN autonomo), recettori e organi di senso.

MODULO: ISTOLOGIA E CITOLOGIA (3 CFU – 24 ore)

Caratteristiche generali della cellula eucariotica. Cellule staminali. Metodi dell'istologia: Preparazione dei tessuti, fissazione e colorazione, immunofluorescenza e metodi immunoistochimici. Cenni sul principio di funzionamento e l'utilizzo dei microscopi ottici ed elettronici. Tessuto epiteliale: caratteristiche strutturali e specializzazioni della superficie cellulare. Classificazione. Le ghiandole e la secrezione: classificazione delle ghiandole e loro organizzazione istologica. Ghiandole esocrine ed endocrine. Tessuto connettivo propriamente detto: cellule e costituenti extracellulari. Tessuto connettivo lasso e compatto, Tessuto adiposo, Tessuto mieloide e linfoide: stroma ed elementi cellulari. Tessuto cartilagineo: cartilagine ialina, elastica e fibrosa. Tessuto osseo: struttura microscopica, cellule dell'osso, istogenesi dell'osso, articolazioni e membrane sinoviali. Il sangue: cellule, composizione del plasma, ematopoiesi. Tessuto muscolare: muscolo liscio, muscolo cardiaco, muscolo scheletrico. Rigenerazione del tessuto muscolare. Tessuto nervoso: Il neurone, struttura, distribuzione e varietà morfologiche. La fibra nervosa. La sinapsi. La nevroglia.

=====

CORSO INTEGRATO: BIOLOGIA E GENETICA (4 CFU – 32 ore)

-Prerequisiti: Conoscenze scientifiche di base acquisite nella scuola di secondo grado e nella preparazione del test di ammissione.

- Obiettivi formativi:

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscere la struttura e l'organizzazione generale delle unità biologiche. Conoscere i processi cellulari di base degli esseri viventi: meccanismi di espressione dell'informazione genetica, i meccanismi di riproduzione cellulare.

Conoscere i principi che governano la diversificazione delle entità biologiche: i modelli di trasmissione dell'eredità, i fattori di variabilità intra-specifica.

Acquisire le conoscenze di base che consentano la comprensione di microbiologia, fisiologia, patologia e medicina; conoscere le basi biologiche della unicità degli esseri umani. Lo studente deve apprendere le conoscenze fondamentali di genetica umana e medica, con particolare riguardo alle patologie geniche, cromosomiche e

multifattoriali applicabili alla genetica medica. Deve inoltre acquisire le basi della consulenza di genetica e del laboratorio di genetica.

Abilità nella comunicazione

Contribuire allo sviluppo della capacità di comunicazione professionale mediante l'uso di una terminologia corretta e di una descrizione organizzata e comprensibile. Contribuire alla comunicazione delle più moderne piattaforme di analisi e alla definizione della loro utilità in rapporto al quesito diagnostico e all'approfondimento richiesto.

Capacità di apprendere

Sviluppare le capacità di apprendimento affinché le conoscenze impartite durante il corso e correlate criticamente tra loro, possano essere applicate autonomamente sia in ambito professionale che nel proseguimento degli studi successivi. Apprendere i fondamenti della gestione integrata della diagnostica di laboratorio con quella clinica.

-Contenuti:

MODULO: BIOLOGIA APPLICATA (2 CFU – 16 ore)

- Caratteristiche generali della struttura vivente. Procarioti, virus, eucarioti.
- Le macromolecole della vita: proteine, enzimi, acidi nucleici,
- Informazione genetica: struttura del DNA, replicazione del DNA.
- Espressione e regolazione del messaggio genetico, compresi cenni di epigenetica
- Ciclo cellulare e sua regolazione
- Divisione cellulare, mitosi e meiosi
- Il DNA negli eucarioti: dal DNA al cromosoma eucariotico, cariotipo, cromosomi omologhi, ploidia
- Mutazioni geniche, cromosomiche e genomiche. Agenti mutageni.
- Ricombinazione, ereditarietà dei caratteri, Mendelismo
- Determinazione del sesso
- Variabilità genomica: mutazioni e polimorfismi, cenni ai moderni metodi di indagine genomica (NGS, array, digital PCR)

MODULO: GENETICA MEDICA (2 CFU – 16 ore)

- Plasticità e organizzazione del genoma umano
 - Citogenomica postnatale e prenatale
 - Tecnologie di studio del genoma: short and long reads per l'analisi del genoma e trascrittoma
 - La diagnosi molecolare delle malattie congenite e acquisite
 - Biopsia liquida
 - Concetti di epigenetica: metiloma per la diagnosi di malattie congenite e acquisite
 - Introduzione ai criteri di terapia genica
-
-

CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA (5 CFU – 40 ore)

-Prerequisiti: Conoscenze scientifiche di base acquisite nella scuola di secondo grado e nella preparazione del test di ammissione.

- Obiettivi formativi:

Conoscenza e capacità di comprensione

Alla fine del corso lo studente saprà descrivere le proprietà della materia, evidenziando le relazioni con formule, geometrie e proprietà molecolari. Conoscerà i principi del legame chimico, la terminologia chimica e la nomenclatura dei composti chimici, i principi dell'equilibrio chimico e delle reazioni chimiche (acido/base, redox), la struttura elettronica dell'atomo e della molecola, le basi della tabella periodica degli elementi e le proprietà periodiche, i concetti di base delle strutture molecolari e degli orbitali molecolari, le proprietà principali di gas, liquidi e solidi e delle forze intermolecolari, principi di termodinamica. Lo studente avrà anche familiarità con i concetti di mole, di concentrazione, di pH, di solubilità. Inoltre, apprenderà le tecniche numeriche per la descrizione degli equilibri e delle reazioni chimiche. Infine, apprenderà, la struttura e la funzione delle principali macromolecole di interesse biologico e la corretta terminologia biochimica.

Abilità nella comunicazione

Lo studente saprà usare la terminologia chimica principale, le espressioni di concentrazione e le relazioni legate alle reazioni chimiche, applicando il calcolo stechiometrico alla determinazione dell'equilibrio chimico e alle proprietà acido/basiche e ossido/riduttive delle reazioni. Sarà inoltre in grado di conoscere le basi teoriche per preparare soluzioni a concentrazione definite ed eseguire misurazioni con alcune tecniche strumentali.

Capacità di apprendere

L'interazione col docente, i test di autovalutazione, e il materiale didattico (diapositive delle lezioni, video didattici di supporto e approfondimento) forniranno allo studente gli strumenti necessari all'apprendimento proficuo, ragionato e non mnemonico, della disciplina.

-Contenuti:

Atomo: Particelle elementari e loro proprietà; isotopi; numeri quantici ed orbitali; configurazione elettronica; principio di Aufbau.

Il legame chimico: Legami forti e deboli. Nomenclatura e struttura di composti ionici e covalenti.

Soluzioni: Concentrazione delle soluzioni; solubilità di gas nei liquidi (legge di Henry); pressione osmotica di soluzioni ideali e soluzioni di elettroliti.

Equilibri in soluzione: Legge dell'azione di massa; costante di equilibrio; principio di Le Chatelier.

Acidi e basi: definizioni di Arrhenius, Brønsted e Lowry, Lewis; dissociazione dell'acqua, K_w , pH, pOH; costanti di dissociazione di acidi e basi; calcolo del pH di soluzioni di acidi e basi forti, acidi e basi deboli; idrolisi salina e relativi calcoli di pH; soluzioni tampone e relativi calcoli di pH; indicatori di pH; diagrammi di distribuzione ionica; titolazioni acido-base; acidi e basi poliprotici.

Cinetica chimica: Equazioni cinetiche ed ordine di reazione; teoria del complesso attivato; energia di attivazione; catalizzatori.

Reazioni di ossido-riduzione: Numero di ossidazione; tabella dei potenziali standard di riduzione; equazione di Nernst; forza elettromotrice di una pila; pile a concentrazione.

Formule generali di idrocarburi e gruppi funzionali: Nomenclatura; idrocarburi alifatici e aromatici; composti eterociclici; gruppi funzionali: alcoli fenoli, eteri e tioli, aldeidi e chetoni, ammine, acidi carbossilici, esteri e ammidi.

Isomeria: Concetti generali di isomeria: isomeri strutturali, isomeria conformazionale e configurazionale; configurazione relativa (D ed L) e assoluta (R ed S).

Reazioni organiche: Reazioni omolitiche ed eterolitiche; nucleofili ed elettrofili; reazioni degli idrocarburi, di alcoli e fenoli, di aldeidi e chetoni, di ammine e acidi carbossilici.

Propedeutica biochimica: Composti polifunzionali. Glucidi: monosaccaridi, disaccaridi e legame glicosidico. Lipidi: trigliceridi e fosfogliceridi; Basi puriniche e pirimidiniche, nucleosidi e nucleotidi. Amminoacidi proteici e legame peptidico. Struttura delle proteine. Cenni sul meccanismo di funzionamento di proteine a struttura quaternaria. Cenni sull'attività catalitica degli enzimi.

=====

IDONEITA' INFORMATICA (2 CFU), placement d'Ateneo

- Obiettivi formativi:

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscere i concetti di base dell'ITC e almeno un programma di elaborazione testo e di gestione di dati in formato elettronico. Conoscere la navigazione web e i protocolli di comunicazione.

Abilità nella comunicazione

apprendere il linguaggio dell'informatica e i protocolli di comunicazione.

Capacità di apprendere

capacità di apprendere tramite conoscenze di navigazione web.

-Contenuti:

Conoscenze generali di informatica e del PC. Conoscenze generali dell'hardware e del software di un Personal Computer. La Memoria Centrale e sue caratteristiche, I dispositivi periferici, Le Memorie di Massa. I parametri che configurano le prestazioni di un PC. Strumenti di produzione personale: editore di testo e foglio elettronico. Navigazione web e protocolli di comunicazione.

=====

CORSO INTEGRATO: TECNICHE DI LABORATORIO BIOMEDICO 1 (4 CFU – 32 ore)

-Prerequisiti: Conoscenze scientifiche di base acquisite nella scuola di secondo grado e nella preparazione del test di ammissione (Matematica e Chimica).

-Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Acquisire le conoscenze relative alla preparazione di soluzioni e alle unità di misura della concentrazione. Lo studente, sulla base della comprensione della struttura degli atomi e delle diverse entità chimiche (molecole, composti ionici) e del loro comportamento in soluzione sarà in grado di comprendere e risolvere problemi inseriti in contesti connessi al proprio campo di studio. La trattazione teorica degli argomenti è seguita da calcoli stechiometrici che facilitano la comprensione e l'approfondimento dei fenomeni connessi a sistemi reali.

Integrare le conoscenze e le abilità applicando la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi nel proprio ambiente di lavoro in particolare riferimento al rischio biologico e chimico, adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico;

Saper preparare e conservare i campioni per le misure e saper analizzare, elaborare, trasmettere, archiviare i risultati dei propri atti professionali;

Autonomia di giudizio

comprendere i processi chimici alla base della loro attività professionale, gestire standard differenti per natura e per concentrazione, preparare i campioni di laboratorio a partire dai reagenti o da soluzioni degli stessi.

Abilità nella comunicazione

saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.

Capacità di apprendere

capacità di comprendere e valutare la natura e la composizione dei principali reattivi e standard con i quali si troveranno a lavorare, per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica, usando anche la letteratura scientifica

-Contenuti:

MODULO: STRUTTURA E ORGANIZZAZIONE LABORATORIO (2 CFU – 16 ore)

- Introduzione al Laboratorio Biomedico.
- Sicurezza e prevenzione dei rischi nelle attività di laboratorio
- Norma di riferimento e concetti di base (individuazione e valutazione dei rischi, scelta delle necessarie misure di prevenzione e protezione).
 - Misure di prevenzione e protezione del rischio da esposizione a sostanze pericolose e del rischio da esposizione ad agenti biologici: Dispositivi di Protezione Collettiva (DPC),
 - Dispositivi di Protezione Individuale (DPI),
 - Norme di comportamento, procedure operative standard (SOP).
 - Descrizione dei Laboratori di Biologia Molecolare e Microbiologia
 - Conoscenze delle competenze professionali del Tecnico sanitario di Laboratorio Biomedico,
 - Conoscenze del codice deontologico professionale e di tutte le tecniche e gli strumenti messi in campo per la determinazione del risultato analitico.
 - Concetto di qualità nel laboratorio

- Differenze tra laboratorio accreditato e non accreditato
- Tecnologie a confronto nella fase analitica
- Il laboratorio nelle urgenze: POCT e TAT

MODULO: STRUMENTAZIONE DI BASE (1 CFU – 8 ore)

- Contesto di riferimento per le apparecchiature nell'ambito sanitario
- Analisi statistica per il controllo qualità dei metodi analitici
- Strumenti per la misurazione dei volumi (vetreria e plastica di laboratorio)
- Pipettatori
- Soluzioni fisiologiche, soluzioni tampone
- Metodi di rottura di cellule e tessuti
- Preparazione e conservazione di campioni biologici
- La sterilizzazione (autoclavi)
- Cappe a flusso laminare
- Filtrazione
- Conteggio delle cellule
- Centrifughe e loro utilizzo: centrifughe da banco, refrigerate, ultracentrifughe,
- Bilance analitiche, caratteristiche, principi di funzionamento
- Refrigeratori ultra-freezer
- Apparecchiature per azoto liquido
- Apparecchiature per elettroforesi

MODULO: CALCOLI DI STECHIOMETRIA APPLICATI AL LB (1 CFU – 8 ore)

- La mole e le Masse Molari/ Masse formula
- La composizione Elementare
- Determinazione della formula di un composto sconosciuto
- Formula chimica e calcoli delle moli
- Scrittura e bilanciamento di equazioni chimiche
- Calcoli sulle quantità di reagenti e prodotti (calcoli stechiometrici)
- Resa percentuale
- Reagenti limitanti
- Fondamenti della Stechiometria di soluzioni
- Espressioni delle concentrazioni
- Bilanci di massa per reazioni in soluzione

=====

TIROCINIO VALUTAZIONE E GESTIONE RISCHI (1 CFU)

-Prerequisiti: Nessuno.

-Obiettivi formativi:

Conoscenza e capacità di comprensione

- Scienze Igienico Preventive;

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Integrare le conoscenze e le abilità applicando la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi nel proprio ambiente di lavoro in particolare riferimento al rischio biologico, chimico, infettivo e radioattivo e adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico;

Autonomia di giudizio

- identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica.
- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

- Contenuti:

concetti di rischio, danno, prevenzione, protezione. Organizzazione della prevenzione aziendale, diritti, doveri e sanzioni per i vari soggetti aziendali, organi di vigilanza, controllo e assistenza.

=====

TIROCINIO INTRODUTTIVO: INTRODUZIONE AL LABORATORIO BIOMEDICO (4 CFU)

-Prerequisiti: Tirocinio valutazione e gestione rischi, chimica e propedeutica biochimica, biologia e genetica.

-Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Integrare le conoscenze e le abilità applicando la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi nel proprio ambiente di lavoro in particolare riferimento al rischio biologico, chimico, infettivo e radioattivo e adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico

Autonomia di giudizio

- acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;

- identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica.

- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

- Metodi per la determinazione delle proteine
- Elettroforesi delle proteine
- Gli enzimi
- Dosaggi enzimatici
- Dosaggio dei metaboliti
- Traccianti radioattivi (RIA)
- Principi di base della sedimentazione
- Turbidimetria e nefelometria
- Spettroscopia atomica: principi della spettrometria atomica di fiamma
- Principi generali: coefficienti di distribuzione, tipi di cromatografie
- Preparazione del campione
- Cromatografia su carta
- Cromatografia a bassa pressione
- Gas cromatografia
- Cromatografia ad alte prestazioni (HPLC)
- MALDI-TOF in campo biomedico
- Biosensori

=====

1 ANNO 2 SEMESTRE

=====

CORSO INTEGRATO: FISICA APPLICATA (5 CFU – 40 ore)

-Prerequisiti: Conoscenze scientifiche di base acquisite nella scuola di secondo grado e nella preparazione del test di ammissione.

- Obiettivi formativi:

Conoscenza e capacità di comprensione

- conoscere le basi della fisica e dei suoi aspetti molecolari; capacità di comprendere l'applicazione della fisica ai fenomeni biologici e alle tecniche di laboratorio; conoscere la fisica che regola le misure di singola molecola con nanopori nei sequenziatori capillari e in generale nelle misure a singola molecola.

Abilità nella comunicazione

- Lo studente apprenderà la terminologia utilizzata in campo fisico/biofisico e sarà in grado di comunicare con gli addetti del settore relativamente a problematiche tecniche e risultati scientifici.

Capacità di apprendere

- lo studente sarà formato all'uso di materiale didattico vario (libri, diapositive delle lezioni e materiale divulgativo online, pubblicazioni scientifiche) in maniera da imparare come aggiornarsi in autonomia nella sua carriera professionale.

-Contenuti:

MODULO: FISICA GENERALE (3 CFU – 24 ore)

Unità di misura e Processo di misura, elementi di meccanica (interazioni ed forze energia), fluidi (statica e dinamica dei fluidi Newtoniani), termodinamica (temperatura e calore, trasformazioni termodinamiche), elettrostatica (forze elettriche e magnetiche), onde (onde meccaniche, suono e onde em), ottica (principi di ottica geometrica, le lenti sottili), struttura atomica.

MODULO: BIOFISICA MOLECOLARE (2 CFU – 16 ore)

Introduzione alla fisica molecolare, teoria cinetica dei gas, entalpia ed entropia. Forze di volume e forze di superficie; microfluidica e nanopori; tecniche e misure di elettrofisiologia a singola molecola con nanopori; misure e analisi cinetiche di associazione e dissociazione. La fisica e il meccanismo alla base di alcune tecniche di laboratorio (sedimentazione, centrifugazione, elettroforesi).

=====

**CORSO INTEGRATO: PATOLOGIA E FISIOPATOLOGIA
(8 CFU – 64 ore)**

- Prerequisiti: È richiesta allo studente la conoscenza di fondamenti di Chimica, Fisica, Istologia, Anatomia, Biochimica, Biologia.

- Obiettivi formativi:

Conoscenza e capacità di comprensione

Acquisizione di strumenti critici e familiarità con le tematiche inerenti i processi fisiologici, patologici e fisiopatologici di base. Conoscere i meccanismi di principali processi fisiologici e patologici a livello cellulare, di organo e sistemici. Conoscenze dei metodi scientifici e sperimentali per misurare e quantificare i parametri fisiopatologici rilevanti. Capacità di comprendere le patologie su base genetica, le cause di malattia di tipo fisico, chimico e biologico, i meccanismi di morte cellulare, il processo infiammatorio e l'immunità acquisita, il processo neoplastico, le alterazioni del metabolismo e dei processi fisiopatologici di base nei vari organi e apparati.

Abilità nella comunicazione

Acquisizione della capacità di descrivere in modo essenziale, completo e con lessico adeguato gli aspetti rilevanti di un determinato processo fisiologico e patologico. Lo studente sarà in grado di argomentare i contenuti del corso utilizzando il linguaggio e il lessico tipici della disciplina, in modo appropriato autonomo e significativo. Lo studente saprà interagire argomentando i punti salienti del programma di studio.

Capacità di apprendere

Lo studente imparerà ad acquisire nuove informazioni e ad implementare il proprio bagaglio culturale in modo critico attraverso la consultazione ed interpretazione critica della recente letteratura scientifica nazionale e internazionale sia in italiano che in inglese.

- Contenuti

MODULO: FISIOLOGIA (3 CFU – 24 ore)

- Introduzione alla fisiologia: sistemi fisiologici; omeostasi; sistemi di trasporto attraverso la membrana.

- Sistemi fisiologici di controllo

Sistema Nervoso: i neuroni; potenziale di membrana; potenziale d'azione; sinapsi; organizzazione funzionale del sistema nervoso; riflessi e funzioni nervose superiori; recettori e sistemi sensoriali; sistema somatomotore; sistema nervoso autonomo.

-Messaggeri chimici e sistema endocrino: ormoni, classificazione, sintesi, rilascio, trasporto e meccanismi d'azione; asse ipotalamo-ipofisario.

- Funzione cardio-circolatoria

Il sangue: proteine plasmatiche; globuli bianchi; globuli rossi; piastrine.

Il cuore: funzione del miocardio di lavoro e del sistema di conduzione; ciclo cardiaco; gettata cardiaca e sua regolazione. Circolo sistemico e circolo polmonare; flusso ematico nei vari distretti e sua regolazione.

- Funzione respiratoria.

Funzioni delle vie aeree; meccanica respiratoria; ventilazione polmonare e controllo; volumi e capacità polmonari; trasporto e scambi gassosi.

MODULO: PATOLOGIA E FISIOPATOLOGIA GENERALE (5 CFU – 40 ore):

Danno cellulare, stress, meccanismi di adattamento, morte cellulare - Necrosi ed apoptosi- Infiammazione acuta - Infiammazione cronica - Riparo, rigenerazione e fibrosi -Proliferazione cellulare e differenziazione- Cause estrinseche di malattie:

lesioni da agenti fisici, chimici e biologici. Sistema Farmaco Metabolico. Invecchiamento.

Oncologia: Principi di epidemiologia dei tumori - Caratteristiche dei tumori benigni e maligni - Caratteristiche colturali delle cellule tumorali - Processo di metastatizzazione –Atipie biochimico-morfologiche - Agenti eziologici chimici, fisici e biologici. Meccanismo d'azione dei cancerogeni e sistemi di riparo del DNA - Basi molecolari dei tumori - Biologia della crescita tumorale

Fisiopatologia: Termoregolazione: Ipertermia e febbre- Diabete- Gotta - Aterosclerosi, trombosi, embolia- Insufficienza epatica e steatosi- Insufficienza cardiaca ed ipertensione arteriosa-- Patogenesi delle principali malattie respiratorie e Insufficienza respiratoria- Edema non-infiammatorio. Osteoporosi. Alterata produzione, trasmissione, ricezione e traduzione del segnale degli ormoni.

RADIOPROTEZIONE (1 CFU – 8 ore)

-Prerequisiti: Conoscenze scientifiche di base acquisite nella scuola di secondo grado e nella preparazione del test di ammissione

- Obiettivi formativi:

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscere le radiazioni ionizzanti, illustrare i rischi derivanti dal loro uso in laboratorio, la manipolazione delle sorgenti, trattamento degli scarti e la normativa vigente in ambito di radioprotezione. Conoscenza dei meccanismi alla base del funzionamento delle apparecchiature radioattive.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- capacità di applicare la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi di tipo radioattivo nel proprio ambiente, adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico;

Autonomia di giudizio

- identificare le criticità legate al rischio radioattivo e proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera, relativamente ai problemi di radioprotezione

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale in ambito della gestione rischi nel laboratorio biomedico

- Contenuti:

Radiazioni ionizzanti, decadimenti radioattivi e loro prodotti; cenni alle loro interazioni con la materia. Elementi di dosimetria e radioprotezione. La legislazione

europea e italiana in ambito di radioprotezione: la direttiva 2013/59/Euratom e il DL 101 del 31.07.2020.

CORSO INTEGRATO: TECNICHE DI LABORATORIO BIOMEDICO 2 (4 CFU - 32 ore)

-Prerequisiti: Chimica e Propedeutica Biochimica, Biologia, Anatomia, Istologia.

-Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Fornire agli studenti la conoscenza di base delle metodologie analitiche e strumentali di spettrofotometria, le prime basi del laboratorio di genomica e proteomica unita alle metodologiche per l'analisi e le interpretazioni dei dati sulla qualità, illustrare tecniche e strumenti alla base della microscopia utilizzata in campo medico.

- Integrare le conoscenze e le abilità applicando la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi nel proprio ambiente di lavoro in particolare riferimento al rischio biologico, chimico, infettivo e radioattivo e adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico

- Saper preparare e conservare i campioni per le misure e saper analizzare, elaborare, trasmettere, archiviare i risultati dei propri atti professionali;

Autonomia di giudizio

- Acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;

- Identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- Saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.

Capacità di apprendere

- Conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica;

metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

MODULO: ANALISI SPETTROFOTOMETRICHE (1 CFU – 8 ore)

Tecniche analitiche. Segnale e rumore.

- Metodi di analisi spettrofotometrica
- Tecniche spettroscopiche ad uso medico.
- Analisi spettrofotometrica di assorbimento.
- Titolazioni spettrofotometriche. Spettrofotometri UV-visibile.

- Spettroscopia IR. Spettrometro FTIR. Fluorescenza e fosforescenza. Spettrofluorimetri.
- Spettrofotometria in chimica clinica
- Metodi immunologici
- Metodi in microbiologia, turbidimetri e curve di crescita.
- Metodi in biologia molecolare, valutazione della qualità del DNA e RNA.
- Principali apparecchiature ad uso nel laboratorio biomedico.

MODULO: TECNICHE DI BASE DEL DNA E DELLE PROTEINE (1CFU – 8 ore)

- Campioni biologici per l'analisi proteomica:
- Tipologia e idoneità dei campioni, prelievi, trasporto e metodi di conservazione, metodi di estrazione delle proteine, sistemi analitici e tecniche per valutare la qualità.
 - Introduzione all'elettroforesi delle proteine, Western Blot, Immuno blot. Programmi per il calcolo delle proteine da gel o tramite metodi spettrofotometrici.
- Campioni Biologici per l'analisi in genomica
- Tipologia e idoneità dei campioni, prelievi, trasporto e metodi di conservazione, metodi di estrazione del DNA e RNA.
 - Estrattori automatici, principi di funzionamento, gestione e manutenzione.
 - Analisi della qualità degli estratti contenenti acidi nucleici.
 - Metodi Spettrofotometrici, apparecchiature, protocolli, metodi a fluorocromi, calcoli e metodi valutativi, programmi per il calcolo delle concentrazioni.
- Metodi elettroforetici: Elettroforesi su gel d'agarosio, Elettroforesi su gel d'acrilamide, Elettroforesi capillare.
- Principali apparecchiature, struttura e principio di funzionamento, gestione e manutenzione.
 - Idoneità dei campioni per le metodiche di:
 - Polymerase chain reaction (PCR)
 - RT-PCR
 - PCR e RT PCR quantitativa
 - Droplet-PCR
 - descrizione delle diverse metodiche e panoramica delle apparecchiature
 - Idoneità dei campioni per le tecniche di sequenziamento Capillare e NGS.

MODULO: TECNICHE MICROSCOPICHE (2 cfu – 16 ore)

Nozioni sulla sicurezza:

- Rischio chimico dovuti alla manipolazione dei coloranti e dei fissativi utilizzati in microscopia, normativa attuale, sistemi e apparecchiature per il contenimento dei vapori.

Tecniche microscopiche per esami microbiologici:

- Prelievo dei campioni, esami a fresco, colorazione di Gram, per acido alcool resistenti, Ziehl-Neelsen, auramina, tecniche per indagini parassitologiche e in campo della micologia medica e veterinaria.

Tecniche istologiche per microscopia ottica:

- Prelievo di campioni, tecniche fissazione e fissativi, conservazione dei campioni, disidratazione, chiarificazione e inclusione in paraffina e in resina, taglio al microtomo e criostato, preparazione dei vetrini per sezioni istologiche, sparaffinatura e reidratazione, sistemi automatizzati.
- Colorazioni istologiche, istochimiche, e tramite fluorocromi e sonde a ibridazione DNA. Esempi colorazioni (colorazioni vitali, ematossilina-eosina, Alcian-PAS, tricromica di Masson, colorazioni a Sali d'argento, reazione di Feulgen).

Utilizzo dei fluorocromi in microscopia.

Fluorocromi specifici per acidi nucleici (DAPI, Ioduro di Propidio, Arancio di Acridina). Sonde a DNA da utilizzare in situ. Utilizzo di sostanze quali lectine e falloidina in istologia. Anticorpi policlonali e monoclonali (come si ottengono, vantaggi e svantaggi), anticorpi marcati con enzimi e con fluorocromi, metodo immunoistochimico diretto, metodo immunoistochimico indiretto, metodo immunoistochimico indiretto con amplificazione del segnale, scelta di opportuni anticorpi primari e secondari per immunoistochimiche doppie o multiple, eliminazione dello "sfondo", smascheramento dell'antigene, controlli di specificità positivi e negativi. Chiusura dei vetrini con mezzi acquosi o con resine.

Diversi tipi di Microscopi:

- Ripasso generale di ottica applicata alla microscopia: onde elettromagnetiche: ampiezza, lunghezza d'onda e fase; lunghezze d'onda della radiazione visibile, la rifrazione, la dispersione, la diffrazione. Il potere di risoluzione, le lenti, formazione delle immagini reali e virtuali grazie ad una lente convergente, le aberrazioni sferiche, cromatiche e geometriche.
- Il microscopio a luce trasmessa: parti principali, formazione delle immagini, obiettivi, correzioni delle aberrazioni, apertura numerica, obiettivi ad immersione, ottica finita e ottica all'infinito, il condensatore di Kohler, il contrasto, microscopia in campo scuro, microscopia a contrasto di fase, microscopia a contrasto interferenziale differenziale.
- Il microscopio a fluorescenza: la fluorescenza, i fluorocromi, possibili utilizzi dei fluorocromi, spettri di assorbimento ed emissione, struttura di un microscopio ad epifluorescenza (sorgente luminosa, filtri, specchio diroico), fading, vantaggi e svantaggi della fluorescenza in istologia, introduzione alla microscopia confocale e a due fotoni. Microscopia senza lenti basata su chip.
- Cenni di microscopia elettronica: microscopio elettronico a trasmissione (TEM): potere di risoluzione, principali differenze dalla microscopia ottica nelle metodiche per la preparazione dei campioni, applicazioni. Microscopio elettronico a scansione (SEM): potere di risoluzione, preparazione dei campioni, applicazioni. Gestione dei guasti principali nei microscopi ottici.

Gestione e analisi di immagini digitali:

- Acquisizione di immagini, telecamere e spettri delle fonti luminose, temperatura di colore, codifica dei colori RGB e CMY; immagini digitali di tipo raster, i pixel, i tipi di file, gamme tonali e profondità in bit delle immagini, dimensione delle immagini e risoluzione a monitor e in stampa.

Analisi di immagine, gestione delle immagini atte a pubblicazioni scientifiche, aspetti legislativi sul copyright delle immagini utilizzate nei lavori di tesi e nelle pubblicazioni.

TIROCINIO INTRODUTTIVO: TECNICHE DI BASE DI BIOLOGIA MOLECOLARE (4 CFU)

-Prerequisiti: Tirocinio valutazione e gestione rischi, chimica e propedeutica biochimica, biologia e genetica

-Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Integrare le conoscenze e le abilità applicando la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi nel proprio ambiente di lavoro in particolare riferimento al rischio biologico, chimico, infettivo e radioattivo e adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico

Autonomia di giudizio

- acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;
- identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica.
- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

- Estrazione di acidi nucleici,
 - PCR real-time,
 - Sequenziamento di prima generazione: Metodo Sanger e Pirosequenziamento
 - tecniche di Microarray
 - Sequenziamento di nuova generazione NGS - Tecnologia Illumina e Roche 454, Ion Torrent,
 - Digital PCR Droplet
 - Interpretazione clinica degli esami di laboratorio
-

TIROCINIO INTRODUTTIVO: ELEMENTI DI TECNICHE MICROSCOPICHE (4 CFU)

-Prerequisiti: Tirocinio valutazione e gestione rischi, chimica e propedeutica biochimica, Istologia.

-Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Integrare le conoscenze e le abilità applicando la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi nel proprio ambiente di lavoro in particolare riferimento al rischio biologico, chimico, infettivo e radioattivo e adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico

Autonomia di giudizio

- acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;
- identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica.
- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

- Prelievo di campioni, fissazione e fissativi, conservazione dei campioni, disidratazione, chiarificazione e inclusione in paraffina e in resina, taglio al microtomo e criostato, preparazione dei vetrini per sezioni istologiche, sparaffinatura e reidratazione.
- Cosa si intende per colorazioni istologiche e istochimiche, esempi di colorazioni (ematossilina-eosina, Alcian-PAS, tricromica di Masson, reazione di Feulgen).
- Utilizzo dei fluorocromi in microscopia. Fluorocromi specifici per acidi nucleici (DAPI, Ioduro di Propidio, Arancio di Acridina).
- Utilizzo di sostanze quali lectine e falloidina in istologia.
- Anticorpi policlonali e monoclonali (come si ottengono, vantaggi e svantaggi), anticorpi marcati con enzimi e con fluorocromi, metodo immunoistochimico diretto, metodo immunoistochimico indiretto, metodo immunoistochimico indiretto con amplificazione del segnale, scelta di opportuni anticorpi primari e secondari per

immunoistochimiche doppie o multiple, eliminazione dello “sfondo”, smascheramento dell’antigene, controlli di specificità positivi e negativi.

- Chiusura dei vetrini con mezzi acquosi o con resine.

2 ANNO 1 SEMESTRE

CORSO INTEGRATO: BIOCHIMICA E FARMACOLOGIA CLINICA (7 CFU – 56 ore)

-Prerequisiti: È richiesta allo studente la conoscenza di fondamenti di Istologia e Citologia, Anatomia, Biochimica, Biologia, Genetica.

-Obiettivi formativi:

Conoscenza e capacità di comprensione

Acquisire le conoscenze per valutare utilità, potenzialità e limiti degli esami di laboratorio. Conoscere le principali metodologie applicate alle analisi cliniche e le modifiche metaboliche indotte dalle patologie più comuni. Conoscere i parametri biologici e biochimici in campioni biologici nonché in vivo, anche in rapporto a stati fisiopatologici. Conoscere l'utilizzo e lo sviluppo del controllo di qualità. Conoscere e comprendere che i farmaci attuano i propri effetti attraverso l'interazione con la materia vivente, conoscere le leggi che governano queste interazioni e apprendere le modalità con cui i farmaci raggiungono il proprio sito d'azione e attuano i propri effetti sia favorevoli che avversi. Conoscere le metodologie relative al monitoraggio dei farmaci. Conoscere le metodologie farmacologiche in ambito preclinico, clinico e tossicologico.

Autonomia di giudizio

Lo studente acquisirà autonomia di giudizio integrando le conoscenze acquisite durante l'insegnamento delle discipline componenti il corso integrato con quelle apprese attraverso lo studio autonomo su materiale didattico fornito dal docente, sui testi consigliati e su bibliografia recente, impostando in tal modo nel proprio ruolo professionale le basi per una corretta e responsabile valutazione tecnico-laboratoristica delle sue attività.

Abilità nella comunicazione

-Lo studente dovrà saper comunicare in modo essenziale, esauriente e con un linguaggio tecnico adeguato le nozioni apprese a lezione e con lo studio individuale ed essere in grado, ove necessario, di esporle nel corso della professione ai colleghi e al personale della struttura di lavoro

-Lo studente imparerà ad esporre i dati rilevanti relativi a sviluppo ed esito di procedure diagnostiche di laboratorio. Lo studente sarà in grado di argomentare i contenuti del corso utilizzando il linguaggio tipico della disciplina. Interagirà col docente argomentando i punti salienti del programma di studio. Dovrà inoltre essere capace di esporre problematiche relative alle tecniche e ai risultati.

Capacità di apprendere

-Capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica;

-Lo studente dovrà acquisire un metodo di studio e di aggiornamento che sviluppi la capacità di espandere le proprie conoscenze teorico-pratiche, le abilità necessarie per intraprendere studi successivi e quelle per esercitare la propria professione con alto grado di autonomia, integrandosi nel mondo del lavoro in continua evoluzione ed

aggiornandosi in campo tecnico-scientifico oltre che sulle normative e sulle linee guida nazionali e internazionali.

-Contenuti:

MODULO: BIOCHIMICA CLINICA (5 cfu – 40 ore)

Preparazione del paziente e modalità per l'ottenimento dei campioni biologici - Variabili preanalitiche e fattori di interferenza. Validazione di un metodo di laboratorio. Standardizzazione delle misure e riferibilità metrologica. Controllo interno ed esterna della qualità analitica, Variabilità biologica . Biochimica clinica delle principali proteine plasmatiche. Enzimologia clinica. Diagnosi e monitoraggio diabete mellito. Esame delle urine; altri parametri misurabili su campione di urine (metalli, metaboliti sostanze d'abuso, metaboliti catecolamine endogene, ecc.). Metabolismo minerale e indicatori biochimici del rimodellamento osseo. Biomarkers per la valutazione dell'eritropoiesi e delle anemie: emocromo, striscio di sangue, acido folico, Vit. B12. Test biochimici per la valutazione del bilancio marziale. Test di automonitoraggio. Biomarkers stato nutrizionale. Biomarkers sistema endocrino. Esami malattie allergiche

MODULO: FARMACOLOGIA CLINICA (2 cfu – 16 ore)

Definizione di farmaco, origine dei farmaci, concetti di farmacodinamica e farmacocinetica, parametri farmacocinetici; fattori di variabilità della risposta ai farmaci, cenni di farmacogenetica, interazioni farmacologiche, reazioni avverse e tossicità; neurotrasmettitori, meccanismi diretti e indiretti di modulazione delle neurotrasmissioni; monitoraggio terapeutico dei farmaci, farmaci innovativi, orfani, equivalenti, me too; sperimentazione preclinica e clinica dei farmaci, farmacovigilanza; tossicologia generale, farmaci e sostanze d'abuso.

=====

**CORSO INTEGRATO: MICROBIOLOGIA E PARASSITOLOGIA
(9 CFU – 72 ore)**

-Prerequisiti: Conoscenze di base di biologia e biologia molecolare, e di chimica e propedeutica biochimica.

-Obiettivi formativi:

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscere i principi di una buona organizzazione del laboratorio di microbiologia, virologia e parassitologia. Conoscere le principali metodologie applicate alle analisi di microbiologia, virologia e parassitologia e i criteri guida per l'identificazione dei microrganismi patogeni.

Conoscere le metodologie di misura della salute e delle malattie nella collettività, l'epidemiologia e la profilassi delle malattie infettive e non infettive, l'impiego degli indicatori come strumenti di valutazione della sicurezza ambientale ed alimentare, l'educazione sanitaria, la principale legislazione su problemi di sanità pubblica e l'organizzazione sanitaria nazionale ed internazionale. Conoscere l'identità biologica dei microorganismi (batteri, virus, miceti), le loro caratteristiche distintive e la loro interazione con l'uomo in condizioni di normalità e di malattia. Distinguere i microorganismi patogeni dai non patogeni. Conoscere i meccanismi di patogenicità e

virulenza, i principali mezzi per prevenire e/o curare le malattie ad eziologia microbica e i principi della diagnostica microbiologica diretta e indiretta. Conoscere i principali gruppi di microorganismi patogeni per l'uomo, le malattie da essi causate e i meccanismi di patogenicità e, inoltre, i mezzi a disposizione per la prevenzione e il trattamento. Conoscere, inoltre, i principali protozoi ed elminti parassiti dell'uomo, le malattie da essi causate, le modalità di infestazione, la diagnosi di laboratorio e le misure di profilassi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

applicare le proprie conoscenze e abilità negli istituti di zooprofilassi e di igiene e medicina preventiva e nelle biotecnologie in generale. Saper comprendere le indagini di laboratorio con particolare attenzione ai marcatori di infezione e alla lettura dell'antibiogramma.

Autonomia di giudizio

Lo studente saprà formulare giudizi personali per risolvere i problemi analitici e complessi e ricercare autonomamente l'informazione scientifica, utilizzando le basi dell'evidenza scientifica anche sulla base delle nuove acquisizioni relative alle metodiche di laboratorio.

Lo studente avrà la capacità di applicare le proprie conoscenze alle diverse tematiche della microbiologia in ambito sanitario e biomedico.

Abilità nella comunicazione

Lo studente saprà descrivere in modo essenziale, esauriente e con un linguaggio scientifico moderno adeguato le conoscenze teorico-pratiche apprese durante il corso. Lo studente sarà in grado di raccogliere, organizzare ed interpretare criticamente le nuove conoscenze scientifiche e l'informazione sanitaria/biomedica dalle diverse risorse e dai database disponibili. Saprà individuare i propri bisogni formativi.

Capacità di apprendere

- Lo studente sarà in grado di acquisire nuove informazioni e ad implementare il proprio bagaglio culturale in modo critico attraverso la consultazione ed interpretazione analitica della recente letteratura scientifica prodotta a livello nazionale e internazionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

MODULO: IGIENE (2 cfu – 16 ore)

Concetti Generali di Igiene e di Epidemiologia. Stato di salute di una popolazione. Prevenzione primaria, secondaria e terziaria. Educazione sanitaria. Epidemiologia generale: metodologia epidemiologica; fonti di dati epidemiologici. Epidemiologia e prevenzione delle malattie infettive. Epidemiologia: agenti etiologici. Distribuzione temporale e spaziale delle malattie infettive (malattia sporadica, endemica, epidemica, pandemica). Provvedimenti profilattici relativi: a) all'uomo ed alla collettività (vaccino, siero, immunoglobulino e chemioantibiotico profilassi); b) ai veicoli di infezione (sterilizzazione e disinfezione con mezzi fisici e chimici); c) ai vettori di infezione (disinfestazione con mezzi meccanici, fisici, chimici). Prevenzione: primaria (potenziamento delle difese organiche, modifica del comportamento, intervento sull'ambiente), secondaria (screening di massa e selettivi), terziaria.

MODULO: MICROBIOLOGIA E VIROLOGIA (6 cfu – 48 ore)

Identità biologica dei microorganismi e loro classificazione. I batteri: struttura e funzione della cellula batterica, crescita e metabolismo. Elementi di genetica batterica: mutazioni e meccanismi trasferimento genico; plasmidi ed elementi cromosomici ed extracromosomici. Interazioni microorganismo-uomo: il microbiota umano, patogenicità e virulenza, infezione e malattia. Modalità e vie di trasmissione delle infezioni ad eziologia microbica. Controllo della crescita microbica – Antibiotici e antibiotico resistenza. Principi di diagnosi microbiologica.

Batteriologia speciale: Principali batteri Gram-positivi e Gram-negativi patogeni per l'uomo e malattie da essi causate. Gram-positivi: Streptococchi e Enterococchi, Stafilococchi, Bacilli e Clostridi, Listerie, Micobatteri, Corinebatteri e altri Actinobatteri. Gram-negativi: Neisserie, Bordetelle, Moraxelle, Emofili, Pasteurelle, Enterobatteriacee, Vibrionacee, Aeromonas e Plesiomonas, Pseudomonadacee, Xanthomonadaceae, Burkholderiacee, Campylobacter e Helicobacter, Legionelle e Coxielle, Brucelle, Franciselle, Rickettsie, Coxielle, Erlichie e Bartonelle, Bacteroidi e Fusobatteri, Treponemi, Borrelie e Leptospire. Altri: Clamidio, Micoplasmi e Ureaplasmi.

Virologia generale: I virus: struttura e classificazione. Ciclo replicativo e rapporti virus-ospite; ciclo litico, persistenza, latenza, trasformazione cellulare; virus batterici. Patogenesi delle infezioni virali. Trasformazione e oncogenesi virale. Farmaci antivirali e interferenza virale.

Virologia speciale: I principali virus patogeni a DNA: Adenoviridae, Herpesviridae, Papillomaviridae, Polyomaviridae, Parvoviridae. I principali virus a RNA: Paramyxoviridae, Orthomyxoviridae, Togaviridae, Picornaviridae. Virus dell'epatite A, B, C, D, E. Retroviridae e HIV. Agenti non convenzionali (agenti subvirali e prioni).

Micologia: Identità biologica dei miceti e loro classificazione. Micosi di interesse medico.

MODULO: PARASSITOLOGIA (1 cfu – 8 ore)

Protozoi ed elminti parassiti dell'uomo. Caratteristiche biologiche, classificazione e cicli di vita. Patogenesi ed azione patogena dei parassiti. Principali malattie causate da protozoi ed elminti. Cenni di diagnosi di laboratorio e di terapia delle principali parassitosi dell'uomo

=====

CORSO INTEGRATO: TECNICHE DI LABORATORIO BIOMEDICO 3 (4 CFU – 32 ore)

-Prerequisiti: Biologia e Genetica, chimica e propedeutica biochimica.

-Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

conoscenza delle tecniche di Batteriologia e di parassitologia in uso presso un laboratorio biomedico ad indirizzo microbiologico. Lo studente dovrà inoltre sviluppare capacità critiche nell'applicazione delle tecniche descritte nel corso, ai fini della diagnostica e della ricerca. Una conoscenza delle tecniche tradizionali di virologia, nonché le recenti procedure molecolari ad uso della diagnostica virologica in un laboratorio biomedico. Una conoscenza delle tecniche

tradizionali di biologia molecolare applicate alla diagnostica delle malattie infettive.

- Integrare le conoscenze e le abilità applicando la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi nel proprio ambiente di lavoro in particolare riferimento al rischio biologico, chimico, infettivo e radioattivo e adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico;
- Saper preparare e conservare i campioni per le misure e saper analizzare, elaborare, trasmettere, archiviare i risultati dei propri atti professionali;
- partecipare alla programmazione e organizzazione del lavoro nell'ambito della struttura in cui operano nel rispetto delle loro competenze e utilizzare le conoscenze acquisite dei procedimenti amministrativi del sistema sanitario;
- Pianificare l'intervento diagnostico di laboratorio ai fini della prevenzione, della diagnosi, della cura e del follow up applicando il metodo scientifico e sperimentale per misurare e quantificare i parametri fisiopatologici rilevanti

Autonomia di giudizio

- sviluppare capacità di valutazione e considerazioni critiche sulle tecniche e sui risultati analitici.;
- identificare le criticità nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica;
- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

MODULO: TECNICHE DI BATTERIOLOGIA/PARASSITOLOGIA (2 cfu – 16 ore)

TECNICHE IN DIAGNOSTICA MICROBIOLOGICA

- Principi di microbiologia
- I microbi e i metazoi
- Principi di nutrizione e metabolismo
- Metodi di tassonomia e nomenclatura microbica
- Metodi biochimici
- Metodi molecolari applicati alla microbiologia
- Nuovi approcci alla tassonomia

DIAGNOSTICA DELLE MALATTIE BATTERICHE

- Le modalità di prelievo
- I Terreni di trasporto per batteriologia

- Esame microscopico
- Le colorazioni
- La diagnostica diretta
- Metodiche colturali
- I Terreni di coltura
- La crescita in aerobiosi e anaerobiosi
- I test biochimici di identificazione
- Metodi automatizzati
- L'emocoltura
- Metodiche molecolari
- Immunofluorescenza
- Immunoenzimatica
- Altre metodiche
- L'antibiogramma ed il dosaggio biologico
- La determinazione in vitro della sensibilità agli antibiotici
- Metodi per diluizione
- Metodi per diffusione
- Metodi automatizzati
- Il dosaggio biologico
- Pirogeni ed endotossine batteriche
- Saggio per i pirogeni
- Saggio per le endotossine batteriche (LAL test)
- Dosaggio biologico degli antibiotici
- Controllo dell'attività dei disinfettanti

DIAGNOSTICA PARASSITOLOGICA

- Generalità dei parassiti
- Raccolta e conservazione del campione per la ricerca di protozoi e metazoi: Trypanosoma spp.; Plasmodium spp.; microfilare; Striscio, goccia spessa e colorazioni.
- Colture di protozoi. Xenodiagnosi.
- Esame delle feci: raccolta e conservazione del campione, esame macroscopico, esame microscopico a fresco, esame microscopico per concentrazione.
- Metodi di sedimentazione e flottazione. Tecniche complementari: Metodo di Graham (cellophan adesivo); Metodo di Kato-Katz; Metodo di Stoll per il conteggio delle uova;
- Metodo di Baermann per Strongyloides.
- Allestimento di preparati permanenti di uova e cisti. Tecniche di colorazioni dei parassiti.
- Esame delle urine, secreto uro-genitale,
- Espettorato, Raschiato/Biopsia Corneale, Esame Della Pelle.
- Metodi diagnostici immunologici.
- Tecniche di diagnostica molecolare in parassitologia.

MODULO: TECNICHE BASE DI VIROLOGIA (1 cfu – 8 ore)

- Le modalità di prelievo
- Metodo colturale

- I componenti necessari dei terreni di coltura cellulari
- Cellule di primo impianto
- Ceppi cellulari
- Linee continue
- Immunoenzimatica
- Immunofluorescenza
- Sistemi di tipizzazione
- Metodi coltura indipendenti
- Metodi sierologici
- Immunofluorescenza
- Immunoenzimatica
- Altre tecniche
- La chemiosensibilità dei virus
- Il dosaggio delle sostanze a potenziale attività antivirale

MODULO: TECNICHE MOLECOLARI APPLICATE ALLE MALATTIE INFETTIVE (1 cfu – 8 ore)

- Estrazione degli acidi nucleici da microorganismi
- Tecniche di PCR real time, quantificazione assoluta e relativa.
- Sonde oligonucleotidiche
- Tecniche di sequenziamento del DNA e dell'RNA virale
- Tecniche di Bioinformatica applicate alle malattie infettive
- Applicazione pratica di metodiche manuali ed automatiche in ambito di virologia molecolare.
- Tecniche di spettrometria di massa (MALDI-TOF)
- Descrizione e discussione sulla validazione tecnica dei referti diagnostici prodotti durante le sessioni pratiche.

=====

TIROCINIO BIOLOGIA MOLECOLARE E GENETICA (8 CFU)

-Prerequisiti: Tirocinio valutazione e gestione rischi, chimica e propedeutica biochimica, biologia e genetica

-Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

-Integrare le conoscenze e le abilità applicando la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi nel proprio ambiente di lavoro in particolare riferimento al rischio biologico, chimico, infettivo e radioattivo e adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico

Autonomia di giudizio

- acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;
 - identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica.

- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

Significato ed interpretazione di una mappa cromosomica

Reazioni di Citochimica su strisci di sangue periferico e aspirato midollare

Citofluorimetria a flusso:

Test Clonogenici

Tecniche di citogenetica oncoematologica

Polimorfismi

Tecniche next generation sequencing

Tecniche validazione e verifica

TIROCINIO SPECIALISTICO-1 (3 CFU)

-Prerequisiti: Tirocinio valutazione e gestione rischi, chimica e propedeutica biochimica, biologia, biologia molecolare e genetica

-Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Integrare le conoscenze e le abilità applicando la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi nel proprio ambiente di lavoro in particolare riferimento al rischio biologico, chimico, infettivo e radioattivo e adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico

- Saper preparare e conservare i campioni per le misure e saper analizzare, elaborare, trasmettere, archiviare i risultati dei propri atti professionali;

- partecipare alla programmazione e organizzazione del lavoro nell'ambito della struttura in cui operano nel rispetto delle loro competenze e utilizzare le conoscenze acquisite dei procedimenti amministrativi del sistema sanitario;

- Pianificare l'intervento diagnostico di laboratorio ai fini della prevenzione, della diagnosi, della cura e del follow up applicando il metodo scientifico e sperimentale per misurare e quantificare i parametri fisiopatologici rilevanti

Autonomia di giudizio

- acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;

- identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica.
- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

Acquisizione metodiche specifiche del laboratorio scelto dallo Studente

=====

LABORATORIO BIOLOGIA MOLECOLARE E GENETICA (1 CFU)

-Prerequisiti: Biologia e Genetica, Chimica e Propedeutica Biochimica.

-Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Integrare le conoscenze e le abilità applicando la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi nel proprio ambiente di lavoro in particolare riferimento al rischio biologico, chimico, infettivo e radioattivo e adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico;
- Saper preparare e conservare i campioni per le misure e saper analizzare, elaborare, trasmettere, archiviare i risultati dei propri atti professionali;
- partecipare alla programmazione e organizzazione del lavoro nell'ambito della struttura in cui operano nel rispetto delle loro competenze e utilizzare le conoscenze acquisite dei procedimenti amministrativi del sistema sanitario;
- Pianificare l'intervento diagnostico di laboratorio ai fini della prevenzione, della diagnosi, della cura e del follow up applicando il metodo scientifico e sperimentale per misurare e quantificare i parametri fisiopatologici rilevanti

Autonomia di giudizio

- acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;
- identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.
- Saper comunicare in lingua inglese (livello B2), con particolare riferimento alla comprensione della letteratura scientifica, delle procedure e dei manuali di laboratorio.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica;
- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

MODULO: Tecniche di Biologia Molecolare

Sequenziamento di prima generazione: Metodo Sanger e Pirosequenziamento

Microarray di espressione genica

Sequenziamento di nuova generazione NGS - Tecnologia Illumina e Roche 454

Digital PCR - Droplet Digital PCR

Consultazione della letteratura scientifica e progettazione di primers per PCR

Estrazione di acidi nucleici e PCR real-time

Interpretazione clinica degli esami di laboratorio.

GENETICA

- Analisi genetica formale nell'uomo.
- La variabilità genetica – meccanismi che generano variabilità genetica
- Mutazioni e polimorfismi: classificazione e significato biologico. La genetica mendeliana nell' uomo.
- Modelli autosomico dominante e recessivo.
- Concetti di espressività penetranza e pleiotropia.
- Metodi utilizzati per l' analisi genetica nell' individuo. Caratteri X-linked.
- Organizzazione molecolare dei geni delle alfa e beta globine e tipi di emoglobina nello sviluppo umano.
- Emoglobinopatie. Classificazione delle malattie genetiche. Caratteri nonmendeliani. Metodi di analisi di espressione ed analisi quantitative
- Genetica dei caratteri complessi. Concetto di sindrome in genetica. Caratteri dicotomici e caratteri continui.
- Modello multigenico. Metodi di analisi dei caratteri complessi.
- Assetto cromosomico umano il cariotipo normale e patologico. Principali sindromi cromosomiche nell' uomo.
- Analisi citogenetica.
- I geni nelle popolazioni. Frequenze genotipiche e frequenze alleliche.
- La legge di HardyWeinberg. Le popolazioni naturali, le forze che inducono variazioni delle frequenze geniche. Gli screening genetici nelle popolazioni.

La variabilità genetica nell' invecchiamento, nei tumori e nelle malattie croniche ad alta incidenza. Nozioni sulle cellule staminali e la terapia genica.

2 ANNO 2 SEMESTRE

CORSO INTEGRATO: PATOLOGIA CLINICA E IMMUNOEMATOLOGIA (10 CFU – 80 ore)

-Prerequisiti: Conoscenze di Istologia e Citologia, Anatomia, Biologia, Genetica, Fisica, Chimica e Propedeutica Biochimica, Fisiologia e Patologia e Fisiopatologia Generale.

- Obiettivi formativi

Conoscenza e capacità di comprensione

- Scienze tecniche diagnostiche;

Conoscere i principi di una buona organizzazione del laboratorio biomedico, sistemi di accreditamento. Conoscere e comprendere le principali metodologie applicate alle analisi cliniche e le modifiche metaboliche indotte dalle patologie più comuni a livello di organismo e in particolare in ambito ematologico e immunologico. Conoscenza e comprensione delle basi che sottendono i vari processi emolinfoproliferativi e immunologici.

Autonomia di giudizio

- acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;

- identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, includenti l'ambito ematologico e immunologico, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze. Interpretazione e comparazione di dati scientifici e delle nuove acquisizioni relative agli esami di laboratorio

Abilità nella comunicazione

- Lo studente imparerà a comunicare informazioni, problemi e soluzioni nelle strutture in cui opera. Lo studente imparerà ad esporre i dati rilevanti relativi a sviluppo ed esito di procedure diagnostiche di laboratorio. Lo studente sarà in grado di argomentare i contenuti del corso utilizzando i formalismi, il linguaggio e il lessico tipici della disciplina. Interagirà col docente argomentando i punti salienti del programma di studio. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica. Lo studente imparerà ad acquisire nuove informazioni e ad implementare il proprio bagaglio culturale in modo critico attraverso la consultazione ed interpretazione critica della recente letteratura scientifica nazionale e internazionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

MODULO: IMMUNOLOGIA (3 cfu – 24 ore)

Caratteristiche generali delle risposte immunitarie: Immunità innata ed adattative. Tipi di risposte immunitarie adattative, Caratteristiche salienti delle risposte

immunitarie adattative, Componenti cellulari del sistema immunitario adattativi, Introduzione alla immunità antimicrobica. Immunità innata: Come l'immunità innata riconosce i patogeni, Componenti dell'immunità innata, ruolo dell'immunità innata nell'attivazione dell'immunità specifica. Cellule e tessuti del sistema immunitario adattativo: Cellule del sistema immunitario adattativi, Anatomia e funzioni dei tessuti linfoidei, Vie e meccanismi della ricircolazione e dell'homing linfocitario. Anticorpi ed antigeni: Distribuzione e produzione degli anticorpi, Struttura molecolare degli anticorpi, Legame degli anticorpi agli antigeni, Rapporto tra struttura e funzione nelle molecole anticorpali, Complesso maggiore di istocompatibilità, Scoperta dell'MHC e ruolo nella risposta immunitaria, Struttura delle molecole MHC, Legame dei peptidi alle molecole MHC, Organizzazione genomica dell'MHC. Espressione delle molecole MHC. Tolleranza immunologica: Caratteristiche generali e meccanismi della tolleranza immunologica, Tolleranza dei linfociti T, L'apoptosi nei linfociti, Tolleranza dei linfociti. Tolleranza verso gli antigeni proteici non self, Omeostasi del sistema immunitario: declino della risposta immunitaria. Immunologia dei trapianti: Risposta immunitaria al trapianto allogenico. Meccanismi effettori del rigetto dell'allograpianto, Antigeni del sistema ABO e RH. Prevenzione e trattamento del rigetto dell'allograpianto. Trapianto xenogenico, Trasfusione di sangue, Trapianto di midollo osseo. Immunopatologia: ipersensibilità e autoimmunità: Cause e tipi di malattie da ipersensibilità, Malattie causate da anticorpi, Malattie causate dai linfociti T, Lupus Eritematoso Sistemico. Diabete Mellito di Tipo I, Sclerosi multipla ed Encefalomielite autoimmune sperimentale

MODULO: EMATOLOGIA (1 cfu – 8 ore)

Contaglobuli automatici ed emocromo. Principi di emopoiesi umana, principi di funzionamento dei contaglobuli automatici e di citometria a flusso; lettura del referto dell'esame emocromocitometrico con formula leucocitaria, interpretazione del dato in condizioni fisiologiche e in corso di emopatie benigne o maligne. Striscio di sangue periferico e midollare. Tecniche per l'allestimento dei preparati da sangue periferico e midollare; colorazioni citochimiche; analisi al microscopio con interpretazione dell'esame morfologico in condizioni fisiologiche e in corso di emopatie. Talassemie ed emoglobinopatie. Principi di conoscenza della talassemia e delle emoglobinopatie, tecniche elettroforetiche per lo studio dell'emoglobina, tecniche di secondo livello per l'identificazione di varianti globiniche, principi di terapia genica. Leucemie e citometria a flusso. Principi di conoscenza delle leucemie acute e croniche; principi di citometria a flusso e applicazione in ambito ematologico; immunofenotipo nelle leucemie. Cellule staminali ematopoietiche e trapianto. Principi di conoscenza delle cellule staminali ematopoietiche e del trapianto di midollo osseo; sistema di compatibilità HLA e concetto di cross match; tecniche di tipizzazione HLA in biologia molecolare; tecniche di manipolazione, stoccaggio, conservazione e re-infusione di cellule staminali

MODULO: PATOLOGIA CLINICA GENERALE (4 cfu – 32 ore)

Struttura e organizzazione del laboratorio medico. Tipi di esami e loro finalità, campioni biologici (sangue, urine, feci, saliva, liquido sinoviale, liquor, liquido spermatico) e loro conservazione. La qualità in Patologia Clinica. Riferimenti normativi. Interpretazione del segnale di laboratorio. Intervalli di riferimento, attendibilità analitica, sensibilità, specificità, fattori interferenti. Biomarkers di infiammazione: gli indici di flogosi sistemica: VES, PCR, elettroforesi siero proteine. Analisi degli elettroliti e equilibrio acido-base (emogasanalisi). Il laboratorio in

urgenza/emergenza. Esami di laboratorio in gravidanza. Esami di laboratorio in geriatria e malattie neurodegenerative. Esami laboratorio in età pediatrica. Medicina di laboratorio nell'esercizio fisico. Test Essenziali (OMS). Applicazione scienze "omiche" in laboratorio.

MODULO: PATOLOGIA CLINICA GENERALE E DEGLI ORGANI (2 cfu – 16 ore)

Biomarkers apparato cardiovascolare, fegato e vie biliari, renali, pancreas e funzionalità intestinale Biomarkers malattie neoplastiche. Biomarkers osso e connettivo. -Biomarkers emocoagulazione e fibrinolisi. Diagnostica delle malattie autoimmuni sia organo che non organo specifiche.

=====

**CORSO INTEGRATO: ELABORAZIONE E VALUTAZIONE
DATI
(5 CFU – 40 ore)**

-Prerequisiti: Elementi di calcolo numerico. Nozioni di base sull'utilizzo del computer e sull'informatica di base.

- Obiettivi formativi

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente acquisirà conoscenze in merito alla raccolta, descrizione, interpretazione delle informazioni/dati e dovrà dimostrare di essere in grado di valutare l'affidabilità delle misure. Dovrà risolvere semplici quesiti legati al calcolo delle probabilità applicando le corrette metodiche individuando ove necessario la distribuzione di riferimento. Il corso fornisce inoltre le conoscenze fondamentali dell'informatica in ambito medico, offrendo al contempo un'impronta tecnico pratica sugli strumenti di produttività individuale, sugli standard utilizzati e sui sistemi informativi ospedalieri e di laboratorio.

Abilità nella comunicazione

Per il tramite della interazione diretta col docente si porterà lo studente ad acquisire linguaggio e conoscenze atti a poter disquisire in modo efficace delle più comuni analisi statistiche elaborate con l'ausilio del foglio elettronico

Capacità di apprendere

Lo studente svilupperà le sue capacità di apprendimento attraverso l'utilizzo di basi di dati statistici elementari e di applicativi affinché le conoscenze impartite durante il corso e correlate criticamente tra loro, possano essere applicate autonomamente sia in ambito professionale che nel proseguimento del proprio percorso di studi. Le nozioni apprese sul piano teorico saranno poi trasportate su quello pratico grazie all'utilizzo di software e standard ampiamente diffusi nelle realtà sanitarie pubbliche e private.

-Contenuti:

MODULO: STATISTICA MEDICA (3 cfu – 24 ore)

Introduzione alla materia: La statistica nel servizio sanitario : programmazione, organizzazione, ricerca scientifica. Natura dei dati. Fonti di variabilità .Campione e

popolazione. Principi di campionamento. Analisi esplorativa dei dati: Le distribuzioni di frequenza, assolute, relative, percentuali. La rappresentazione grafica dei dati: dot-plot, diagrammi, istogrammi, box-plot. Misure di centralità e posizione: media, moda, mediana. Misure di dispersione: range, devianza, varianza, deviazione standard, coefficiente di variazione Quartili e percentili. Analisi di una distribuzione Statistica doppia: Correlazione: il coefficiente di correlazione di Pearson. La retta di regressione. Elaborazione dei dati con l'utilizzo del foglio elettronico. Statistica e probabilità: Nozioni di base. Principali regole di calcolo delle probabilità. Distribuzioni di probabilità. Distribuzioni di probabilità discrete: binomiale, di Poisson. La distribuzione normale standard. Distribuzioni campionarie e stimatori. Il teorema del limite centrale: l'errore standard. La normalità. Le stime: Stime puntuali e stime intervallati: l'intervallo di confidenza. Stime della proporzione di una popolazione. Stima della media di una popolazione. L'inferenza Statistica: La procedura di verifica di ipotesi: errore di I tipo ed errore di II tipo. Test Z, t di Student. Inferenza per due campioni. Verifica di ipotesi con un campione. Verifica di ipotesi con due campioni. Test non parametrici: Test chi-quadro per le tavole di contingenza. Indici di performance diagnostica: Sensibilità e specificità, valori predittivi. Curva ROC (cenni). Validità e concordanza. Confronto tra test: metodo di Bland Altman

MODULO: SISTEMI DI ELABORAZIONE DATI (2 cfu – 16 ore)

La rappresentazione delle informazioni. Il sistema binario. Funzioni logiche. Il software, il ruolo del software di sistema. Rappresentazioni grafiche, le immagini digitali. Le reti informatiche, il ruolo dei software di rete, tipologia delle reti informatiche. Gli standard in Sanità (HL7), il Sistema informativo Ospedaliero (SIO) e il Sistema Informativo di laboratorio (LIS).

=====

CORSO INTEGRATO: TECNICHE DI LABORATORIO BIOMEDICO 4 (4 CFU – 32 ore)

-Prerequisiti: Conoscenze di Istologia e Citologia, Anatomia, Biologia, Genetica, Fisica, Chimica e Propedeutica Biochimica, Biochimica clinica e Farmacologia Clinica, Fisiologia e Patologia Generale, informatica, Immunologia

-Obiettivi formativi:

Conoscenza e capacità di comprensione

conoscenza di base nell'ambito della bioinformatica quali i principi delle analisi genomiche, uso delle principali banche dati genomiche, progettazione di oligonucleotidi ad uso diagnostico, analisi dei dati di sequenziamento capillare e ottenuti tramite Next Generation Sequencing (NGS).

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità critiche nell'applicazione delle tecniche immunologiche in analisi quantitative e diagnostiche. Conoscenza della strumentazione in uso.

Capacità critiche valide per selezionare la metodica più adatta in merito al problema richiesto dal medico, nonché valutare in modo efficace il dato analitico.

Autonomia di giudizio

- sviluppare capacità critiche valide per selezionare la metodica più adatta in merito al problema richiesto dal medico, nonché' valutare in modo efficace il dato analitico.
- acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.

Capacità di apprendere

conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica;
metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

MODULO: TECNICHE DI IMMUNOLOGIA (2 cfu – 16 ore)

Concetto di antigene, aptene, epitopo, immunogenicità. Biotecnologia degli anticorpi monoclonali. Immunizzazione passiva ed adottiva. Reazione antigene-anticorpo: valenza, affinità ed avidità. Valutazione del titolo anticorpale. Test di agglutinazione. Test di Coombs. Anticorpi coniugati. Test E.L.I.S.A. Test immunofluorescenti. Immunodosaggi con il complesso avidina –biotina. Principio dei test competitivi. Tecniche di immunoistochimica. Isolamento e identificazione di sottopopolazioni cellulari mediante antigeni di superficie ed anticorpi: citofluorimetria, Citometria a flusso. Western-blot.

MODULO: CHIMICA CLINICA (1 cfu – 8 ore)

Fase preanalitica. Campionamento, prelievo e conservazione dei campioni biologici. L'automazione nel laboratorio chimico-clinico. Sistemi analitici automatizzati a random access o batch, principi e strategie operative dei sistemi ad alta produttività analitica. Significato diagnostico e prognostico dei test di laboratorio, definizione di sensibilità e specificità cliniche criteri di validazione dei metodi analitici, controllo di qualità nel laboratorio chimico-clinico. Misure di attività enzimatica: aspetti analitici, misure di attività enzimatica, principali metodi correnti. Tecniche immunometriche. Tecniche di biologia molecolare: reazioni di ibridazione degli acidi nucleici, marcatura delle sonde geniche, sonde oligonucleotidiche, tecniche di amplificazione. Analisi di sangue e urine e tecniche di analisi correlate: esame emocromocitometrico, elettroliti, sistemi acido-base, gas disciolti, stato di ossigenazione, parametri di coagulazione, strisce reattive per l'analisi delle urine, analisi microscopica. Comuni analisi chimico-cliniche: classi di analiti e parametri determinati, principali metodologie di analisi. Monitoraggio terapeutico dei farmaci. Biosensori e sistemi per analisi POCT (Point of Care Testing) in chimica clinica.

MODULO: PRINCIPI DI BIOINFORMATICA (1 cfu – 8 ore)

Consultazione delle banche dati ENTREZ e ENSEMBL, Genome browser, analisi di singoli geni, di genomi, principi di analisi post-genomiche. Introduzione all'allineamento di sequenze, principali programmi attualmente in uso. Folding delle sequenze di DNA e RNA: significato, uso e principali programmi. Progettazione di oligonucleotidi utilizzati in biologia molecolare. Progettazione di oligonucleotidi fluorescenti (sonde TaqMan, FRET, Molecular Beacons). Banche dati della letteratura biomedica (NCBI PubMed) e altre banche dati biologiche. Banche dati di proteine. Programmi per l'analisi di proteine. Fondamenti di bioinformatica ad uso della tecnica NGS.

=====

TIROCINIO MICROBIOLOGIA CLINICA (8 CFU)

-Prerequisiti: Tirocinio valutazione e gestione rischi, chimica e propedeutica biochimica, biologia e genetica, microbiologie e parassitologia

-Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Integrare le conoscenze e le abilità applicando la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi nel proprio ambiente di lavoro in particolare riferimento al rischio biologico, chimico, infettivo e radioattivo e adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico
- Saper preparare e conservare i campioni per le misure e saper analizzare, elaborare, trasmettere, archiviare i risultati dei propri atti professionali;
- partecipare alla programmazione e organizzazione del lavoro nell'ambito della struttura in cui operano nel rispetto delle loro competenze e utilizzare le conoscenze acquisite dei procedimenti amministrativi del sistema sanitario;
- Pianificare l'intervento diagnostico di laboratorio ai fini della prevenzione, della diagnosi, della cura e del follow up applicando il metodo scientifico e sperimentale per misurare e quantificare i parametri fisiopatologici rilevanti
- applicare le proprie conoscenze e abilità negli istituti di zooprofilassi e di igiene e medicina preventiva e nelle biotecnologie in generale.

Autonomia di giudizio

- acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;
- identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica.
- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

Tecniche microbiologia e parassitologia; strumenti di diagnostica delle malattie batteriche e parassitologiche, tecniche di base di virologia, tecniche molecolari applicate alle malattie infettive.

=====

TIROCINIO SPECIALISTICO-2 (3 CFU)

-Prerequisiti: Tirocinio valutazione e gestione rischi, chimica e propedeutica biochimica, biologia molecolare e genetica, anatomia e istologia, fisiologia e patologia generale, biochimica clinica, patologia clinica generale

-Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Integrare le conoscenze e le abilità applicando la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi nel proprio ambiente di lavoro in particolare riferimento al rischio biologico, chimico, infettivo e radioattivo e adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico
- Saper preparare e conservare i campioni per le misure e saper analizzare, elaborare, trasmettere, archiviare i risultati dei propri atti professionali;
- partecipare alla programmazione e organizzazione del lavoro nell'ambito della struttura in cui operano nel rispetto delle loro competenze e utilizzare le conoscenze acquisite dei procedimenti amministrativi del sistema sanitario;
- Pianificare l'intervento diagnostico di laboratorio ai fini della prevenzione, della diagnosi, della cura e del follow up applicando il metodo scientifico e sperimentale per misurare e quantificare i parametri fisiopatologici rilevanti

Autonomia di giudizio

- acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;
- identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica.
- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

Acquisizione metodiche specifiche del laboratorio scelto dallo Studente

=====

LABORATORIO MICROBIOLOGIA (1 CFU)

-Prerequisiti: Microbiologia e Parassitologia

-Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Integrare le conoscenze e le abilità applicando la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi nel proprio ambiente di lavoro in particolare riferimento al rischio biologico, chimico, infettivo e radioattivo e adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico;
- Saper preparare e conservare i campioni per le misure e saper analizzare, elaborare, trasmettere, archiviare i risultati dei propri atti professionali;
- partecipare alla programmazione e organizzazione del lavoro nell'ambito della struttura in cui operano nel rispetto delle loro competenze e utilizzare le conoscenze acquisite dei procedimenti amministrativi del sistema sanitario;
- Pianificare l'intervento diagnostico di laboratorio ai fini della prevenzione, della diagnosi, della cura e del follow up applicando il metodo scientifico e sperimentale per misurare e quantificare i parametri fisiopatologici rilevanti

Autonomia di giudizio

- acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;
- identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.
- Saper comunicare in lingua inglese (livello B2), con particolare riferimento alla comprensione della letteratura scientifica, delle procedure e dei manuali di laboratorio.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica;

- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

- Contenuti:

accettazione campioni, semine, preparazione terreni di coltura, metodi identificativi del patogeno, Antibiogramma, MIC, MBC, Biofilm.

3 ANNO 1 SEMESTRE

CORSO INTEGRATO: SCIENZE CLINICHE (6CFU – 48 ore)

-Prerequisiti: Conoscenze di Fisiologia, Patologia, Immunologia, Biochimica e Farmacologia Clinica, Microbiologia e Patologia clinica

-Obiettivi formativi:

Conoscenza e capacità di comprensione

- Conoscenze dell'evoluzione della medicina dal mondo antico ai giorni nostri. Storia della medicina di laboratorio e storia della medicina sperimentale. Conoscere le nozioni di base relative ai meccanismi che caratterizzano e determinano le alterazioni fondamentali dei processi patologici in ambito reumatologico, nefrologico, oncologico e chirurgia generale e le opportune conoscenze relative alle ricadute diagnostiche in termini di accertamenti laboratoristici. Conoscere i profili operativi di laboratorio delle patologie in generale e delle patologie d'urgenza. Conoscere il contributo della medicina di laboratorio nel monitoraggio delle malattie.

Autonomia di giudizio

- saper applicare i profili operativi di laboratorio delle patologie in generale e delle patologie d'urgenza con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera.

Capacità di apprendere

- capacità di apprendere l'uso delle tecniche di laboratorio per le diverse pratiche cliniche, anche per aggiornarsi con continuità;

-Contenuti:

MODULO: REUMATOLOGIA (1 cfu – 8 ore)

Diagnosi di laboratorio dell'Artrite Reumatoide, Anticorpi anti-nucleo, Le vasculiti sistemiche, Diagnostica di laboratorio della Sindrome da anticorpi anti-fosfolipidi, La Sclerosi Sistemica, Lupus eritematoso sistemico, Sindrome di Sjogren, Analisi del Liquido Sinoviale

MODULO: ONCOLOGIA CLINICA (1 cfu – 8 ore)

Prevenzione dei tumori. Classificazione in stadi, il sistema TNM ed altre classificazioni nella definizione di prognosi. Conoscere gli elementi per il riconoscimento di alterazioni del patrimonio genetico alla base dello sviluppo del cancro e per l'identificazione di soggetti a rischio di ammalarsi di tumore. Cancro della mammella, Cancro del polmone, Cancro del colon, Cancro dello stomaco, cancro della prostata: epidemiologia e diagnosi. Principi clinici di chemioterapia., tossicità e controindicazioni. Il tromboembolismo venoso e l'identificazione del paziente a rischio.

MODULO: CHIRURGIA GENERALE (1 cfu – 8 ore)

Concetti di urgenza ed emergenza nella pratica clinica e nella pratica di laboratorio. Organizzazione del laboratorio per le urgenze: dall'invio del campione alla refertazione. Profili operativi di laboratorio nelle principali situazioni cliniche e chirurgiche richiedenti analisi urgenti: shock, dolore toracico, sindrome coronarica acuta, dolore addominale, trombosi, emorragie, avvelenamenti, coma. Esami preoperatori. Esami utili all'anestesista

MODULO: NEFROLOGIA (1 cfu – 8 ore)

Valutazione funzione renale, studio immunologico. Sindrome Nefritica, Sindrome Nefrosica, Insufficienza Renale Acuta, Insufficienza Renale Cronica. Glomerulopatie. Danno renale Acuto e Cronico. Progressione del danno renale e fisiopatologia dell'adattamento al danno renale. Danni renali di origine vascolare. Malattie Renali e Gravidanza. Trapianto rene. Rene e Ipertensione. Rene e Diabete. Aspetti Clinici e Metabolici della Calcolosi Renale

MODULO: STORIA DELLA MEDICINA (2 cfu – 16 ore)

La medicina, greca, romana, araba e il medioevo, la medicina dei secoli XIII-XVI, Teatri anatomici e Storia della medicina dell'età rinascimentale, la medicina dei secoli XVIII e XIX, la medicina dal XX secolo ai giorni nostri. Storia della medicina di laboratorio e storia della medicina sperimentale

=====

**CORSO INTEGRATO: ANATOMIA, ISTOLOGIA E CITOLOGIA
PATOLOGICA (6 CFU – 48 ore)**

-Prerequisiti: Conoscenza delle basi delle proprietà della biologia, della biochimica e della struttura delle cellule e dei tessuti. Conoscenza dei principali concetti di fisiologia e di patologia generale dei principali organi e apparati.

-Obiettivi Formativi:

Conoscenza e capacità di comprensione

- Scienze tecniche diagnostiche; Acquisizione dei principi e delle metodologie relative alle tecniche di istologia, citologia, biologia molecolare applicate all'Anatomia e Istologia Patologica. L'uso della microscopia elettronica nella diagnostica clinica. Ruolo del tecnico di laboratorio nelle autopsie e conoscenza della sala autoptica. Cenni di telemedicina tramite scannerizzazione di preparati istologici e citologici. Abilità a riconoscere i punti critici delle varie tappe di un protocollo e capacità di ottenere risultati attendibili.

Autonomia di giudizio

- acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;
- identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica;

- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti

MODULO: ANATOMIA PATOLOGICA, ISTOLOGIA E IMMUNOISTOCHEMICA DIAGNOSTICA (3 cfu – 24 ore)

Istochimica: nozioni generali. Colorazione dei glucidi, lipidi, ed acidi nucleici. Accumulo patologico di pigmenti e metalli (ferro, rame e zinco). Immunoistochimica e tecniche di immunoenzimatica: nozioni generali, smascheramento antigenico, sistemi di colorazione (metodo diretto ed indiretto), anticorpi poli e monoclonali. L'evoluzione del laboratorio di Anatomia Patologica: sistemi automatici di colorazioni istochimiche, immunoistochimiche e colorazioni speciali. Test molecolari oncologici e medicina di precisione. Test molecolari in estemporanea: OSNA, il linfonodo sentinella nei tumori della mammella. Scannerizzazione di preparati istologici e citologici e possibili attività di telemedicina. Le nanotecnologie: applicazioni di microarray in Anatomia Patologica. Organizzazione, struttura, dimensioni e proprietà chimico-fisiche degli acidi nucleici. Concetto e condizioni della denaturazione (T melting, agenti destabilizzanti). Ibridazione e condizioni di stabilità. Sistemi di rilevazione degli Acidi Nucleici. Preparazione dei campioni istologici e citologici con particolare attenzione alle applicazioni delle Tecniche di biologia molecolare e microscopia elettronica. Principi e protocolli delle diverse tecniche di analisi del DNA: estrazione del DNA da preparati istologici inclusi in paraffina, valutazione qualitativa e quantitativa dell'estratto; Southern e Northern Blotting e gli enzimi di restrizione; principi e applicazioni della PCR (Polymerase chain reaction) e dei sistemi di test molecolari in Real Time validati per la diagnostica.

MODULO: PATOLOGIA MOLECOLARE E MICROSCOPIA ELETTRONICA (3 cfu – 24 ore)

Generalità sulla microscopia elettronica; Metodi di preparazione di campioni per il microscopio elettronico a trasmissione; Metodi di preparazione di campioni per la visione al microscopio elettronico a scansione; Tecniche di microscopia elettronica a scansione. Analisi epigenetica nello studio delle neoplasie: i test dello studio della metilazione del DNA nella pratica clinica; Approccio al cancro familiare del colon-retto FAP e HNPCC: sindromi neoplastiche ereditarie; Studio oncogeni, oncosoppressori e il sistema del "mismatch repair"; Ricerca di mutazioni germinali; Terapie molecolari "mirate"; Array a DNA ed RNA: utilizzo per lo studio e la caratterizzazione delle neoplasie.

=====

CORSO INTEGRATO: TECNICHE DI LABORATORIO BIOMEDICO 5 (4 CFU – 32 ore)

-Prerequisiti: anatomia, chimica e propedeutica biochimica, istologia, patologia generale.

-Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- conoscenze sulla classificazione e sulla diagnostica della patologia neoplastica dei diversi organi e apparati;
- conoscenze sulle tecniche istologiche e citologiche utilizzate per l'allestimento dei campioni che giungono presso il laboratorio di Anatomia patologica;
- conoscere il razionale che è alla base dell'utilizzo dei test di immunistochemica e di biologia molecolare in Anatomia patologica;
- conoscenze sulle tecniche immunistochemiche e di biologia molecolare utilizzate in Anatomia patologica.

Autonomia di giudizio

- allestire i preparati istologici e citologici
- effettuare la fase preanalitica relativa alla preparazione dei campioni da sottoporre ad analisi molecolare

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica;
- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

MODULO: TECNICHE DI ANATOMIA PATOLOGICA (2 cfu – 16 ore)

- Principi organizzativi e di funzionamento di un laboratorio di Anatomia Patologica.
- Fase pre-analitica, analitica e post-analitica.
- Fissativi, processazione e inclusione dei campioni, sezionamento e allestimento sezioni su vetrino.
- Colorazioni istomorfologiche e istochimiche.
- Principi e metodologie delle tecniche di immunistochemica, ibridazione in situ, FISH, CISH, SISH.
- Immunocolore automatico: caratteristiche e funzionamento.
- Cenni su tecniche di microscopia elettronica TEM e SEM. Ruolo del TSLB in sala settoria.
- Protocolli di accreditamento in Anatomia Patologica

- **MODULO: PATOLOGIA MOLECOLARE (1 cfu – 8 ore)**
- Organizzazione e funzionamento del laboratorio di patologia molecolare.
- Fase pre-analitica e tecniche di arricchimento dei campioni.
- Estrazione degli acidi nucleici.
- Tecniche di indagine degli acidi nucleici.
- Principali test molecolari nella nuova diagnostica anatomo-patologica.
- Diagnostica molecolare del carcinoma del polmone, del colon-retto, della mammella, del melanoma maligno, dei tumori cerebrali e dei GIST. Controlli di qualità in diagnostica molecolare.
- Metodiche di campionamento, arricchimento, allestimento e colorazione in citologia esfoliativa ed agoaspirativa.
- La citopatologia in fase liquida; caratteri cellulari di malignità.
- Alterazioni cellulari reattive.
- La citologia computer assistita.
Citopatologia d'organo: citologia cervico-vaginale, citologia urinaria, citologia broncopolmonare.
- Strategie ed obiettivi degli screening oncologici con particolare riferimento allo screening per la prevenzione del cancro della cervice uterina basato su pap test ed HPV test

MODULO: ATTIVITA' DI SALA SETTORIA (1 cfu – 8 ore)

DPI della sala settoria; Rischio da agenti fisici, chimici e biologici; gestione dei rifiuti; strumenti della sala settoria; nozioni di tecnica delle autopsie;

TIROCINIO PATOLOGIA CLINICA E BIOCHIMICA CLINICA (8 cfu)

-Prerequisiti: Tirocinio valutazione e gestione rischi, chimica e propedeutica biochimica, biologia e genetica, anatomia e istologia, fisiologia e patologia generale, biochimica clinica, patologia clinica generale e degli organi.

Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Conoscere i principi di una buona organizzazione del laboratorio biomedico, sistemi di accreditamento. Conoscere e comprendere le principali metodologie applicate alle analisi cliniche e le modifiche metaboliche indotte dalle patologie più comuni a livello di organismo e in particolare in ambito ematologico e immunologico. Conoscenza e comprensione delle basi che sottendono i vari processi emolinfoproliferativi e immunologici.

Autonomia di giudizio

- acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;

- identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica.

- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

- Biomarcatori enzimatici
- Markers di danno d'organo e di patologia
- Esame urine
- Protidogramma serico e urinario
- Immunoematologia
- Tipizzazione eritrocitaria
- Preparazione emocomponenti.
- Servizio Immunotrasfusionale.
- Emocoagulazione

=====

TIROCINIO SPECIALISTICO-3 (3 cfu)

-Prerequisiti: **-Prerequisiti:** Tirocinio valutazione e gestione rischi, chimica e propedeutica biochimica, biologia molecolare e genetica, anatomia e istologia, fisiologia e patologia generale, biochimica clinica, patologia clinica generale

-Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Integrare le conoscenze e le abilità applicando la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi nel proprio ambiente di lavoro in particolare riferimento al rischio biologico, chimico, infettivo e radioattivo e adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico

- Saper preparare e conservare i campioni per le misure e saper analizzare, elaborare, trasmettere, archiviare i risultati dei propri atti professionali;

- partecipare alla programmazione e organizzazione del lavoro nell'ambito della struttura in cui operano nel rispetto delle loro competenze e utilizzare le conoscenze acquisite dei procedimenti amministrativi del sistema sanitario;

- Pianificare l'intervento diagnostico di laboratorio ai fini della prevenzione, della diagnosi, della cura e del follow up applicando il metodo scientifico e sperimentale per misurare e quantificare i parametri fisiopatologici rilevanti

Autonomia di giudizio

- acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;
- identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica.
- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

Acquisizione metodiche specifiche del laboratorio scelto dallo Studente

LABORATORIO ANATOMIA PATOLOGICA E CHIMICA CLINICA (1 cfu)

-Prerequisiti: Tirocinio valutazione e gestione rischi, chimica e propedeutica biochimica, biologia e genetica, anatomia e istologia, fisiologia e patologia generale, biochimica clinica, patologia clinica generale e degli organi.

-Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Integrare le conoscenze e le abilità applicando la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi nel proprio ambiente di lavoro in particolare riferimento al rischio biologico, chimico, infettivo e radioattivo e adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico;
- Saper preparare e conservare i campioni per le misure e saper analizzare, elaborare, trasmettere, archiviare i risultati dei propri atti professionali;
- partecipare alla programmazione e organizzazione del lavoro nell'ambito della struttura in cui operano nel rispetto delle loro competenze e utilizzare le conoscenze acquisite dei procedimenti amministrativi del sistema sanitario;

- Pianificare l'intervento diagnostico di laboratorio ai fini della prevenzione, della diagnosi, della cura e del follow up applicando il metodo scientifico e sperimentale per misurare e quantificare i parametri fisiopatologici rilevanti

Autonomia di giudizio

- acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;
- identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.
- Saper comunicare in lingua inglese (livello B2), con particolare riferimento alla comprensione della letteratura scientifica, delle procedure e dei manuali di laboratorio.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica;
- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

Organizzazione del laboratorio di Anatomia patologica; Competenze e responsabilità del TLB nel laboratorio di Anatomia patologica; principali tecniche di campionamento, processazione, inclusione e taglio di campioni istologici.

3 ANNO 2 SEMESTRE

CORSO INTEGRATO: MANAGEMENT SANITARIO (4 CFU – 32 ore)

-Prerequisiti: Conoscenze di base sull'organizzazione sanitaria in Italia. Conoscenze di base sull'organizzazione del lavoro in Italia. Competenze delle tecniche basilari di impiego di software.

-Obiettivi formativi:

Conoscenza e capacità di comprensione

- Il corso contribuisce all'obiettivo formativo del migliorare la conoscenza sull'organizzazione delle strutture del Sistema Sanitario Nazionale o di strutture sanitarie ad esso convenzionate e degli aspetti dell'organizzazione del lavoro inerenti all'ambito sanitario. In particolare: si dovranno acquisire conoscenze su strutturazione e funzionamento dei mercati del lavoro in relazione ai mutamenti storici della sanità in Italia con l'avvento della legge 833/78 e degli specifici regolamenti e leggi regionali. Si dovranno acquisire conoscenze nello specifico dei laboratori biomedici e della loro collocazione organizzativa. In questo contesto si approfondiranno e si miglioreranno le competenze circa l'utilizzo della telemedicina, nello specifico della medicina di laboratorio e con particolare attenzione agli aspetti utili al tecnico pratico (comunicazione intra e interprofessionale) e agli aspetti di formazione e di informazione dell'utenza e del cittadino.

Autonomia di giudizio

- acquisire e definire gli aspetti organizzativi sanitari in modo da avere consapevolezza delle specifiche situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;
- identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni organizzative con l'applicazione delle migliori evidenze anche con l'utilizzo delle nuove tecniche di telemedicina nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera e sapere utilizzare competenze di telemedicina in questo ambito. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione con una maggiore consapevolezza degli aspetti relativi all'organizzazione sanitaria e del mercato del lavoro e con abilità anche nell'uso delle tecniche di telemedicina e di teleconferenza.

Capacità di apprendere

- conoscenze delle modalità di apprendere attraverso il ciclo continuo della qualità e le tecniche di management per implementare così, anche in funzione del futuro professionale le competenze necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica. In questa prospettiva saranno accresciute le metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in

italiano che in inglese oltre che le potenzialità di impiego in questo contesto della telemedicina.

-Contenuti:

MODULO: SOCIOLOGIA DEI PROCESSI ECONOMICI E DEL LAVORO

(2 cfu – 16 ore)

Introduzione allo studio sociologico delle organizzazioni del lavoro. Le organizzazioni nella vita quotidiana. Definizione delle organizzazioni: processi di differenziazione e coordinamento-integrazione. Criteri di funzionamento e performance delle organizzazioni. Le strutture e le configurazioni organizzative. Le culture organizzative. Cambiamento, innovazione e apprendimento organizzativo. L'organizzazione in ambito sanitario e del laboratorio biomedico.

MODULO: ASPETTI ORGANIZZATIVI E TELEMEDICINA

(2 cfu – 16 ore)

Definizione e inquadramento strategico della Telemedicina ed ambiti prioritari di applicazione. Tipologie di servizi e prestazioni a maggiore necessità di intervento e investimento. Classificazione delle prestazioni erogate mediante servizi di Telemedicina e descrizione delle caratteristiche e dei processi di erogazione. Necessità di un modello organizzativo di tipo relazionale, basato sui rapporti tra gli attori che partecipano alla erogazione di una prestazione in Telemedicina (pazienti/caregivers, medici e altri operatori sanitari). Informazione e formazione dei pazienti/caregivers, medici e altri operatori sanitari. Modalità di integrazione della Telemedicina nel servizio sanitario nazionale, con riferimento ai criteri di autorizzazione ed accreditamento. La Telemedicina per il laboratorio medico. Aspetti di remunerazione e valutazione economica dei servizi di Telemedicina. Indicatori di performance, utili per la programmazione, sviluppo, monitoraggio e valutazione di servizi di Telemedicina. Aspetti etici e regolatori, inclusi gli aspetti di privacy.

=====

TIROCINIO ANATOMIA PATOLOGICA (8CFU)

- **Prerequisiti:** Tirocinio valutazione e gestione rischi, chimica e propedeutica biochimica, biologia e genetica, anatomia e istologia, fisiologia e patologia generale, biochimica clinica, patologia clinica generale e degli organi, anatomia, istologia e citologia patologica.

- Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Integrare le conoscenze e le abilità applicando la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi nel proprio ambiente di lavoro in particolare riferimento al rischio biologico, chimico, infettivo e radioattivo e adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico

- Saper preparare e conservare i campioni per le misure e saper analizzare, elaborare, trasmettere, archiviare i risultati dei propri atti professionali;

- partecipare alla programmazione e organizzazione del lavoro nell'ambito della struttura in cui operano nel rispetto delle loro competenze e utilizzare le conoscenze acquisite dei procedimenti amministrativi del sistema sanitario;
- Pianificare l'intervento diagnostico di laboratorio ai fini della prevenzione, della diagnosi, della cura e del follow up applicando il metodo scientifico e sperimentale per misurare e quantificare i parametri fisiopatologici rilevanti;
- preparare le sacche per nutrizione parenterale, le mescolanze di farmaci antiblastici nonché i preparati galenici e magistrali

Autonomia di giudizio

- acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;
- identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica.
- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

- Contenuti:

- Colorazione di preparati istologici per intraoperatoria
- Procedure di microallestimento
- Allestimento campioni cervico-vaginali
- Colorazione di campioni secondo metodiche Pap e May-Grunwald-Giemsa
- Immunoistochimica
- Preparazione di campioni istologici per amplificazione con PCR
- Analisi di amplificati
- Allestimento di campioni con tecnica dello striscio
- Applicazione della tecnica FISH in Anatomia Patologica
- Test per lo studio della metilazione del DNA
- Caratterizzazione molecolare dei tumori
- Ricerca di mutazioni germinali

=====

TIROCINIO SPECIALISTICO-4 (3 CFU)

-Prerequisiti: Tirocinio valutazione e gestione rischi, chimica e propedeutica biochimica, biologia molecolare e genetica, anatomia e istologia, fisiologia e patologia generale, biochimica clinica, patologia clinica generale.

-Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Integrare le conoscenze e le abilità applicando la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi nel proprio ambiente di lavoro in particolare riferimento al rischio biologico, chimico, infettivo e radioattivo e adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico
- Saper preparare e conservare i campioni per le misure e saper analizzare, elaborare, trasmettere, archiviare i risultati dei propri atti professionali;
- partecipare alla programmazione e organizzazione del lavoro nell'ambito della struttura in cui operano nel rispetto delle loro competenze e utilizzare le conoscenze acquisite dei procedimenti amministrativi del sistema sanitario;
- Pianificare l'intervento diagnostico di laboratorio ai fini della prevenzione, della diagnosi, della cura e del follow up applicando il metodo scientifico e sperimentale per misurare e quantificare i parametri fisiopatologici rilevanti

Autonomia di giudizio

- acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;
- identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica.
- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

Acquisizione metodiche specifiche del laboratorio scelto dallo Studente

=====

TIROCINIO SPECIALISTICO-5 (3 CFU)

-Prerequisiti: Tirocinio valutazione e gestione rischi, chimica e propedeutica biochimica, biologia molecolare e genetica, anatomia e istologia, fisiologia e patologia generale, biochimica clinica, patologia clinica generale

-Obiettivi formativi:

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Integrare le conoscenze e le abilità applicando la normativa relativa alla sicurezza e controllo dei rischi nel proprio ambiente di lavoro in particolare riferimento al rischio biologico, chimico, infettivo e radioattivo e adottando comportamenti nel rispetto del profilo professionale, della legislazione che regola la professione, del codice deontologico
- Saper preparare e conservare i campioni per le misure e saper analizzare, elaborare, trasmettere, archiviare i risultati dei propri atti professionali;
- partecipare alla programmazione e organizzazione del lavoro nell'ambito della struttura in cui operano nel rispetto delle loro competenze e utilizzare le conoscenze acquisite dei procedimenti amministrativi del sistema sanitario;
- Pianificare l'intervento diagnostico di laboratorio ai fini della prevenzione, della diagnosi, della cura e del follow up applicando il metodo scientifico e sperimentale per misurare e quantificare i parametri fisiopatologici rilevanti

Autonomia di giudizio

- acquisire e definire i dati e le situazioni caratterizzanti l'attività professionale ottenendo autonomia di pensiero e giudizio in ambito clinico-scientifico ed etico;
- identificare le criticità nell'ambito organizzativo o nelle tecniche diagnostiche, proporre soluzioni con l'applicazione delle migliori evidenze nel pieno rispetto delle norme del codice deontologico.

Abilità nella comunicazione

- saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni al personale delle strutture in cui opera. Deve essere, inoltre, capace di esporre problematiche tecniche e risultati scientifici in conferenze, convegni, gruppi di lavoro, corsi di formazione etc.

Capacità di apprendere

- conoscenze dei programmi di formazione professionale e capacità di apprendimento che sono necessarie ad un tecnico di laboratorio per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica.
- metodologie per la ricerca bibliografica cartacea e on-line e per la valutazione critica della letteratura scientifica e professionale sia in italiano che in inglese.

-Contenuti:

Acquisizione metodiche specifiche del laboratorio scelto dallo Studente