

Nuclei tematici previsti per la seconda annualità: n. 4 comprendenti 10 ore ciascuno (totale 40 ore)

Per ogni nucleo tematico:

- **A cura del docente interno:** n. 4 ore di attività formative + n.1 ora circa per la somministrazione del test di verifica
- **A cura dell'esperto esterno:** n. 5 ore di attività formative ripartite in 4 incontri della durata di 1 ora e 15 minuti ciascuno.

Il calendario delle attività formative, a cura dei docenti interni e degli esperti esterni, di norma prevede un incontro settimanale.

Attività laboratoriali: n. 10 ore annuali comprendenti

- attività presso le strutture sanitarie e/o i reparti ospedalieri.

CONTENUTI DELLA SECONDA ANNUALITÀ-CLASSI QUARTE

NUCLEO FONDANTE A: L'APPARATO RESPIRATORIO

A cura del docente interno 5 ore (4 ore + test di verifica)

UDA 1: Gli organi dell'apparato respiratorio superiore e inferiore

UDA 2: La ventilazione polmonare

UDA 3: Gli scambi gassosi e il trasporto dei gas respiratori

UDA 4: Il controllo della respirazione.

A cura dell'esperto medico esterno 5 ore

Inquadramento clinico delle più comuni patologie dell'apparato respiratorio, gli interventi di prevenzione nelle diverse situazioni

UDA 1: Le patologie infettive dell'apparato respiratorio

UDA 2: Le patologie croniche polmonari e l'asma

UDA 3: Le patologie tumorali dell'apparato respiratorio

UDA 4: La diagnostica strumentale dell'apparato respiratorio

NUCLEO FONDANTE B: L'APPARATO DIGERENTE

A cura del docente interno 5 ore (4 ore + test di verifica)

UDA 1: La struttura del tubo digerente. Anatomia e fisiologia della bocca.

UDA 2: L'anatomia e la fisiologia della faringe, dell'esofago e dello stomaco

UDA 3: L'anatomia e la fisiologia dell'intestino tenue e crasso. Pancreas e

fegato UDA 4: I principi nutritivi e le vitamine.

A cura dell'esperto medico esterno 5 ore

Inquadramento clinico delle più comuni patologie dell'apparato digerente, casi clinici esemplificativi

UDA 1: Le patologie del cavo orale

UDA 2: Le patologie dello stomaco

UDA 3: Le patologie del fegato, delle vie biliari e del pancreas

UDA 4: Le patologie dell'intestino tenue e del crasso

NUCLEO FONDANTE C: IL SISTEMA ESCRETORE

A cura del docente interno 5 ore (4 ore + test di verifica)

UDA 1: Una panoramica dell'apparato urinario. L'anatomia del rene. La struttura del nefrone

UDA 2: Le funzioni del nefrone.

UDA 3: La regolazione ormonale dell'attività dei nefroni. Il percorso dell'urina.

UDA 4: L'equilibrio dei fluidi corporei

A cura dell'esperto medico esterno 5 ore

Inquadramento clinico delle più comuni patologie dell'apparato urinario, casi clinici esemplificativi

UDA 1: L'insufficienza renale acuta e cronica

UDA 2: Le patologie ostruttive delle vie urinarie

UDA 3: I tumori delle vie urinarie

UDA 4: Le patologie infiammatorie delle vie urinarie

NUCLEO TEMATICO D: IL SISTEMA IMMUNITARIO

A cura del docente interno 5 ore (4 ore + test di verifica)

UDA 1: L'immunità innata e le difese aspecifiche

UDA 2: L'immunità cellulo-mediata

UDA 3: L'immunità anticorpale

UDA 4: I vaccini e la sieroterapia

A cura dell'esperto medico esterno 5 ore

Inquadramento clinico delle più comuni patologie del sistema immunitario

UDA 1: Prevenzione e profilassi in medicina

UDA 2: Alimentazione e immunità

UDA 3: Le malattie autoimmuni

UDA 4: Le allergie

N.B. Si comunica che il programma sarà oggetto di aggiornamenti in itinere, mediante l'approfondimento e il potenziamento di specifici argomenti, in conformità al Syllabus di Biologia previsto dal D.M. 418, relativo al nuovo sistema di accesso ai corsi di laurea in Medicina e Chirurgia e in Odontoiatria.

Le 10 ore di attività laboratoriali in presenza saranno programmate durante l'anno scolastico in base alla disponibilità delle strutture ospitanti e dei medici.

Attività di approfondimento

Unità didattica 1. Le basi dell'organizzazione biologica e molecolare della vita (impegno didattico valutato in CFU= 0,75)

Descrivere e interpretare:

- L'albero della vita. Gli organismi e la teoria cellulare. Le proprietà fondamentali della materia vivente. La teoria dell'evoluzione di Darwin e il principio One Health.
- I virus: Caratteristiche generali. L'acido nucleico, il capsido e l'involucro membranoso. Le 6 classi di virus animali. Il ciclo litico e lisogenico di un virus batterico. Il ciclo di un virus animale. Il ciclo di un retrovirus. Modalità di entrata e di uscita di un virus da una cellula animale. Virus oncogeni a DNA e a RNA.
- Cenni sulla cellula procariotica: la membrana plasmatica, la parete, la membrana esterna, la capsula, le fimbrie e i pili, i flagelli. I batteri Gram positivi e Gram negativi (la colorazione di Gram). Gli eubatteri e gli archeobatteri. Cenni sui meccanismi di trasferimento genico orizzontali.
- La cellula eucariotica. Il sistema delle endomembrane. La generazione del nucleo, l'endosimbiosi per la generazione dei mitocondri. Dagli organismi unicellulari a quelli pluricellulari complessi.
- Le basi chimiche della vita: gli atomi e le molecole di interesse biologico. Le molecole polari e non polari. Le proprietà dell'acqua. I legami chimici covalente_ e non covalente_. I gruppi funzionali.
- Struttura e funzione delle macromolecole biologiche: Gli zuccheri e i carboidrati_. I lipidi. Il nucleo_ e gli acidi nucleici. Il modello di Watson e Crick e la doppia elica del DNA. Gli RNA: struttura e funzioni. RNA codificante e non codificante_. Gli amminoacidi, il legame peptidico e le proteine. Cenni sulla struttura delle proteine. Domini proteici e siti_ attivi. Le principali modificazioni post traduzionali delle proteine, ad esempio la fosforilazione, l'acetilazione, la glicosilazione e l'aggiunta di lipidi. Cenni sugli enzimi ed il loro funzionamento.
- Cenni di metabolismo: i concetti_ di anabolismo e catabolismo, le reazioni di condensazione e di idrolisi.

Unità didattica 2. I meccanismi cellulari di trasmissione e controllo dell'informazione genetica e epigenetica (impegno didattico valutato in CFU=0,5)

Descrivere e interpretare:

- Il nucleo e il genoma delle cellule eucariotiche: I cromosomi lineari delle cellule eucariotiche. Il cariotipo nell'uomo. La diploidia e i cromosomi omologhi. Organizzazione minimale di un cromosoma eucariotico. Il DNA centromerico e telomerico.
- La cromatina: I nucleosomi. L'impaccamento del DNA e le proteine istoniche. L'istone H1 e la fibra di 30 nm. L'eucromatina e l'eterocromatina, la metilazione del DNA. Il rimodellamento della cromatina. Le modificazioni post-traduzionali degli istoni e l'epigenetica (l'esempio dell'acetilazione). Le condensine e il ripiegamento della cromatina.
- Il genoma umano: Cenni sull'organizzazione e caratteristiche delle sequenze che lo compongono. Sequenze singole, famiglie geniche (globine, RNA ribosomiali), sequenze ripetute, sequenze ripetute in tandem (minisatelliti, microsatelliti), sequenze ripetute intersperse (LINE, SINE e retrovirus endogeni). Gli elementi mobili del DNA.

Unità didattica 3. Il flusso dell'informazione (impegno didattico valutato in CFU=1,0)

Descrivere e interpretare:

- La replicazione del DNA nei procarioti e negli eucarioti: Il meccanismo semiconservativo. Le origini di replicazione, la formazione del complesso d'inizio e la forcella replicativa. Lo srotolamento del DNA: le DNA elicasi e le topoisomerasi. La primasi e l'innesco della replicazione. Le DNA polimerasi e le attività di correzione degli errori. Il filamento continuo e discontinuo e i frammenti di Okazaki. La rimozione dell'RNA e la DNA ligasi. La funzione dei telomeri e delle telomerasi. I telomeri e la senescenza replicativa.
- I geni: Il concetto di gene e l'anatomia del gene procariotico ed eucariotico. Geni policistronici e monocistronici. Promotori ed elementi regolativi in cis.
- Cenni sulla trascrizione nei procarioti: Il modello dell'operone Lac.
- Il controllo dell'espressione genica negli eucarioti: trascrizionale, post-trascrizionale, traduzionale e post-traduzionale.

- La trascrizione negli eucarioti: Le tre RNA polimerasi (I, II, III). I fattori di trascrizione generali. La TATA box. Promotori prossimali e distali (enhancer e silencer). I fattori di trascrizione specifici: l'esempio dei recettori degli ormoni steroidei. Inizio, elongazione e terminazione della trascrizione negli eucarioti.
- La maturazione degli RNA: Il capping, la poliadenilazione, lo splicing e lo splicing alternativo. Cenni sullo spliceosoma e gli snRNA. I ribozimi. Editing dell'RNA. La regolazione della stabilit. del messaggero (Deadenilazione e decapucciamento, miRNA ed RNA interference).
- La sintesi delle proteine: Il meccanismo della traduzione. Gli attori della traduzione, mRNA, rRNA e tRNA. La sintesi degli aminoacil-tRNA. I ribosomi. Sintesi e maturazione degli rRNA e dei tRNA. Il codice genetico, i codoni e gli anticodoni. La ridondanza, la degenerazione, la non ambiguità. e l'universalità del codice genetico. I fattori di inizio, di elongazione e di terminazione nella traduzione.
- La maturazione delle proteine: L'importanza del corretto ripiegamento delle proteine. Le proteine chaperon. Gli errori di ripiegamento delle proteine. Cenni sui prioni.
- Regolazione dell'attività biologica delle proteine: La degradazione delle proteine. Degradazione proteasomica ubiquitina dipendente. Proteine simili all'ubiquitina.

Unità didattica 4. I meccanismi cellulari di trasmissione e controllo dei caratteri selvatici e mutati (impegno didattico valutato in CFU= 0,75)

Descrivere e interpretare:

- Le variazioni del genoma: Sostituzione, inserzione o delezione di nucleotidi. Mutazioni geniche e cromosomiche. Il fenomeno dell'espansione di sequenze ripetute. Cenni sui principali meccanismi di riparazione del DNA nel danno a singolo e doppio filamento. Correlazioni con i fenomeni di invecchiamento cellulare.
- Gli alleli: Omozigosi, eterozigosi ed eterozigosi composta. Dominanza e recessività. Genotipo e fenotipo. Le leggi di Mendel. I caratteri singoli, la segregazione, l'assortimento indipendente. Dominanza incompleta e codominanza. Alleli multipli (poliallelia, sistema AB0 dei gruppi sanguigni). La pleiotropia. Epistasi (rapporti mendeliani atipici). Associazione completa e incompleta. Mappe fisiche e genetiche. Gli alberi genealogici.
- L'espressione genica modulata dall'ambiente: Il concetto di penetranza ed espressività, caratteri poligenici ed eredità quantitativa. Imprinting genomico.
- Cromosomi umani e cariotipo: La tecnica del bandeggio. Cariotipo umano euploide. Alterazioni del cariotipo umano: variazioni del numero dei cromosomi (aneuploidia, poliploidia) e della struttura dei cromosomi (traslocazioni, inversioni, delezioni e inserzioni). L'esempio della trisomia del cromosoma 21. Ereditarietà autosomica (dominante e recessiva), ereditarietà associata al cromosoma X (dominante e recessiva), al cromosoma Y, ereditarietà mitocondriale.