## katalog znanjA

# IME MODULA: MEDICINSKA MIKROBIOLOGIJA

# USMERJEVALNI CILJI

Dijak:

* pridobi znanje o vrstah mikrobov in njihovih splošnih značilnosti ter se zaveda pomena mikroorganizmov v okolju in telesu,
* pridobi znanje o najpogostejših povzročiteljih nalezljivih bolezni s poudarkom na laboratorijski diagnozi in epidemiologiji,
* pridobi znanje o imunoloških procesih v organizmu,
* pridobi teoretično znanje o postopkih uničevanja mikrobov,
* pozna navodila varnega in aseptičnega dela v mikrobiološkem laboratoriju in jih tudi upošteva pri svojem delu,
* razvija odgovornost za lastno zdravje in pozitivni odnos do vseh oblik zdravega načina življenja,
* usposobi se za natančno in varno delo s kužnim materialom,
* razvija odgovoren odnos do okolja in zanimanje za njegovo aktivno varovanje,
* seznani se in uporablja slovensko in tujo strokovno terminologijo,
* razvija osebnostne lastnosti, ki so pomembne za dobro in uspešno opravljanje poklica kot so odgovornost, natančnost, delavnost, samostojnost samoiniciativnost, kritičnost, komunikativnost, vztrajnost, kreativnost in sposobnost vključevanja v timsko delo,
* razvija odgovoren odnos do dela in delovne navade,
* razvija motivacijo za vseživljenjsko učenje,
* zaveda se, da mu bo znanje iz mikrobiologije in epidemiologije v pomoč pri opravljanju poklica in tudi v samem življenju,
* dojame dvojno vlogo mikroorganizmov v naravi: nevarnost, ki jo predstavljajo za človeka in hkrati nujno povezanost z življenjem in kroženjem snovi v naravi,
* zaveda se pomembnosti upoštevanja osnovnih higienskih načel v vsakdanjem življenju, posebej pa pri delu v laboratoriju,
* ocenjuje kakovost svojega dela v laboratoriju in ugotavlja vzroke nejasnih rezultatov.

# VSEBINSKI SKLOPI

Modul je sestavljen iz vsebinskih sklopov:

|  |  |
| --- | --- |
| **OZNAKA** | **VSEBINSKI SKLOP** |
| SMB | Splošna mikrobiologija |
| IMU | Imunologija |
| SME | Specialna mikrobiologija in epidemiologija |

# OPERATIVNI CILJI

**Vsebinski sklop:** **SPLOŠNA MIKROBIOLOGIJA**

**Poklicne kompetence**

* poznavanje razvoja mikrobiologije kot vede, poznavanje nahajališč mikrobov v naravi in razumevanje osnovnih pojmov, poznavanje organizacije mikrobiološkega laboratorija in dela v njem,
* poznavanje osnovne zgradbe, življenjskih procesov, razvoja in razmnoževanja mikroorganizmov,
* poznavanje in obvladovanje načinov gojenja in identifikacije mikroorganizmov ter izvajanje mikrobioloških analiz in testov,
* poznavanje osnovnih principov preprečevanja rasti in uničevanja mikroorganizmov.

|  |  |
| --- | --- |
| **Informativni cilji** | **Formativni cilji** |
| Dijak:Poznavanje razvoja mikrobiologije kot vede, poznavanje nahajališč mikrobov v naravi in razumevanje osnovnih pojmov, poznavanje organizacije mikrobiološkega laboratorija in dela v njem.* definira mikrobiologijo kot vedo, pozna njen zgodovinski razvoj ter doprinos posameznih raziskovalcev k njenemu razvoju,
* našteje skupine mikroorganizmov in poimenuje vede, ki jih proučujejo. pozna dvojno poimenovanje mikroorganizmov,
* našteje praktične veje mikrobiologije (medicinska, poljedeljska, tehnična) in loči med specialno in splošno mikrobiologijo,
* razloži naslednje pojme: ubikvitarnost, normalna mikrobna populacija, prehodna mikrobna populacija, kolonizacija, infekcija, bolezen, invazivnost, virulenčni dejavniki, dekompozitorji, patogenost, virulenca, oportunisti,
* opiše pomen normalne mikrobne populacije za človeka. pozna in razloži različne oblike odnosov med mikrobi in njihovimi gostitelji (simbioza, komenzalizem, parazitizem),
* opiše organizacijo in prostorsko razporeditev mikrobiološkega laboratorija,
* našteje prostore pomembne za delo v laboratoriju,
* razume in upošteva pomen osebne higiene, urejenosti za delo in razkuževanja delovnih površin in rok,
* opiše aseptično tehniko,
* spozna, našteje in opiše osnovno laboratorijsko opremo in inventar,
* opiše delovanje osnovnih aparatov in njihovo vzdrževanje,
* našteje pribor za odvzem različnih vrst kužnin in način njihovega odvzema,
* opiše pogoje za prenos kužnin v mikrobiološki laboratorij in potek obdelave le-teh,
* se zaveda, da je v našem laboratoriju višja koncentracija mikrobov kot kjerkoli v šoli, zaradi česar je potrebna ustrezna higiena in pazljivost,
* seznani se z zakonodajo glede dovoljenega števila in vrst mikrobov v določenem kozmetičnem proizvodu, pitni vodi in živilih,
* opiše in razume potek mikrobiološke analize urina.
 | Dijak:* v laboratoriju deluje v okviru pravil varnega dela v laboratoriju in ukrepov za zaščito okolja in lastno zaščito: razkuži delovne površine in si higiensko pravilno umije in razkuži roke,
* izvede aseptično tehniko. pravilno uporablja osnovno laboratorijsko opremo in inventar,
* pri delu upošteva navodila za delo s posameznimi aparati,
* samostojno izvede test za ugotavljanje mikrobov v zraku laboratorija in na delovnih površinah ter rokah (pred in po umivanju in razkuževanju), odčita rezultate in jih ustrezno preračuna,
* samostojno izvede mikrobiološko preiskavo vzorca čistilnega mleka, pitne vode, soka in urina ter odčita in analizira dobljene rezultate.
 |
| Poznavanje osnovne zgradbe, življenjskih procesov, razvoja in razmnoževanja mikroorganizmov.* opiše osnovno zgradbo virusov, pomembnejših gliv in parazitov ter zna te organizme uvrstiti v primerne velikostne razrede,
* opiše in razume lastnosti virusov, njihovo razmnoževanje, osnove gojenja in vrste infekcij, ki jih povzročajo,
* opiše sistematsko delitev gliv, njihovo razmnoževanje, osnove gojenja in oblike bolezni, ki jih povzročajo glive,
* opiše sistematsko delitev parazitov, njihov razvoj in razmnoževanje, osnovne prilagoditve na način življenja in zna našteti nekaj osnovnih bolezni, ki jih povzročajo,
* našteje tri osnovne oblike bakterij in zgradbo prokariontske celice.
* razume in opiše nalogo posameznih struktur prokariontske celice,
* opiše razliko med G + in G – bakterijami,
* opiše potek in pomen cepitve, konjugacije in sporulacije bakterij, razume pomen teh procesov za življenje bakterij,
* našteje in opiše virulenčne dejavnike bakterij in razume njihov pomen za razvoj bolezni pri človeku,
* opiše in razume osnovni potek metabolizma bakterij in pomen encimov, loči med anabolizmom, katabolizmom in biološko oksidacijo ter opiše in razloži tri tipe biološke oksidacije,
* se zaveda, da se presnova mikroorganizmov izkorišča v industrijske namene in pri identifikaciji mikrobov,
* opiše osnovne pojme in pomen bakterijske genetike v sodobnem času.
 |  |
| Poznavanje in obvladovanje načinov gojenja in identifikacije mikroorganizmov ter izvajanje mikrobioloških analiz in testov.* opiše osnovno sestavo gojišč ter našteje in opiše vrste gojišč glede na gostoto, sestavo in uporabnost gojišč ter pozna njihovo pripravo,
* našteje in opiše pogoje, ki jih je potrebno zagotoviti za dobro rast in razmnoževanje bakterij,
* opiše rast bakterijske populacije na gojišču in zna definirati naslednje pojme: kolonija, generacijski čas, rast bakterije, rast bakterijske populacije, čista in mešana kultura,
* našteje in opiše različne tehnike s katerimi zasejemo tekoča, trdna, poševna gojišča in globoki agar,
* opiše tehnike razredčevanja bakterijske kulture,
* našteje in razume različne zahteve za inkubiranje glede atmosferskih pogojev in časa potrebnega za inkubacijo posameznih bakterijskih vrst.
 | * pripravi različna gojišča (trdna, tekoča) in jih sterilizira v avtoklavu,
* zaseje različna tekoča, poševna in globoka gojišča,
* zaseje trdni agar v petrijevki s posameznimi tehnikami razredčevanja in inkubira zasejana gojišča pri različnih temperaturah in različnih atmosferskih pogojih: aerobno, anaerobno, mikroaerofilno in si zabeleži potreben čas inkubiranja posameznih gojišč,
* opisuje izgled kolonij na trdnem gojišču, šteje kolonije, opisuje način rasti mikrobov v tekočih gojiščih,
* pravilno uporablja avtomatske pipete,
* opiše izgled kolonij različnih bakterijskih vrst na gojišču, šteje kolonije ter njihovo število preračuna glede na uporabljeno razredčitev.
 |
| Poznavanje osnovnih principov preprečevanja rasti in uničevanja mikroorganizmov.* našteje in razloži osnovne principe in pomen različnih načinov preprečevanja rasti in uničevanja mikrobov in jih primerja med seboj,
* loči med čiščenjem in razkuževanjem, razvrsti osnovne skupine razkužil, opiše njihove dobre in slabe lastnosti ter razume, zakaj je potrebno razkuževanje rok,
* opiše potek in uporabnost fizikalnih in kemijskih metod sterilizacije in zna razložiti principe kontrole uspešnosti sterilizacije,
* našteje glavne skupine kemoterapevtikov, razume delovanje antibiotikov in razloži razvoj bakterijske rezistence nanje,
* opiše in razlikuje med tremi vrstami antibiogramov: difuzijski, inkorporacijski, dilucijski,
* opiše pomen antibiogramov za zdravljenje bolezni.
 | * pravilno ravna z okuženo laboratorijsko opremo in posodo,
* samostojno opremi različno steklovino za sterilizacijo v suhem sterilizatorju,
* samostojno naredi difuzijski antibiogram in ga po inkubaciji odčita ter določi občutljivost oz. odpornost določene bakterije na razne antibiotike.
 |

**Vsebinski sklop:** **IMUNOLOGIJA**

**Poklicne kompetence**

* poznavanje pomena imunosti za človeka in lastnosti posameznih oblik imunosti, tako naravne kot specifične ter fizioloških procesov, ki se dogajajo ob imunskem odzivu posameznika, ter razvoj infekcije,
* poznavanje teoretičnih osnov seroloških metod za laboratorijsko identifikacijo mikroorganizmov ter poteka in vrst preobčutljivostnih reakcij,
* poznavanje različnih oblik imunosti, ki jih posameznik razvije v primeru nalezljivih bolezni in seznanitev s posebnostmi zdravljenja in mikrobiološko prepoznavo nalezljivih bolezni.

|  |  |
| --- | --- |
| **Informativni cilji** | **Formativni cilji** |
| Dijak:Poznavanje pomena imunosti za človeka in lastnosti posameznih oblik imunosti, tako naravne kot specifične ter fizioloških procesov, ki se dogajajo ob imunskem odzivu posameznika, ter razvoj infekcije.* opiše imunologijo kot vedo in našteje glavne znanstvenike na tem področju,
* razume pomen imunologije in našteje glavne razlike med naravno in specifično imunostjo,
* našteje in opiše dejavnike nespecifične imunosti, njihov pomen in vlogo pri obrambi organizma pred razvojem bolezni,
* opiše potek vnetja,
* opiše mehanizme razvoja pridobljene imunosti, razume njen pomen in vlogo pri obrambi organizma pred razvojem bolezni,
* opiše zgradbo in lastnosti antigenov, pozna definicijo epitopa in haptena ter našteje in opiše antigene posameznih mikrobnih skupin,
* opiše zgradbo in lastnosti ter delitev človeških protiteles. našteje organe v katerih proti telesa nastajajo in celice, ki jih proizvajajo (limfociti B),
* opiše in razume potek humoralne in celično posredovane imunosti (limfociti B in T, limfokini – opiše splošne lastnosti in vlogo pri posamezni obliki specifične imunosti,
* razlikuje med pojmoma prikrita okužba in očitna okužba in pozna definicijo rekonvalescentnega in kontaktnega klicenosca,
* našteje člene Vogralikove verige in zna razložiti njihov pomen,
* našteje in loči med različnimi vrstami okužb in pozna možne načine širjenja mikrobov po telesu.
 | Dijak: |
| Poznavanje teoretičnih osnov seroloških metod za laboratorijsko identifikacijo mikroorganizmov ter poteka in vrst preobčutljivostnih reakcij.* našteje, opiše in razume različne vrste reakcij med antigeni in protitelesi, njihov pomen pri diagnostiki bolezni ter zna definirati in razume pomen titra protiteles,
* opiše revmatično vročico in revmatoidni artritis kot vrsti avtoimunskih bolezni ter razume njuno diagnostiko: dokaz CRP; dokaz revmatoidnega faktorja; antistreptolizinski test,
* našteje vrste in osnovne karakteristike 4 tipov preobčutljivostnih reakcij in jih primerja med seboj.
 | * odčita in vrednoti Waaler-Rose test in antistreptolizinski test,
* izvede aglutinacijski test z E. coli.
 |
| Poznavanje različnih oblik imunosti, ki jih posameznik razvije v primeru nalezljivih bolezni in seznanitev s posebnostmi zdravljenja in mikrobiološko prepoznavo nalezljivih bolezni.* opiše in razlikuje med različnimi oblikami imunosti proti kužnim boleznim: kratkotrajna in dolgotrajna, antitoksična, antiinfekcijska, premunicija,
* našteje in opiše različne načine imunizacije in razume njihov pomen (aktivna in pasivna) ter pripravo cepiv in možne zaplete v posameznih primerih imunizacije,
* opiše in razume pomen naslednjih pojmov: imunski serum (antiserum), seroprofilaksa, seroterapija, humani imunoglobulini, hiperimuni humani imunoglobulini, adjuvansi,
* opiše način pridobivanja imunskih serumov in potrebnost prečiščevanja le-teh,
* opiše in razlikuje med direktno in indirektnimi metodami prepoznave povzročitelja kužne bolezni,
* razloži pomen dveh vzorcev seruma pri spremljanju poteka kužne bolezni,
* opiše in loči med pojmoma: vzročni in simptomatski način zdravljenja.
 |  |

**Vsebinski sklop:** **SPECIALNA MIKROBIOLOGIJA IN EPIDEMIOLOGIJA**

**Poklicne kompetence**

* razdelitev vej specialne mikrobiologije, poznavanje patogenosti, razširjenosti, zgradbe, načina gojenja in osnovnih tehnik laboratorijske diagnoze, epidemiologije ter seznanitev s profilakso in terapijo v primeru posameznih bakterij, virusov, gliv in parazitov kot povzročiteljev bolezni ter izvajanje identifikacijskih testov v bakteriološkem laboratoriju,
* natančnejše poznavanje gojenja virusov in mehanizmov imunosti, ki jih razvije človek v primeru virusnih infekcij ter načinov laboratorijske diagnostike virusnih bolezni,
* poznavanje zgradbe in osnovnih lastnosti prionov, bakteriofagov in novotvorb,
* poznavanje osnovne zgradbe in naloge vektorjev v povezavi z nalezljivimi boleznimi.

|  |  |
| --- | --- |
| **Informativni cilji** | **Formativni cilji** |
| Dijak:Razdelitev vej specialne mikrobiologije, poznavanje patogenosti, razširjenosti, zgradbe, načina gojenja in osnovnih tehnik laboratorijske diagnoze, epidemiologije ter seznanitev s profilakso in terapijo v primeru posameznih bakterij, virusov, gliv in parazitov kot povzročiteljev bolezni ter izvajanje identifikacijskih testov v bakteriološkem laboratoriju.* opiše pripravo in barvanje razmaza: enostavno barvanje, barvanje po Gramu,
* opiše razliko v zgradbi celične stene G + in G – bakterij in to poveže z barvanjem po Gramu,
* opiše osnovno zgradbo, delovanje in način mikroskopiranja s: svetlobnim mikroskopom, faznokontrastnim mikroskopom, fluorescentnim mikroskopom, invertnim mikroskopom, elektronskim mikroskopom,
* opiše zgradbo svetlobnega mikroskopa in mikroskopiranje z imerzijo,
* opiše metode dokazovanja gibljivosti bakterij, principe barvanja spor, korinebakterij in mikobakterij,
* opiše patogenost, razširjenost, zgradbo, način gojenja in osnovne laboratorijske metode pri diagnosticiranju, epidemiologijo ter se seznani z zaščito in zdravljenjem v primeru infekcije s/z: po gramu pozitivnimi in negativnimi koki, bacili, ukrivljenimi bacili, sporogenimi bacili, spiralnimi bakterijami, znotrajceličnimi bakterijami in bakterijami brez celične stene,
* našteje različne načine razvrščanja virusov,
* opiše patogenost, razširjenost, zgradbo, način gojenja in osnovne laboratorijske metode pri diagnosticiranju, epidemiologijo ter se seznani z zaščito in zdravljenjem v primeru infekcije s/z: virusi, ki povzročajo bolezni dihal, virusi, ki povzročajo spremembe na koži, virusi, ki povzročajo obolenja osrednjega živčevja, virusi, ki povzročajo obolenje jeter, virusom HIV,
* opiše patogenost, razširjenost, zgradbo, osnovne laboratorijske metode pri diagnosticiranju, epidemiologijo ter se seznani z zaščito in zdravljenjem v primeru infekcije s/z: dermatofiti, povzročitelji sistemskih mikoz in kandido,
* opiše patogenost, razširjenost, zgradbo, razvojni krog in razmnoževanje, osnovne laboratorijske metode pri diagnosticiranju, epidemiologijo ter se seznani z zaščito in zdravljenjem v primeru infekcije s/z: enoceličnimi (na sluznici spolovil, prebavil, v krvi in tkivih) in večceličnimi (metljaji, trakulje, gliste), paraziti.
 | Dijak:* pripravi razmaz in ga obarva z enostavnim barvanjem in po Gramu,
* mikroskopira z imerzijo in nariše ustrezne slike ter jih opremi z imeni mikrobov in ustrezno povečavo,
* izvede test za gibljivost bakterij,
* izvede identifikacijske teste naslednjih bakterij: S. aureus, S. pyogenes, S. pneumoniae, Neisseria spp., enterobakterije,
* pripravi razmaz iz kulture kvasovk in ga obarva po gramu,
* prepozna Candido albicans na koruznem agarju
* laboratorijska prepoznava krvnih in tkivnih praživali ter helmintov.
 |
| Natančnejše poznavanje gojenja virusov in mehanizmov imunosti, ki jih razvije človek v primeru virusnih infekcij ter načinov laboratorijske diagnostike virusnih bolezni.* opiše zgradbo in simetrijo, razmnoževanje in gojenje virusov,
* opiše pomen nespecifične in specifične imunosti v primeru virusnih infekcij ter vlogo interferonov,
* opiše različne načine širjenja virusnih infekcij,
* razlikuje med aktivno in pasivno imunizacijo v primeru virusnih infekcij ter se zaveda problemov uporabe kemoterapevtikov pri zdravljenju virusnih infekcij.
* opiše interferon in njegov pomen
* našteje in opiše najpomembnejše metode za diagnostiko virusnih infekcij: nevtralizacijski test, test vezave komplementa, test inhibicije hemaglutinacije, imunoflorescenca, encimskoimunski test (ELISA), radioimunski test (RIA), molekularno-biološki testi (hibridizacija, PCR).
 | * laboratorijska diagnoza virusnih bolezni.
 |
| Poznavanje zgradbe in osnovnih lastnosti prionov, bakteriofagov in novotvorb.* opiše zgradbo in način razmnoževanja bakteriofagov in razume uporabnost bakteriofagov,
* našteje fizikalne in kemične faktorje, ki sprožijo razvoj rakavih celic pri živalih in ljudeh,
* opiše pomen prionov pri razvoju določenih bolezni pri človeku (kuru, BSE, Creutzfeld-Jacobova bolezen, usodna družinska nespečnost, praskavka).
 |  |
| Poznavanje osnovne zgradbe in naloge vektorjev v povezavi z nalezljivimi boleznimi.* spozna raznolikost te številčno največje skupine živali in povezavo nekaterih z boleznimi pri človeku,
* opiše rake kot vmesne gostitelje parazitov,
* opiše pajkovce (škorpijoni, pajki, klopi, pršice) kot povzročitelje raznih poškodb zaradi strupov, ugrizov in kot vektorje,
* opiše osnovno zgradbo žuželk in zna našteti vse tisti žuželke, ki so vključene v prenašanje povzročiteljev bolezni ali same na sebi povzročajo raznorazna obolenja pri človeku: uši, ščurki, stenice, komarji, flebotomi, mušice, muhe, obadi, bolhe, mravlje, ose, čebele.
 |  |