

KATALOG ZNANJA

1 IME MODULA: MEDICINSKA MIKROBIOLOGIJA

2 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 pozitiven 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,
- seznanen 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.

3 VSEBINSKI SKLOPI

Modul je sestavljen iz vsebinskih sklopov:

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

4 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
<p>Dijak:</p> <p>Poznavanje razvoja mikrobiologije kot vede, poznavanje nahajališč mikrobov v naravi in razumevanje osnovnih pojmov, poznavanje organizacije mikrobiološkega laboratorija in dela v njem.</p>	<p>Dijak:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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.

- 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,
- seznaneni se z zakonodajo glede dovoljenega števila in vrst mikrobov v določenem kozmetičnem proizvodu, pitni vodi in živilih,

- opiše in razume potek mikrobiološke analize urina.
- 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 naštetih nekaj osnovnih bolezni, ki jih povzročajo,
 - našteje tri osnovne oblike bakterij in zgradbo prokariotske celice.
 - razume in opiše nalogo posameznih struktur prokariotske 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.

Poznavanje osnovnih principov preprečevanja rasti in uničevanja mikroorganizmov.

- 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.

- 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.

<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
---	--

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
<p>Dijak:</p> <p>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.</p>	<p>Dijak:</p>

- 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 telesu 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 pojmom 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.

Poznavanje teoretičnih osnov seroloških metod za laboratorijsko identifikacijo mikroorganizmov ter poteka in vrst preobčutljivostnih reakcij.

- odčita in vrednoti Waaler-Rose test in antistreptolizinski test,
- izvede aglutinacijski test z E. coli.

- 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.

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 letih,
- 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 pojmom: 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
<p>Dijak:</p> <p>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.</p>	<p>Dijak:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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: <i>S. aureus</i>, <i>S. pyogenes</i>, <i>S. pneumoniae</i>, <i>Neisseria spp.</i>, enterobakterije, • pripravi razmaz iz kulture kvasovk in ga obarva po gramu, • prepozna <i>Candido albicans</i> na koruznem agarju • laboratorijska prepoznavna krvnih in tkivnih praživali ter helmintov.

- 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 seznanj 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 seznanj 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 seznanj 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 seznanj z zaščito in zdravljenjem v

primeru infekcije s/z: enoceličnimi (na sluznici spolovil, prebavil, v krvi in tkivih) in večceličnimi (metljaji, trakulje, gliste), paraziti.

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).

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.

- laboratorijska diagnoza virusnih bolezni.

- 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 naštetih 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.