

| <b>MEDICINSKA MIKROBIOLOGIJA I PARAZITOLOGIJA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OPĆE INFORMACIJE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                            |
| Nositelj predmeta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Izv. prof. dr. sc. Domagoj Drenjančević, dr. med.                                                                                                                                                          |
| Suradnici                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Doc. dr. sc. Arlen Antolović-Požgain, dr. med.<br>Doc. dr. sc. Maja Bogdan, dr. med.<br>Marijan Orlović, dr. med.<br>Marko Živkov, dr. med.<br>Ivana Roksandić- Križan, dr. med.<br>Dinko Paulić, dr. med. |
| Studij                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij Medicine                                                                                                                                          |
| Status predmeta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Obavezni                                                                                                                                                                                                   |
| Godina studija, semestar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3. godina, 5. semestar                                                                                                                                                                                     |
| Bodovna vrijednost (ECTS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 8                                                                                                                                                                                                          |
| Način izvođenja nastave (broj sati)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Predavanja (20); Seminari (20); Vježbe (40)                                                                                                                                                                |
| Očekivani broj studenata na predmetu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 70                                                                                                                                                                                                         |
| <b>OPIS PREDMETA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Ciljevi predmeta</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Upoznati, razumjeti i samostalno interpretirati osnovne biološke značajke mikroorganizama (bakterija, virusa, gljiva, parazita) koji uzrokuju infekcije u čovjeka i patogene svojstva tih mikroorganizama, zatim kolika je njihova raširenost i otpornost na okolišne uvjete, koji su načini njihova prenošenja među ljudima, kolika je njihova osjetljivost na antimikrobne lijekove i koje su osnove obrane čovjeka od infekcije. Studenti će također upoznati i razumjeti vrste cjepiva uz pojedine mikroorganizme, kao i ulogu cijepljenja u zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti. Posebni je cilj da studenti upoznati osnovne skupine antimikrobnih lijekova sa stajališta spektra djelovanja, mehanizma djelovanja i mehanizma otpornosti mikroorganizama na antimikrobne lijekove, razumjeti njihovo djelovanje te kritički interpretirati njihovu primjenu. Na kraju nastave studenti će biti osposobljeni samostalno odrediti vrstu najčešćih mikroorganizama, prema mikroskopskom preparatu ili drugim značajkama, interpretirati test osjetljivosti, te odrediti način prenošenja i način obrane čovjeka od specifičnog mikroorganizma. Također, studenti će biti sposobni samostalno uzimati bris nosa i ždrijela, te nasađivati biološke materijale na mikrobiološke podloge. Cilj predmeta je također, stjecanje znanja o dijagnostičkim postupcima u svim granama medicinske mikrobiologije - bakteriologiji, virologiji, mikologiji i parazitologiji, i to o: izravnoj dijagnostici, kultivaciji, serološkoj dijagnostici, molekularnoj dijagnostici kao i o brzim dijagnostičkim postupcima.</p> |                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                            |
| Nema dodatnih uvjeta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                            |
| <b>1.1., 2.1., 3.1., 3.5.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (5-10 ishoda)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Studenti će nakon položenog ispita usvojiti temeljne vještine i znanja iz područja medicinske mikrobiologije te će moći:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. samostalno opisati i analizirati značajke patogenih mikroorganizama (bakterija, virusa, gljiva i parazita), klinička stanja koja uzrokuju, epidemiološke karakteristike pojedinih patogena, uzorke i dijagnostičke postupke u detekciji pojedinih patogena kao i postupke liječenja i prevencije.</li> <li>2. steći će znanja o postupcima izolacije i kultivacije i detekcije mikroorganizama od medicinskog značenja te znanja o serološkim i molekularnim metodama u mikrobiologiji.</li> <li>3. samostalno izrađivati mikroskopske preparate iz bioloških uzorka i utvrđivati prisutnosti mikrororganizama</li> <li>4. interpretirati postupke za ispitivanje osjetljivosti izoliranog mikroorganizma na antimikrobne kemoterapeutike (dilucijska i difuzijska metoda antibiograma, E test).</li> <li>5. prepoznavati i razlikovati adulte parazite</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                            |

Sva stečena znanja i vještine student će moći primjenjivati na analitičkoj razini sintetizirajući usvojene teorijske temeljne postavke i praktične metode i postupke.

### Sadržaj predmeta

#### **Predavanja (20 sati)**

##### **P1: Uvod u medicinsku mikrobiologiju. Opća bakteriologija**

Uvod u medicinsku mikrobiologiju. Građa, fiziologija, genetika i metabolizam bakterija. Bakterijska morfologija i sinteza staničnog zida. Izrada preparata i mikroskopiranje. Osnovna bojanja u bakteriologiju: jednostavna i složena bojanja. Imuni odgovor na bakterijske infekcije. Patogeneza bakterijskih infekcija. Bakterijski toksini.

##### **P2: Antimikrobni kemoterapeutici, dezinfekcija i sterilizacija**

Antimikrobni kemoterapeutici: vrste, podjela, mehanizmi djelovanja, terapijski spektar, testiranje osjetljivosti bakterija na antibiotike, rezistencija bakterija i mehanizmi rezistencije. Dezinfekcija i sterilizacija: vrste dezinficijensa i mehanizam djelovanja, odabir dezinfekcijskog sredstva. Sterilizacijski postupci: vrste sterilizacije, kontrola sterilizacijskog postupka.

##### **P3: Opći dijagnostički principi u mikrobiologiji**

Dijagnostički postupci u bakteriologiji. Dijagnostički postupci u virologiji. Dijagnostički postupci u parazitologiji. Dijagnostički postupci u mikologiji. Uzorkovanje materijala za mikrobiološke pretrage. Izravna i neizravna dijagnostika. Kultivacija i izolacija mikroorganizama. Serološke metode u mikrobiološkoj dijagnostici. Molekularna dijagnostika.

##### **P4: Dijagnostika i značaj klostridija**

Opis i karakteristike bakterijski vrsta roda Clostridium: C. perfringens, C. tetani, C. botulinum, C. difficile i drugi. Patogeneza bolesti uzrokovana vrstama iz roda Clostridium. Osobine uzgoja: anaerobna kultivacija. Sporogeneza i germinacija. Egzotoksini. Cjepiva. Laboratorijska dijagnostika infekcija uzrokovanih klostridijima. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s klostridijima.

##### **P5: Osnove parazitologije.**

Parazitizam kao ekološki i medicinski pojam – definicije i temeljni pojmovi. Biološke asocijacije. Paraziti – uzročnici i prenositelji bolesti, epidemiološki pojmovi. Klasifikacija i nazivlje medicinski važnih parazita. Patogenost parazita. Temelji laboratorijske dijagnostike parazitoza: uzorci i uzorkovanje. Metode izravnog dokazivanja uzročnika. Metode neizravnog dokazivanja uzročnika. Serološke metode u dokazivanju parazitoza.

##### **P6: Medicinski značajni kvasci i plijesni**

Uzgoj i identifikacija medicinski značajnih gljiva. Kvasci i plijesni. Građa, fiziologija i metabolizam gljiva. Patogeneza gljivičnih bolesti. Kožne mikoze. Sistemske mikoze. Oportunističke mikoze. Mikotoksikoze. Laboratorijska dijagnostika gljivičnih bolesti – uzgojne osobine, podloge za uzgoj i identifikacija. Antifungici. Medicinski značajne gljive: rod Candida, rod Cryptococcus, rod Aspergillus, rod Penicillium, dermatofiti.

##### **P7: Opća virologija**

Građa i definicija virusa. Uzgoj virusa u staničnoj kulturi, na oplođenom kokošjem jajetu i u pokusnoj životinji. Priprema staničnih kultura – primarne i kontinuirane stanične kulture, diploidnost. kulture. Citopatični učinci virusa u staničnoj kulturi. Virusne inkluzije. Virusna cjepiva – vrste, proizvodnja i primjena. Protuvirusni lijekovi: kemoprofilaksa i kemoterapija virusnih bolesti. visoko djelotvorna antiretrovirusna terapija (HAART). Laboratorijska dijagnostika virusnih bolesti: uzorci, izravno otkrivanje virusa, izolacija, molekularna dijagnostika, serologija.

##### **P8: Virus hepatitisa. Retrovirusi. Prioni**

Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola virusa hepatitisa: HAV, HBV, HCV, HDV, HEV, VH. Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola retrovirusa: virus ljudske imunodeficiencije 1 i 2 (HIV-1 i HIV-2), virus leukemije/limfoma ljudskih stanica T tipa 1 i 2 (HTLV-1, HTLV-2). Prioni – građa i fiziologija, patologija i patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola prionskih bolesti.

##### **P9: Biosigurnosni uvjeti rada (BSL stupnja 2-4). Dijagnostika, arenavirusa i filovirusa**

Izolacija posebno infektivnih agenasa u biosigurnosnim laboratorijima. Biosigurnosni uvjeti rada. Filovirusi i arenavirusi – karakteristike, epidemiologija, patogeneza, klinički entiteti, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola.

**P10: Serološke metode u dijagnostici virusnih infekcija. Molekularna dijagnostika virusa. Hepresvirusi.**

Serologija - parni serum, titar protutijela i dinamika titra: reakcija vezanja komplementa (RVK), neutralizacijski test (NT), Masonova i Paul-Bunellova reakcija. Imunoenzimski test (EIA), neizravna imunofluorescencija (IFA), Western-Blott (WB) – RIBA i test imunoperoksidaze. Lančana reakcija polimeraze – princip i dijagnostička primjena. Dijagnostika hepres virusa: EBV i infektivna mononukleoza. CMV. HHV. Dijagnostika infekcija uzrokovanih s virusima hepatitisa: HAV, HBV, HCV, HDV, HEV. Dijagnostika HIV-a.

**Seminari (20 sati)**

**S1: Dezinfekcija i sterilizacija**

Dezinfekcija i sterilizacija: vrste dezinficijensa i mehanizam djelovanja, odabir dezinfekcijskog sredstva. Sterilizacijski postupci: vrste sterilizacije, kontrola sterilizacijskog postupka.

**S2: Specijalna bakteriologija I**

Opis i karakteristike rodova: Staphylococcus. Streptococcus. Neisseria, Haemophilus, Bordetella, Brucella. Uzgojne osobine. Najznačajniji predstavnici i infektivne bolesti koje uzrokuju. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama navedenih rodova.

**S3: Specijalna bakteriologija II**

Opis i karakteristike porodice Enterobacteriaceae (rodovi: Escherichia, Salmonella, Shigella, Klebsiella, Proteus, Enterobacter, Yersinia, Serratia, Citrobacter, Providentia, Morganella), rod Vibrio, Campylobacter, Pseudomonas, Acinetobacter, Legionella, Corynebacterium, Listeria. Uzgojne osobine. Najznačajniji predstavnici i infektivne bolesti koje uzrokuju. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama navedenih rodova.

**S4: Specijalna bakteriologija III. Anaerobne bakterije. Rod Bacillus. Mikoplazme. Klamidije. Rikecije**

Opis i karakteristike sporogenih i asporogenih anaerobnih bakterija. Uzgojne osobine, anaerobna kultivacija. Sporogeneza. Najznačajniji predstavnici i infektivne bolesti koje uzrokuju. Intracelularne bakterije. Bakterije koje se prenose člankonošcima. Rod Bacillus: B. anthracis. Mikoplazme: M. pneumoniae, M. hominis, Ureaplasma urealyticum; Klamidije: C. trachomatis, C. pneumoniae, C. psittaci; rikecije: rikecije iz skupine pjegavih tifusa, rikecije iz skupine pjegavih groznica. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama navedenih rodova

**S5: Mikoplazme. Klamidije. Rikecije**

Mikoplazme: M. pneumoniae, M. hominis, Ureaplasma urealyticum; Klamidije: C. trachomatis, C. pneumoniae, C. psittaci; rikecije: rikecije iz skupine pjegavih tifusa, rikecije iz skupine pjegavih groznica. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama navedenih rodova.

**S6: Protisti probavnog i spolno-mokraćnog sustava. Protisti krvi i tkiva**

Životni ciklus, epidemiologija, laboratorijska dijagnostika, liječenje i prevencija protista krvi i tkiva: Trypanosoma spp., Leishmania spp. Rod Plasmodium (P. malariae, P. vivax, P. ovale i P. falciparum), filarije; Toxoplasma gondii serološka dijagnostika toksoplazmoze. Člankonošci – vektori za prijenos protista krvi i tkiva. Životni ciklus, epidemiologija, laboratorijska dijagnostika protista probavnog i spolno-mokraćnog sustava: Entamoeba histolytica, Giardia lamblia, Cryptosporidium parvum, Trichomonas vaginalis.

**S7: Valjkasti i plosnati crvi**

Životni ciklus, epidemiologija, laboratorijska dijagnostika valjkastih crva: Ascaris lumbricoides, Trichuris trichiura, Ancylostoma duodenale, Strongyloides stercoralis, Enterobius vermicularis, Trichinella spiralis – MIFC za nalaz jaja iz stolice, perianalni otisak, koprokultura, trihineloskopija.

Serološka dijagnostika. Životni ciklus, epidemiologija, laboratorijska dijagnostika plosnatih crva: *Taenia* spp., *Echinococcus granulosus*, *Hymenolepis nana*, *Fasciola hepatica*, *Shistosoma* spp. – MIFC iz stolice, serološke metode za dijagnostiku ehinokokoze.

**S8: DNK virusi: porodica *Adenoviridae*, *Papovaviridae*, *Poxviridae* RNK virusi: porodica *Orthomyxoviridae*, *Paramyxoviridae*, *Coronaviridae*, *Rhabdoviridae***

Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola adenovirusa, papilomavirusa, poliomavirusa, ortomiksovirusa, paramiksovirusa, koronavirusa, rabdovirusa. Virus influence – „shift“ i „drift“. Pandemije i epidemije gripe. Respiratorni sincicijski virus i humani metapneumovirus. Virus ospica. Virus parotitisa. Virus uzročnici respiratornih bolesti. Virus SARS-a. Bjesnoća.

**S9: Virus koji uzrokuje kongenitalne infekcije. Porodica *Herpesviridae***

Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola virusa koji uzrokuju kongenitalne infekcije - porodice: *Togaviridae* (Rubivirus), *Parvoviridae* (parvovirus B-19), *Hepesviridae*, hepatitis virusi i HIV. TORCH – serološko testiranje trudnica. Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola virusa iz porodice *Herpesviridae*: virus herpes simplex (VHS), varicella zoster virus (VZV), Epstein-Barr virus (EBV), Cytomegalovirus (CMV), humani herpes virus 6,7,8 (HHV-6, HHV-7 i HHV-8).

**S10: Virus koji uzrokuje gastrointestinalne infekcije. Porodica *Picornaviridae* Arbovirusi.**

***Arenaviridae*. *Filoviridae***

Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola virusa uzročnika gastrointestinalnih infekcija: rotavirusi, adenovirusi, astrovirusi, kalicivirusi – norovirus. Virus kojima je ulazno mjesto u organizam probavni sustav: pikornavirusi. Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola virusa koje prenose člankonošci: porodica *Togaviridae* (Alphavirus), porodica *Flaviviridae*, porodica *Bunyaviridae* (rodovi: Bunyavirus, Phlebovirus, Nairovirus, Hantavirus). Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola arenavirusa i filovirusa. Ebola virus i Marburg virus. Biosigurnosni uvjeti rada u laboratoriju stupnja BSL 2-4.

## **VJEŽBE (40 sati)**

**V1: Mikroorganizmi oko nas i na nama. Mikroorganizmi iz zraka**

Mikromorfologija bakterija (osnove mikroskopiranja, oblici bakterija). Nativni preparat. Bojanja u mikrobiologiji. Bojanje po Gramu. Bojanje metilenskim modrilom. Normalna flora čovjeka. Osnove uzgoja bakterija u mikrobiološkom laboratoriju. Čista i miješana bakterijska kultura. Osnove uzgoja (podloge, inkubacija) identifikacije bakterije. Higijensko pranje ruku. Praktični rad: Uzimanje otisaka prstiju prije i nakon higijenskog pranja ruku. Postavljanje ploče za uzimanje uzorka zraka. Mikroskopiranje nativnog preparata kvasnica i bojanje preparata jogurta metilenskim modrilom. Mikroskopiranje obojenih preparata iz zbirke.

**V2: Testovi osjetljivosti bakterija na antimikrobne kemoterapeutike**

Osnove ispitivanja osjetljivosti bakterija na antibiotike – disk difuzijska metoda, određivanje minimalne inhibitorne koncentracije (MIK) antibiotika mikrodilucijom, minimalna baktericidna koncentracija (MBK) antibiotika, određivanje MIK agar dilucijom, break point metoda i korelacija s disk difuzijom. Izbor antibiotika za testiranje pojedinih bakterijskih rodova. Tumačenje i očitavanje izrađenog antibiograma. Bakterijska rezistencija na antibiotike - primjeri MRSA, VRE, ESBL, rezistenti *Pseudomonas aeruginosa* i *Acinetobacter baumannii*. Praktični rad: Izrada antibiograma disk difuzijskom metodom. Opis bakterijskih kolonija na krvnom agaru izloženom zraku u vježbaonici i izračunavanje broja bakterija u 1 ml. Opis poraslih bakterijskih kolonijama na krvnom agaru s otisnutim prstima desne ruke prije i poslije pranja i dezinfekcije ruku.

**V3: Rod *Staphylococcus*. Brisa nosa, ždrijela i nazofarinksa**

Stafilokoki: osnovni klinički uzorci, opis mikromorfologije i makromorfologije, osnovni testovi za identifikaciju (katalaza, koagulaze, DNA-za), detekcija MRSA. Antibiogram za testiranje osjetljivosti. Izrada brisa nosa, ždrijela i nazofarinksa. Klinička indikacija za uzorkovanje brisa nosa. Praktični rad:

Osnove mikrobiološke dijagnostike stafilokoka i opis kolonija stafilokoka (*S. aureus*, *S. epidermidis*). Izrada preparata stafilokoka (*S. aureus*, *S. epidermidis*) s ploče i bojenje po Gramu, izvođenje i očitavanje testa katalaze i koagulaze. Očitavanje testa DNA-ze za *S. aureus* Uzimanje brisa nazofarinksa i ždrijela. Očitavanje antibiograma iz prethodne vježbe (disk-difuzija). Očitavanje prethodno pripremljenog test osjetljivosti *S. aureus* na vankomicin u dilucijskoj metodi i određivanje MIK i MBK.

#### **V4: Rod *Streptococcus* i rod *Enterococcus***

Serološke grupe streptokoka. Mikro i makromorfologija streptokoka i enterokoka. Mikrobiološke osobine i testovi za identifikaciju: *S. pyogenes*, *S. agalactiae* i *S. pneumoniae*. Uzgojne osobine enterokoka. Normalna flora nazofarinksa i ždrijela. Klinička indikacija za bris nosa, nazofarinksa i ždrijela. Klinički značajne bakterije u brisu nazofarinksa i ždrijelu. Ostali uzorci iz resp. trakta (sputum, aspirat traheje, BAL). Praktični rad: Osnove mikrobiološke dijagnostike streptokoka: opis kolonija streptokoka na krvnom agaru, opis kolonija pneumokoka i enterokoka na KA, izrada preparata streptokoka iz bujona i bojenje po Gramu, izvođenje i očitavanje testa katalaze, mikroskopiranje preparata streptokoka bojenog po Gramu. Mikroskopiranje *S. pneumoniae* bojenog po Gramu i metilenskim modrilom iz biološkog uzorka. Očitavanje žuč-eskulin testa i rastu 6,5% bujonu NaCl za enterokok. Očitavanje bacitracinskog testa za grupu A streptokoka. Očitavanje optohinskog testa za pneumokok. Očitati nasađeni obrisak ždrijela i nazofarinksa.

#### **V5: Rod *Haemophilus*, rod *Neisseria*, rod *Brucella***

Mikromorfologija i makromorfologija hemofilusa, najserija i brucella. Mikrobiološke osobine i testovi za identifikaciju *H. influenzae*, *N. meningitidis*, *N. gonorrhoeae*, *Brucella* spp. Nitrocefinski test. Serološka dijagnostika u bakteriologiji i principi aglutinacije i reakcije vezanja komplementa (RVK). Neizravna dijagnostika bruceloze: aglutinacija po Wrightu, RVK. Praktični rad: Opis kolonija *Haemophilus* spp. i saprofitnih najserija na KA i ČA. Uočavanje satelitskog fenomena. Izrada preparata najserija i bojenje po Gramu. Mikroskopiranje preparata hemofilusa bojenog po Gramu. Mikroskopiranje preparata bojenih po Gramu *N. meningitidis* iz sedimenta likvora. Mikroskopiranje preparata *N. gonorrhoeae* iz obriska uretre bojanog metilenskim modrilom. Izrada testa oksidaze i nitrocefinskog testa. Mikroskopiranje preparata brucela bojenih po Gramu. Očitavanje seroloških reakcija za dokazivanje bruceloze: RVK i aglutinacije po Wrightu.

#### **V6: Identifikacija najčešćih uzročnika mokraćnih infekcija. Porodica Enterobacteriaceae**

Biokemijski testovi za identifikaciju pripadnika porodice Enterobacteriaceae. Mikromorfologija i makromorfologija enterobakterija – opis kolonija i preparata. Antibiogram i rezistencija na antibiotike: multirezistentne enterobakterije (beta laktamaze, ESBL). *E. coli*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Proteus*, *Morganella*, *Enterobacter* – klinički uzorci za izolaciju, atb. Mikrobiološka obrada urina. Praktični dio: Izrada i mikroskopiranje različitih vrsta enterobakterija bojenih po Gramu. Mikroskopiranje tuš preparata *Klebsiella*. Opisati kolonije *E. coli*, *Klebsiellae* na krvnom agaru i diferencijalnim hranilištima. Opisati *Proteus* sp. na krvnom agaru. Očitati biokemijski niz za bakterije *E. coli*, *Klebsiella*, *Proteus* (demonstraciono). Zasijavanje urina. Očitavanje Uriselect agara zasijanog urinom iz rutine. Očitavanje antibiograma i dvostrukog sinergističkog testa za detekciju ESBL.

#### **V7: Identifikacija najčešćih uzročnika crijevnih infekcija. Enterobakterije. *Vibrio*. *Kampilobakter*. *Helicobacter***

Mikrobiološka obrada stolice (normalna flora i patogeni). Osnovne selektivne podloge i biokemijski testovi za identifikaciju *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Campylobacter*, *Vibrio cholerae*.

Mikromorfologija i makromorfologija uzročnika infekcija probavnog trakta – opis kolonija i preparata. Serotipizacija salmonela i šigela. Aglutinacija po Widalu.. *Helicobacter*: lab. dijagnostika, Osjetljivost uzročnika probavnog trakta na antibiotike. Praktični rad: Opisati kolonije salmonela, šigela, ešerihije na XLD i SS agaru te Yersinije na SS agaru. Očitati biokemijski niz za salmonelu, šigelu i yersiniju (demonstraciono). Serotipizacija enteropatogene *E. coli*. Očitati Widalovu reakciju. Mikroskopiranje preparata bojenih po Gramu *kampilobaktera*. Opis kolonija *kampilobaktera* i *vibrija* na selektivnim hranjivim podlogama. Mikroskopiranje preparata želučane biopsije (*helicobakter*). Zasijavanje stolice na selektivne i diferencijalne podloge.

#### **V8: Identifikacija *Pseudomonas*, *Korinebakterija*, *Listerija*, *Legionela* i *Gardnerele*. Biološka**

**kontrola sterilizacije**

*Pseudomonas aeruginosa*, *Co. diphtheriae*, *L. monocytogenes*. *Legionella pneumophila*, *Gardnerella vaginalis*: klinički uzorci, opis mikromorfologije i makromorfologije, testovi za identifikaciju. Bojanje po Lubinskom. Brzi test za otkrivanje antigena legionela u urinu. Osjetljivost vrsta navedenih rodova na antibiotike. In vitro i in vivo sinergizam i antagonizam antibiotika. Praktični dio: Mikroskopiranje preparata bojenih po Gramu *Pseudomonas aeruginosa*, opis kolonija na krvnom i običnom agaru, biokemijska identifikacija (demonstraciono) i očitavanje disk difuzije za *Pseudomonas aeruginosa*. Izrada testa oksidaze. Opis kolonija difteroida. Mikroskopiranje preparata *Corynebacterium diphtheriae* i difteroida obojane po Gramu i Lubinskom. Mikroskopiranje preparata *L.monocytogenes* i opis kolonija na krvnom agaru. Mikrospoiranje preparata *G. vaginalis* iz obriska rodnice bojanog po Gramu. Očitati anatagonizam i sinergizam testiranih antibiotika.

**V9: Identifikacija anaerobnih bakterija. Sporogene bakterije. Rod *Clostridium*. Rod *Bacillus***

Uzgoj i identifikacija sporogenih anaerobnih bakterija. Klinički uzorci za izolaciju anaerobnih bakterija. Miješane infekcije. Testiranje osjetljivosti. Sporogene bakterije. Bojanje po Fultonu. Mikromorfologija i makromorfologija bakterijskih vrsta: Rod *Clostridium* – laboratorijska dijagnostika *C.tetani*, *C. botulinum*, *C. perfringens*. Rod *Bacillus* - *B. anthracis*. Praktični rad: *B.anthraxis*: mikroskopiranje preparata bojenog metilenskim modrilom peritonealnog eksudata miša. Izraditi, obojati po Gramu, mikroskopirati i nacrtati bojom preparate *B.subtilis* *Clostridium* sp. – mikroskopiranje preparata bojenog po Gramu i Fultonu. Opis kolonija *Bacillus subtilis* i *Clostridium* spp. na Columbia agaru.

**V10: Identifikacija asporogenih anaerobnih bakterija**

Asporogeni anaerobi: *Bacteroides* sp, *Prevotella*, *Peptostreptococcus*. Rod *Actinomices*. Mikromorfologija i makromorfologija asporogenih anaeroba. Laboratorijska dijagnostika i izolacija anaeroba. Ispitivanje osjetljivosti anaerobnih bakterija. Komercijalni sistemi za identifikaciju anaeroba. Obrada primarno sterilnih materijala (hemokultura, likvor, bioptati). Praktični dio: Mikroskopiranje preparata bojenih po Gramu asporogenih anaerobnih bakterija (*Bacteroides*, *Prevotella*, *Peptostreptococcus*). Opis kolonija *Bacteroides* sp. i *Actinomyces viscosus* na Columbia agaru. Očitavanje komercijalnog sistema za identifikaciju (demonstraciono). Očitavanje komercijalnog sistema za ispitivanje osjetljivosti anaerobnih bakterija (demonstraciono). Nasađivanje hemokultura i apscesa – aerobno i anaerobno. Mikroskopiranje direktnih preparata iz primarno sterilnih uzoraka.

**V11: Mikobakterije i nokardije**

Mikobakterije: *Mycobacterium tuberculosis* - mikromorfologija i makromorfologija mikobakterija, laboratorijska dijagnostika (kultivacija, ispitivanje osjetljivosti, brze dijagnostičke metode, klinički uzorci, testiranje osjetljivosti na antituberkulotike. Specifična bojenja: Ziehl Nielsen, Kinyoun, auramin. Nokardije: lab. dijagnostika, klinički uzorci, atb. Praktični rad: Opisati kolonije *Mycobacterium tuberculosis* na Lowenstein-Jensenovoj podlozi. Obojati, mikroskopirati i nacrtati bojom preparat sputuma obojen po Ziehl- Neelsenu. Mikroskopirati i nacrtati bojom preparat nokardija obojen po Kinyonu. Očitati predhodno pripremljen test rezistencije *M.tuberculosis* na antituberkulotike.

**V12: Osnovni principi seroloških reakcija. Spirohete**

Osnovni principi seroloških reakcija. Rod *Treponema*: *T.pallidum*: laboratorijska dijagnostika (netreponemski VDRL, RPR i treponemski ITFA, TPHA testovi), atb. rod *Borrelia*: lab. dijagnostika (direktna dijagnostika *B. reccurentis*, ELISA na *B. burgdorferi*), atb. *Leptospire* – laboratorijska dijagnostika, atb. Praktični dio: Očitati i nacrtati rezultat VDRL testa . Odrediti titar akutnog i rekonvalescentnog seruma u TPHA testu na *T.pallidum* . Očitati rezultat ELISA testa na *B.burgdorferi* Izrada i bojanje preparata gingive karbol fuksinom.

**V13: Mikoplazme. Klamidije. Rikecije**

Mikoplazme: laboratorijska dijagnostika *M. pneumoniae*, klinički uzorci. Laboratorijska dijagnostika *M. hominis* i *Ureaplasma urealyticum*, klinički uzorci, antibiogram. Laboratorijska dijagnostika klamidija i rikecija. Mikrobiološka dijagnostika bakterijskih spolno prenosivih bolesti. Praktični rad: mikroskopiranje preparata *C. trachomatis* i rikecija iz zbirke gotovih preparata. Mikroskopiranje

mikoplazmi i ureaplazmi na PPLO agaru. Očitavanje RVK i hladne aglutinacije za *M. pneumoniae*. Očitavanje aglutinacije po Weil-Felixu za dijagnostiku riketija.

**V14: Medicinski značajne gljive I: Uzgoj i identifikacija kvasaca**

Uzgoj i identifikacija kvasaca. Građa kvasnica. Test fermentacije i asimilacije. Rod *Candida*: *C. albicans* i *Candida* sp., klinički uzorci, osjetljivost na antifungike. Rod *Cryptococcus* – *C. neoformans*: laboratorijska dijagnostika i klinički uzorci. Praktični rad: Opis kolonija *Candida albicans*, *Candida krusei*. *Geotrichum* spp. uzgojenih na Sabouraudovom agaru. Mikroskopiranje nativnih preparata kvasaca. Mikroskopiranje mikroskopskog preparata kvasaca bojenih po Gramu. Mikroskopiranje testa klijanja *C. albicans*. Opis kolonija *Cryptococcus* na krutoj podlozi, mikroskopiranje preparata kriptokoka, tuš preparat kriptokoka.

**V15: Medicinski značajne gljive II: Uzgoj i identifikacija plijesni. *Pneumocystis jirovecii***

Uzgoj i identifikacija plijesni. Građa plijesni. *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Rhizopus* – klinički uzorci, interpretacija izolata plijesni ovisno o uzorku, testiranje osjetljivosti na antifungike. Serodijagnostika sustavnih mikoza. Identifikacija *P. jirovecii*. *Pneumocystis jirovecii* – laboratorijska dijagnostika (preparat, DFA, PCR), liječenje. Praktični rad: Opis kolonija *Aspergillus*, *Mucor* i *Penicillium* na Sabouraudovom agaru. Mikroskopiranje preparata s laktofenolom *Aspergillus*, *Mucor* i *Penicillium*. mikroskopiranje preparata *P. jirovecii*.

**V16: Protisti krvi i tkiva I**

*Trypanosoma* spp. – životni ciklus, epidemiologija, laboratorijska dijagnostika: krvni razmaz i gusta kap obojeni po Giemsa-Romanowski (GR) metodi. *Toxoplasma gondii* – epidemiologija, životni ciklus, prevencija i liječenje, lab. dijagnostika. Praktični dio: Mikroskopiranje preparata *Trypanosoma* spp. iz krvnog razmaza obojanog po GR. Mikroskopiranje preparata *T. gondii* bojanog po GR. Serološka dijagnostika toksoplazmoze. *Leishmania* spp. – dijagnostika lišmenioze - izravni preparat koštane srži obojen GR. Uzgoj (NNN hranilište) izrada i bojanje preparata po GR *Leishmania* spp.

**V17: Protisti krvi i tkiva II. Rod *Plasmodium*. Mikrofilarije**

Rod *Plasmodium*: životni ciklus, epidemiologija, klinička bolest, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola malarije. *P. malariae*, *P. vivax*, *P. ovale* i *P. falciparum*. Filarije – životni ciklus, epidemiologija, klinička slika, laboratorijska dijagnostika. Praktični rad: mikroskopiranje krvnih razmaza i guste kapi bojenih po Giemsa-Romanovskom i raspoznavanje razvojnih i dijagnostičkih oblika vrsta roda *Plasmodium*. Mikroskopiranje mikrofilarija iz krvnog razmaza bojanog po Giemsa-Romanovskom.

**V18: Protisti probavnog i spolno-mokraćnog sustava**

Životni ciklus, epidemiologija, laboratorijska dijagnostika protista probavnog i spolno-mokraćnog sustava: *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum*, *Trichomonas vaginalis*. Praktični rad: Mikroskopiranje nativnih i obojeni preparat stolice i sekreta spolnomokraćnog sustava, MIFC metoda za nalaz cista: *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum*, *Trichomonas vaginalis*. Kultivacija protista. *Entamoeba moshkowskii* – prikaz ameboidnog kretanja. Drugi protisti u probavnom sustavu- mikroskopiranje preparata (MIFC): *Entamoeba coli*, *Blastocystis hominis*, *Iodamoeba butschlii*.

**V19: Identifikacija jaja, ličinki i odraslih valjkastih crva**

Životni ciklus, epidemiologija, laboratorijska dijagnostika valjkastih crva: *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale*, *Strongyloides stercoralis*, *Enterobius vermicularis*, *Trichinella spiralis* – MIFC za nalaz jaja iz stolice, perianalni otisak, koprokultura, trihinoskopija, identifikacija adulta, ličinki i jaja valjkastih crva. Serološka dijagnostika. Praktični dio: mikroskopiranje preparata stolice (MIFC): *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale*, *Strongyloides stercoralis*; *Enterobius vermicularis* – mikroskopiranje perianalnog otiska po Grahamu; *Trichinella spiralis* – mikroskopiranje preparata zaraženog mesa ličinkama trihinela. Identifikacija adulta parazita iz zbirke trajnih preparata.

**V20: Identifikacija jaja, ličinki i odraslih plosnatih crva**

Životni ciklus, epidemiologija, laboratorijska dijagnostika plosnatih crva: *Taenia* spp., *Echinococcus granulosus*, *Hymenolepis nana*, *Fasciola hepatica*, *Shistosoma* spp. – MIFC iz stolice, serološke metode za dijagnostiku ehinokokoze, identifikacija adulta, ličinki i jaja valjkastih crva. Praktični dio:

mikroskopiranje preparata stolice (MIFC): *Taenia* spp, *Fasciola hepatica*, *Shistostoma* spp..  
Mikroskopiranje nativnog preparata iz sadržaja hidatidne ciste (*Echinococcus granulosus*).  
Identifikacija odraslih parazita iz zbirke trajnih preparata.

**V21: Uzimanje kliničkog materijala i metode virološke dijagnostike. Hemaglutinacija i inhibicija hemaglutinacije. Dijagnostika ortomiksovirusa, paramiksovirusa i koronavirusa**

Uzimanje kliničkog materijala za virusološke pretrage. Uzgoj virusa u staničnoj kulturi. Citopatični učinci virusa u staničnoj kulturi – mikroskopiranje preparata. Uzgoj virusa u oplodjenom kokošjem jajetu i pokusnoj životinji. Brzi testovi za dokaz antigena virusa u kliničkom uzorku – latex i imunokromatogeni testovi: Adenolex, Directigen RSV, Rotalex. Dijagnostika adenovirusa, papovavirusa i rabdovirusa. Dijagnostika pikornavirusa, reovirusa i togavirusa. Praktični rad: izvođenje brzih testova latex i imunokromatografskih testova za dijagnostiku virusnih uzročnika iz respiratornog i probavnog sustava. Mikroskopiranje preparata stanične kulture zaraženih virusima i identifikacija CPE. Hemaglutinini i hemaglutinacija (HA), hemadsorpcija (HAD), inhibicija hemaglutinacije (IH) i inhibicija hemadsorpcije za detekciju i identifikaciju virusa. Određivanje (titar) hemaglutinin – antigena i serološka reakcija (IH) za dokaz protutijela. Laboratorijska dijagnostika infekcija: virus influenzae, virus parainfluenzae, respiratorni sincicijski virus, humani metapneumo virus, morbili virus, virus parotitisa, koronavirusi. Praktični rad: Očitavanje testova: test hemaglutinacije (HA) za virus parotitisa, test inhibicije hemaglutinacije (IH) za tipizaciju izoliranog virusa, očitavanje reakcije hemaglutinacije - HA (titriranje izoliranog virusa), očitavanje reakcije IH (titar specifičnih hemaglutinirajućih protutijela u parnim serumima bolesnika oboljelog od gripe) i reakcije vezanja komplementa (RVK).

**V22: Člankonošci. Dijagnostika flavivirusa i bunyavirusa**

Arbo (arhtopod borne) virusi i njihovi vektori člankonošci. Člankonošci kao vektori drugih infektivnih bolesti. Flavivirusi i bunyavirusi - karakteristike, epidemiologija, patogeneza, klinički entiteti, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola. Praktični dio: Mikroskopiranje preparata i raspoznavanje člankonožaca. Ponavljanje preparata iz bakteriologije, mikologije i parazitologije.

**Vrste izvođenja nastave**

Predavanja, seminari, vježbe

**Obaveze studenata**

Pohađanje svih oblika nastave je obavezno, a student mora pristupiti svim provjerama znanja. Student može opravdano izostati s 30% svakog od oblika nastave.

**Praćenje rada studenata (Povezivanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja)**

| Nastavna aktivnost     | ECTS | Ishod učenja | Aktivnost studenta                                | Metode procjenjivanja      | Ocjenski bodovi |      |
|------------------------|------|--------------|---------------------------------------------------|----------------------------|-----------------|------|
|                        |      |              |                                                   |                            | Min.            | Max. |
| Pohađanje nastave      | 0,4  | 1-5          | Prisutnost na nastavi                             | Evidencija                 | 3               | 5    |
| Praktični rad (vježbe) | 1,6  | 1-5          | Učenje za praktični ispit i prisutnost na nastavi | Praktični ispit            | 10+3            | 15+5 |
| Seminarski rad         | 0,4  | 1-5          | Izrada seminarskog rada                           | Izlaganje seminarskog rada | 1               | 5    |
| Parcijalni ispiti      | 3,2  | 1-5          | Kontinuirano učenje tijekom izvođenja nastave     | Parcijalni pismeni ispit   | 10              | 20   |
| Pismeni ispit          | 0,8  | 1-5          | Kontinuirano učenje tijekom izvođenja nastave     | Pismeni ispit              | 6               | 10   |

|               |          |     |                                               |              |   |            |
|---------------|----------|-----|-----------------------------------------------|--------------|---|------------|
| Usmeni ispit  | 1,6      | 1-5 | Kontinuirano učenje tijekom izvođenja nastave | Usmeni ispit | 1 | 20         |
| <b>Ukupno</b> | <b>8</b> |     |                                               |              |   | <b>100</b> |

Rad studenata vrednuje se tijekom nastave i na završnom ispitu. Studenti se ocjenjuju brojčano i opisno: nedovoljan (1), dovoljan (2), dobar (3), vrlo dobar (4), izvrstan (5). Tijekom turnusa student će moći sakupiti maksimalno 100 ocjenskih bodova. Studenti mogu tijekom nastave kroz različite oblike aktivnosti (vidi tablicu 1.) i kontinuiranu provjeru znanja steći maksimalno 70 bodova i na završnom ispitu maksimalno 30 bodova.

Kontinuiranu provjeru znanja sačinjavaju 2 djelomična testa kojim student može ostvariti u svakom maksimalno 20 ocjenskih bodova u ovisnosti o uspješnosti riješenog testa (tablica 2.): I. djelomični test: bakteriologija i mikologija te II. djelomični test: virologija i parazitologija. Studenti imaju pravo na jedan poravak (ponovljeno pisanje) djelomičnog ispita uoči ispitnog roka na koji je prijavljen.

Završni dio ispita se sastoji od pisanog i usmenog dijela. Student treba zadovoljiti više od 60% na pismenom dijelu ispita za ostvarivanje ocjenskih bodova. Konačna ocjena predstavlja zbroj ocjenskih bodova ostvarenih tijekom nastave i na završnom ispitu.

Tablica 1. Vrednovanje nastavnih obveza studenta

| VREDNOVANJE                             |                                         | MAX. BROJ BODOVA |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|
| Djelomični testovi                      | Djelomični test I                       | 20               |
|                                         | Djelomični test II                      | 20               |
|                                         | <b>Ukupno</b>                           | <b>40</b>        |
| Praktični rad/<br>Laboratorijske vježbe | Završni kolokvij - praktični dio ispita | 15               |
|                                         | Odrađena vježba i priznati referat      | 5                |
|                                         | <b>Ukupno</b>                           | <b>20</b>        |
|                                         | Aktivno sudjelovanje                    | 5                |
|                                         | <b>Ukupno</b>                           | <b>5</b>         |
|                                         | Prisustvovanje                          | 5                |
|                                         | <b>Ukupno</b>                           | <b>5</b>         |
| <b>UKUPNO</b>                           |                                         | <b>70</b>        |
| Završni ispit                           | Pisani dio                              | 10               |
|                                         | Usmeni dio                              | 20               |
|                                         | <b>Ukupno</b>                           | <b>30</b>        |
| <b>UKUPNO</b>                           |                                         | <b>100</b>       |

Tablica 2. Vrednovanje djelomičnih ispita

| Postotak točno riješenih zadataka (%) | Ocjenski bodovi |
|---------------------------------------|-----------------|
| 50,00-54,99                           | 10              |
| 55,00-59,99                           | 11              |
| 60,00-64,99                           | 12              |
| 65,00-69,99                           | 13              |
| 70,00-74,99                           | 14              |
| 75,00-79,99                           | 15              |

|             |    |
|-------------|----|
| 80,00-82,49 | 16 |
| 82,50-84,99 | 17 |
| 85,00-87,49 | 18 |
| 87,50-89,99 | 19 |
| 90,00-100   | 20 |

### **Pohađanje nastave**

Student mora prisustvovati na minimalno 70% svih oblika nastave: vježbi, seminara i predavanja te pristupiti svim oblicima provjere znanja. Student koji izostane sa seminara i/ili vježbi više od 30% nastave do ukupno 50% svih oblika nastave mora nadoknaditi propušteno gradivo kolokviranjem.

### **Praktični rad (vježbe)**

**Završni kolokvij** - praktični dio ispita se sastoji od pet praktičnih zadataka koji obuhvaćaju mikroskopiranje preparata (šest kom.) iz područja bakteriologije (3 kom), parazitologije (2 kom), mikologije (1 kom), dvije kulture na hranjivom agaru (jedna bakterijska i jedna gljivična), očitavanja antibiograma, očitavanje serološke reakcije i identifikacija adulta parazita iz zbirke trajnih preparata. Student treba zadovoljiti najmanje 60% na praktičnom dijelu ispita kako bi mogao pristupiti završnom ispitu. Studenti mogu na praktičnom ispitu steći maksimalno 15 ocjenskih bodova (vidi tablicu 3.) u ovisnosti o postotku točno riješenih zadataka. Završni kolokvij se organizira nakon završene nastave i u okviru svakog ispitnog roka kao praktični dio ispita.

Tablica 3. Vrednovanje završnog kolokvija - praktičnog ispita

| <b>Postotak točno riješenih zadataka (%)</b> | <b>Ocjenski bodovi</b> |
|----------------------------------------------|------------------------|
| 60,00-69,99                                  | 10                     |
| 70,00-79,99                                  | 11                     |
| 80-89,99                                     | 12                     |
| 90,00-94,99                                  | 13                     |
| 95-100                                       | 15                     |

### **Seminari**

Tijekom nastave student može prikupiti maksimalno 5 ocjenskih bodova i to aktivom pripremom i izlaganjem seminara koje je obvezno prema slijedećem kriteriju:

- 1 ocjenskih bodova: seminar zadovoljava minimalne kriterije
- 2 ocjenskih bodova: prosječan odgovor s primjetnim pogreškama
- 3 ocjenskih bodova: prosječan odgovor s manjim greškama
- 4 ocjenskih bodova: vrlo dobar odgovor s neznatnim pogreškama
- 5 ocjenskih bodova: izniman odgovor

### **Predavanja**

Prisustvovanjem na predavanjima student može ostvariti 3-5 ocjenska boda prema slijedećoj shemi: sudjelovanje na 60-79,99% predavanja se vrednuje s 3 ocjenska boda, 80-89,99% 4 ocjenska boda, 90-100% 5 ocjenskih bodova.

### **Završni ispit**

Student koji je uredno obavio sve oblike nastave stekao je pravo na potpis i pristupanje završnom ispitu. Završni ispit je **obavezan**, a sastoji se od pisanog i usmenog dijela. Tijekom završnog ispita student može dobiti maksimalno 30 ocjenskih bodova, od toga 10 ocjenskih bodova na pisanom dijelu i 20 na usmenom dijelu.

Pisani dio završnog ispita sastavljen je od pitanja s ponuđenih pet odgovora od kojih je samo jedan točan. Minimalni kriterij za stjecanje ocjenskih bodova je 60% točno riješenih pitanja. Bodovi stečeni na pisanom dijelu završnog ispita pretvaraju se u ocjenske bodove prema kriterijima navedenim u tablici 4. Bodovi ostvareni na završnom ispitu pribraju se bodovima ostvarenim tijekom nastave. U slučaju kada student na završnom ispitu u prvom ispitnom terminu ne zadovolji minimalne kriterije, pristupa ponovno završnom ispitu u sljedećem ispitnom terminu, kao i u slučaju da ne zadovolji na usmenom dijelu ispita.

Tablica 4. Vrednovanje pisanog dijela završnog ispita

| Postotak točno riješenih zadataka (%) | Ocjenski bodovi |
|---------------------------------------|-----------------|
| 50,00-99,99                           | 6               |
| 60,00-69,99                           | 7               |
| 70,00-79,99                           | 8               |
| 80-89,99                              | 9               |
| 90,00-94,99                           | 10              |

**Usmeni dio ispita** se sastoji od pet pitanja podijeljena u područja: opća mikrobiologija, specijalna bakteriologija, specijalna virologije, specijalna parazitologija, specijalna mikologija koje student izvlači.

Vrednovanje usmenog dijela završnog ispita:

**1-5** ocjenskih bodova: odgovor zadovoljava minimalne kriterije

**6-10** ocjenskih bodova: prosječan odgovor s primjetnim pogreškama

**11-15** ocjenskih bodova: vrlo dobar odgovor s neznatnim pogreškama

**16-20** ocjenskih bodova: izniman odgovor

*Oblikovanje završne ocjene:*

Ocjenskim bodovima ostvarenim tijekom nastave pridružuju se bodovi ostvareni na završnom ispitu. Ocjenjivanje u ECTS sustavu vrši se apsolutnom raspodjelom, odnosno na temelju konačnog postignuća i uspoređuje se s brojčanim sustavom na sljedeći način:

A – izvrstan (5): 90-100 ocjenskih bodova

B – vrlo dobar (4): 80-89,99 ocjenskih bodova

C – dobar (3): 70-79,99 ocjenskih bodova

D – dovoljan (2): 60-69,99 ocjenskih bodova

E – dovoljan (1): 50-59,99 ocjenskih bodova

**Obavezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Broj primjeraka u knjižnici | Dostupnost preko ostalih medija |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| 1. Kalenić i sur. Medicinska mikrobiologija. Drugo, izmijenjeno i obnovljeno izdanje. Medicinska naklada, Zagreb, 2019. (udžbenik)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5                           |                                 |
| <b>Dopunska literatura</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |                                 |
| 1. Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology, 25nd edition. Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA, Mietzner TA editors. Lange Medical Books/McGraw-Hill: New York, Chicago, San Francisco, Lisboa, London, Madrid, Mexico City, Milan, New Delhi, San Juan, Seoul, Singapore, Sydney, Toronto, 2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                                 |
| <b>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                 |
| <p>Kvaliteta i uspješnost realizacije nastavnog predmeta prati se putem anonimne studentske ankete koja će uključivati procjenu polaznika o kvaliteti raznih oblika nastave na kolegiju i o nastavnicima koju provodi Katedra za mikrobiologiju i parazitologiju Medicinskog fakulteta Osijek. Također, izlazna znanja pratiti će se kroz uspjeh studenata na kraju kolegija. Tijekom provedbe nastave koristiti će se zapisi o prisustvovanju studenata na predavanjima, seminarima i vježbama.</p> <p>Osim navedenog kvaliteta nastavnog procesa se također prati provedbom jedinstvene sveučilišne ankete među studentima za ocjenjivanje nastavnika koju utvrđuje Senat Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku.</p> |                             |                                 |
| <b>Napomena</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                                 |
| E-učenje ne ulazi u norma sate predmeta, ali se koristi u nastavi i sadrži poveznice na različite stranice, video i audio materijale dostupne na mrežnim stranicama.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |                                 |