

MEDICINSKA MIKROBIOLOGIJA S LABORATORIJSKIM TEHNOLOGIJAMA I

Nositelj predmeta	izv.prof. dr. sc. Domagoj Drenjančević
Suradnici	doc. dr. sc. Arlen Antolović-Požgain doc. dr. sc. Maja Bogdan Ivana Roksandić Križan, dr. med. Marko Živkov, dr. med.
Studij	Preddiplomski sveučilišni studij Medicinsko laboratorijska dijagnostika
Status predmeta	Obvezan
Godina studija, semestar	3.godina, 5. semestar
Bodovna vrijednost (ECTS)	5
Način izvođenja nastave (broj sati)	Predavanja: 45 ; Seminari: 15; Laboratorijske vježbe: 15
Očekivani broj studenata na predmetu	30 -35
OPIS PREDMETA	
Ciljevi predmeta	
Upoznati, razumjeti i interpretirati osnovne biološke značajke mikroorganizama, bakterija i virusa, koji uzrokuju infekcije u čovjeka i patogena svojstva tih mikroorganizama, zatim kolika je njihova raširenost i otpornost na okolišne uvjete, te 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 naučiti vrste cjepiva uz pojedine mikroorganizme. Posebni je cilj da studenti nauče osnovne skupine antimikrobnih lijekova sa stajališta spektra djelovanja, mehanizma djelovanja i mehanizma otpornosti mikroorganizama na antimikrobne lijekove. Cilj predmeta je također, stjecanje predznanja o dijagnostičkim postupcima u bakteriologiji i virologiji i to o: izravnoj dijagnostici, kultivaciji, serološkoj dijagnostici, molekularnoj dijagnostici kao i o brzim dijagnostičkim postupcima.	
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	
Nema dodatnih uvjeta.	
Ishodi učenja na razini programa koji predmet pridonosi	
1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.6, 3.1	
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	
Nakon odslušanih predavanja, odrađenih seminara i vježbi, samostalnog učenja i položenog ispita studenti će moći:	
<ol style="list-style-type: none">1. interpretirati osnovne biološke značajke mikroorganizama, bakterija i virusa, koji uzrokuju infekcije u čovjeka i patogena svojstva tih mikroorganizama2. samostalno odrediti vrstu najčešćih mikroorganizama3. prema mikroskopskom preparatu ili drugim značajkama, očitati test osjetljivosti, te odrediti način prenošenja i način obrane čovjeka od specifičnog mikroorganizma.4. samostalno uzimati bris nosa i ždrijela, te nasađivati biološke materijale na mikrobiološke podloge.5. usvojiti će pravila rada u mikrobiološkom laboratoriju, pojam higijene u laboratorijima,6. upoznati će stanične kulture kao dijagnostički medij u bakteriologiji i virologiji.7. samostalno nacijepiti podloge i opisati poraslu kulturu;8. obrazložiti načine ispitivanja biokemijske aktivnosti mikroorganizama i njihovu primjenu u identifikaciji.9. Ispitati osjetljivosti izoliranog bakterijskog soja na antibiotike (dilucijska i difuzijska metoda antibiograma, E test).	

10. Obrazložiti najznačajnije dijagnostičke postupke u bakteriologiji i virologiji.

Sadržaj predmeta

Predavanja:

P1: Uvod u medicinsku mikrobiologiju. Nomenklatura i klasifikacija mikroorganizama. Opća bakteriologija. Uvod u medicinsku mikrobiologiju. Građa, fiziologija, genetika i metabolizam bakterija. Bakterijska morfologija i sinteza staničnog zida. Mikroskopiranje i izrada preparata. Osnovna bojanja u bakteriologiju: jednostavna i složena bojanja. Imuni odgovor na bakterijske infekcije. Patogeneza bakterijskih infekcija. Bakterijski toksini.

P2: Opći dijagnostički principi u mikrobiologiji. Dijagnostički postupci u bakteriologiji. Dijagnostički postupci u virologiji. Uzorkovanje materijala za mikrobiološke pretrage. Izravna i neizravna dijagnostika. Kultivacija i izolacija mikroorganizama. Hranjive podloge za uzgoj bakterija. Serološke metode u mikrobiološkoj dijagnostici. Molekularna dijagnostika.

P3: 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.

P4: Specijalna bakteriologija I. Gram pozitivni koki: rod Staphylococcus. Opis i karakteristike roda *Staphylococcus*. Uzgojne osobine i hranjive podloge. Najznačajniji predstavnici i infektivne bolesti koje uzrokuju. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika: izolacija, opis kolonija i identifikacija. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama roda *Staphylococcus*.

P5: Specijalna bakteriologija II. Gram pozitivni koki: rod Streptococcus, rod Enterococcus . Opis i karakteristike rodova *Streptococcus* i *Enterococcus*. Uzgojne osobine i hranjive podloge. Najznačajniji predstavnici i infektivne bolesti koje uzrokuju. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika: izolacija, opis kolonija i identifikacija. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama navedenih rodova.

P6: Specijalna bakteriologija III. Gram negativni koki: rodovi Neisseria, Moraxella; Gram negativni kokobacili: rodovi Haemophilus, Bordetella, Brucella, Francisella. Opis i karakteristike rodova: *Neisseria, Moraxella, Haemophilus, Bordetella, Brucella, Francisella*. Uzgojne osobine i hranjive podloge. Najznačajniji predstavnici i infektivne bolesti koje uzrokuju. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika: izolacija, opis kolonija i identifikacija. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama navedenih rodova.

P7: Specijalna bakteriologija IV. Gram negativni štapići (fermentirajući): porodica Enterobacteriaceae: Salmonella, Shigella, Yersinia. Sadržaj: Opis i karakteristike porodice *Enterobacteriaceae*. Rodovi: *Salmonella, Shigella, Yersinia*. Uzgojne osobine i hranjive podloge. Najznačajniji predstavnici i infektivne bolesti koje uzrokuju. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika: izolacija, opis kolonija i identifikacija. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama navedenih rodova.

P8: Specijalna bakteriologija V. Gram negativni štapići (fermentirajući): porodica Enterobacteriaceae: rodovi Escherichia, Klebsiella, Proteus i ostale enetrobakterije. Sadržaj: Opis i karakteristike porodice *Enterobacteriaceae* - rodovi: *Escherichia, Klebsiella, Proteus, Enterobacter, Serratia, Citrobacter, Providentia, Morganella*). Uzgojne osobine i hranjive podloge. Najznačajniji predstavnici i infektivne bolesti koje uzrokuju. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika: izolacija, opis kolonija i identifikacija. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama navedenih rodova.

P9: Specijalna bakteriologija VI. Gram negativni štapići (nefermentirajući): rodovi Pseudomonas, Acinetobacter, Stenotrophomonas. Rod Legionella. Sadržaj: Opis i karakteristike nefermentirajućih gram negativnih bakterija - rodovi: *Pseudomonas, Acinetobacter*. Rod *Legionella*. Uzgojne osobine i hranjive podloge. Najznačajniji predstavnici i infektivne bolesti koje uzrokuju. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika: izolacija, opis kolonija i identifikacija. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama navedenih rodova.

P10: Specijalna bakteriologija VII. Gram negativni zavnuti kokobacili: rodovi *Vibrio*, *Campylobacter*, *Helicobacter* *Spiralne bakterije: rodovi *Treponema*, *Borrelia*, *Leptospira*.* Opis i karakteristike rod *Vibrio*, *Campylobacter*, *Helicobacter*. Uzgojne osobine i hranjive podloge. Spiralne bakterije - rodovi *Treponema*, *Borrelia*, *Leptospira*. 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.

P11: Specijalna bakteriologija VIII. Gram pozitivni štapići: rod *Corynebacterium*, rod *Listeria*. Opis i karakteristike rodova: *Corynebacterium*, *Listeria*. Uzgojne osobine i hranjive podloge. 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.

P12: Specijalna bakteriologija IX. Sporogene bakterije: rod *Clostridium*, rod *Bacillus*. Anaerobne asporogene bakterije. Sporogene bakterije. Sporogeneza. Opis i karakteristike sporogenih i asporogenih anaerobnih bakterija. Uzgojne osobine, hranjive podloge i anaerobna kultivacija.. Najznačajniji predstavnici i infektivne bolesti koje uzrokuju. Opis i karakteristike bakterijski vrsta roda *Clostridium*: *C. perfringens*, *C. tetani*, *C. botulinum*, *C. difficile*. Patogeneza bolesti uzrokovana vrstama iz roda *Clostridium*. Osobine uzgoja: anaerobna kultivacija. Sporogeneza i germinacija. Egzotoksini. Cjepiva. Rod *Bacillus*: *B. anthracis*, *B. cerus*, ostale vrste. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama navedenih rodova.

P13: Specijalna bakteriologija X. Acidorezistentne i razgranate bakterije: rod *Mycobacterium*, porodice *Actinomycetaceae*, *Nocardiaceae*. rod *Mycobacterium*. *Mycobacterium tuberculosis* - mikromorfologija i makromorfologija mikobakterija, laboratorijska dijagnostika (kultivacija, ispitivanje osjetljivosti, brze dijagnostičke metode, klinički uzorci, testiranje osjetljivosti na antituberkulotike. Specifična bojenja: Ziehl Nielsen, Kynioun, auramin. Porodice *Actinomycetaceae*, *Nocardiaceae*:uzgojne osobine i hranjive podloge. 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.

P14: Specijalna bakteriologija XI. Unutarstanične bakterije: *Chlamydia*, *Mycoplasma*, *Rickettsia*, *Coxiella* Opis i karakteristike intracelularnih bakterija. Mikoplazme: *M. pneumoniae*, *M. hominis*, *Ureaplasma urealyticum*; Klamidije: *C. trachomatis*, *C. pneumoniae*, *C. psittaci*. Rod *Rickettsia*: rikecije iz skupine pjegavih tifusa, rikecije iz skupine pjegavih groznica. Rod *Coxiella*. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama navedenih rodova.

P15: Opća virologija. Metode virološke dijagnostike. Građa i definicija virusa. Taksonomija virusa. Uzgoj virusa u staničnoj kulturi, na oplođenom kokošjem jajetu i u pokusnoj životinji. Priprema staničnih kultura – primarne i kontinuirane stanične kulture, diploidne st. 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.

P16: Specijalna virologija I. DNK virusi: porodice *Adenoviridae*, *Papovaviridae* (porodice *Papillomaviridae* i *Polyomaviridae*), *Poxviridae*. Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola adenovirusa, papilomavirusa i poliomavirusa. *Poxviridae*.

P17: Specijalna virologija II: DNK virusi: porodice *Herpesviridae*, *Parvoviridae*.Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola virusa *Parvoviridae* (parvovirus B-19) i 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). TORCH – serološko testiranje trudnica.

P18: Specijalna virologija III. RNK virusi: porodice *Picornaviridae*, *Rhabdoviridae*. Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola virusa iz porodice *Picornaviridae* i *Rhabdoviridae*. Virus bjesnoće.

P19: Specijalna virologija IV. RNK virusi: porodice Orthomyxoviridae, Paramyxoviridae, Coronaviridae. Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola ortomiksovirusa, paramiksovirusa, koronavirusa. 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.

P20: Specijalna virologija V. RNK virusi: porodica Togaviridae. Arbovirusi. Virus koji uzrokuju gastrointestinalne infekcije. Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola virusa iz porodice porodica *Togaviridae*. 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 virusa uzročnika gastrointestinalnih infekcija: rotavirusi, adenovirusi, astrovirusi, kalicivirusi – norovirus.

P21: Specijalna virologija VI. Virus hepatitis. Retrovirusi. Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola virusa hepatitis: HAV, HBV, HCV, HDV, HEV, VHG. Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola retrovirusa: virus ljudske imunodeficijencije 1 i 2 (HIV-1 i HIV-2), virus leukemije/limfoma ljudskih stanica T tipa 1 i 2 (HTLV-1, HTLV-2).

P22: Specijalna virologija VII: RNK virusi: porodice Arenaviridae. Filoviridae. Prioni. 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. Prioni – građa i fiziologija, patologija i patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola prionskih bolesti.

Seminari:

S1: Gram pozitivni koki: rod Staphylococcus Opis i karakteristike roda *Staphylococcus*. Uzgojne osobine i hranjive podloge. Najznačajniji predstavnici i infektivne bolesti koje uzrokuju. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika: izolacija, opis kolonija i identifikacija. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama roda *Staphylococcus*.

S2: Gram pozitivni koki: rod Streptococcus, rod Enterococcus Opis i karakteristike rodova *Streptococcus* i *Enterococcus*. Uzgojne osobine i hranjive podloge. Najznačajniji predstavnici i infektivne bolesti koje uzrokuju. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika: izolacija, opis kolonija i identifikacija. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama navedenih rodova.

S3: Gram negativni koki: rod Neisseria Opis i karakteristike rodova: *Neisseria*, *Moraxella*, *Haemophilus*, *Bordetella*, *Brucella*, *Francisella*. Uzgojne osobine i hranjive podloge. Najznačajniji predstavnici i infektivne bolesti koje uzrokuju. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika: izolacija, opis kolonija i identifikacija. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama navedenih rodova.

S4: Gram negativni štapići (fermentirajući): porodica Enterobacteriaceae: Salmonella, Shigella, Yersinia Opis i karakteristike porodice *Enterobacteriaceae*. Rodovi: *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*. Uzgojne osobine i hranjive podloge. Najznačajniji predstavnici i infektivne bolesti koje uzrokuju. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika: izolacija, opis kolonija i identifikacija. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama navedenih rodova.

S5: Gram negativni štapići (fermentirajući): porodica Enterobacteriaceae: rodovi Escherichia, Klebsiella, Proteus i ostale enetrobakterije Opis i karakteristike porodice *Enterobacteriaceae* - rodovi: *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Citrobacter*, *Providentia*, *Morganella*). Uzgojne osobine i hranjive podloge. Najznačajniji predstavnici i infektivne bolesti koje uzrokuju. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika: izolacija, opis kolonija i identifikacija. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama navedenih rodova.

S6: Spiralne bakterije: rodovi *Treponema*, *Borrelia*, *Leptospira*. Opis i karakteristike rod *Vibrio*, *Campylobacter*, *Helicobacter*. Uzgojne osobine i hranjive podloge. Spiralne bakterije - rodovi *Treponema*, *Borrelia*, *Leptospira*. 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.

S7: Anaerobne bakterije Opis i karakteristike sporogenih i asporogenih anaerobnih bakterija. Uzgojne osobine, anaerobna kultivacija. Sporogeneza. Najznačajniji predstavnici i infektivne bolesti koje uzrokuju. Rod *Clostridium*. Asporogeni anaerobi: *Bacteroides sp*, *Prevotella*, *Peptostreptococcus*. Rod *Actynomices*. Mikromorfologija i makromorfologija asporogenih anaeroba. Laboratorijska dijagnostika i izolacija anaeroba. Ispitivanje osjetljivosti anaerobnih bakterija. Komercijalni sistemi za identifikaciju anaeroba. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama navedenih rodova.

S8: Acidorezistentne bakterije: rod *Mycobacterium* Opis i karakteristike acidorezistentnih bakterija rod *Mycobacterium*. Uzgojne osobine i hranjive podloge. *Mycobacterium tuberculosis* - mikromorfologija i makromorfologija mikobakterija, laboratorijska dijagnostika (kultivacija, ispitivanje osjetljivosti, brze dijagnostičke metode, klinički uzorci, testiranje osjetljivosti na antituberkulotike. Specifična bojenja: Ziehl Nielsen, Kynioun, auramin. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih *Mycobacterium tuberculosis*.

S9: Unutarstanične bakterije: *Chlamydia*, *Mycoplasma* Opis i karakteristike intracelularnih bakterija. Klamidije: *Chlamydia trachomatis*, *Chlamydophila pneumoniae*, *Chlamidophyla psittaci*. Mikoplazme: *M. pneumoniae*, *M. hominis*, *Ureaplasma urealyticum*; laboratorijska dijagnostika *M. pneumoniae*. Laboratorijska dijagnostika *M. hominis* i *Ureaplasma urealyticum*, klinički uzorci, antibiogram. Uzorci za mikrobiološku pretragu i mikrobiološka laboratorijska dijagnostika. Osjetljivost na antibiotike. Liječenje, prevencija i kontrola infekcija uzrokovanih s vrstama navedenih rodova.

S10: DNK virusi: porodice *Papillomaviridae* Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola humanih papilomavirusa. Onkogeni potencijal HPV. Molekularne dijagnostičke metode za detekciju HPV.

S11: RNK virusi: porodica *Orthomyxoviridae* Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola ortomiksovirusa. Virus influence – „shift“ i „drift“. Pandemije i epidemije gripe. Ptičja gripa.

S12: RNK virusi: porodica *Paramyxoviridae*. Virusi uzročnici respiratornih infekcija. Virus parainfluence Respiratorni sincicijski virus i humani metapneumovirus. Virus ospica. Virus parotitisa. Respiratorni virusi uzročnici infekcija dišnog sustava: patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola rinovirusa, adenovirusa, ortomiksovirusa, paramiksovirusa, koronavirusa.

S13: Virusi hepatitisa. HIV Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola virusa hepatitisa: HAV, HBV, HCV, HDV, HEV, VHG. Serološke i molekularne metode u dijagnostici virusa hepatitisa HBV i HCV – algoritam testiranja i interpretacija nalaza. Struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola virus ljudske imunodeficijencije 1 i 2 (HIV-1 i HIV-2). Serološke i molekularne metode u dijagnostici HIV-a – algoritam testiranja i interpretacija nalaza.

S14: Virusi uzročnici gastrointestinalnih infekcija. Virusi probavnog sustava i virusni gastroenteritisi - struktura, replikacija, patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola virusa uzročnika gastrointestinalnih infekcija: rotavirus, adenovirusi, astrovirusi, kalicivirusi – norovirus. Virus kojima je ulazno mjesto u organizam probavni sustav: pikornavirusi. Značaj virusnih infekcija probavnog sustava. Metode brze mikrobiološke dijagnostike virusa uzročnika gastroenteritisa.

S15: Virusi uzročnici kongenitalnih infekcija. TORCH. Patogeneza, epidemiologija, klinički sindromi, laboratorijska dijagnostika, liječenje, prevencija i kontrola virusa koji uzrokuju kongenitalne infekcije: *Togaviridae* (*Rubivirus*), *Parvoviridae* (parvovirus B-19), *Hepresviridae*, hepatitis virusi i HIV. TORCH – serološko testiranje trudnica.

Vježbe:

V1: Osnove uzgoja i identifikacije bakterija. Testiranje osjetljivosti bakterija na antimikrobne kemoterapeutike. Osnovna bojanja i mikromorfologija bakterija. Mikromorfologija bakterija (osnove mikroskopiranja, oblici bakterija). Nativni preparat. Bojanje po Gramu. Bojanje metilenskim modrilom. Osnove uzgoja (podloge, inkubacija) i identifikacije bakterija u mikrobiološkom laboratoriju. Čista i miješana bakterijska kultura. Normalna flora čovjeka. Mikroorganizmi iz zraka. Higijensko pranje ruku. Higijenska dezinfekcija ruku. Sigurnost u laboratorijskom radu: biosigurnosni uvjeti rada (BSL 2-4). Osnove ispitivanja osjetljivosti bakterija na antibiotike – disk difuzijska metoda, određivanje minimalne inhibitorne koncentracije (MIK) antibiotika mikrodilucijom, minimalna baktericidna koncentracija (MBK) antibiotika, E-test, „break point“ metoda i korelacija s disk difuzijom. Tumačenje antibiograma. Izbor antibiotika za testiranje pojedinih bakterijskih rodova (EUCAST, CLSI). Bakterijska rezistencija na antibiotike - primjeri MRSA, ESBL – producirajuće enterobakterije, rezistentni *Pseudomonas aeruginosa* i *Acinetobacter baumannii*. Praktični rad: Mikroskopiranje nativnog preparata kvasnica. Bojanje metilenskim modrilom i bojanje po Gramu. Mikroskopiranje obojenih preparata iz zbirke. Izrada antibiograma disk difuzijskom metodom. Uzimanje otisaka prstiju prije i nakon higijenskog pranja ruku. Postavljanje ploče za uzimanje uzorka zraka. Tumačenje i očitavanje prethodno izrađenih antibiograma (disk difuzija i E-test). Određivanje MIK-a i MBK dilucijskom metodom.

V2: Gram pozitivni koki: Rod *Staphylococcus*. Rod *Streptococcus* i rod *Enterococcus*. Stafilokoki: osnovni klinički uzorci, opis mikromorfologije i makromorfologije, osnovni testovi za identifikaciju (katalaza, koagulaze, DNA-za), detekcija MRSA. Antibiogram za testiranje osjetljivosti. Klinička indikacija za uzorkovanje brisa nosa. 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. Izrada brisa nosa, ždrijela i nazofarinksa. Praktični rad: Osnove mikrobiološke dijagnostike stafilokoka i opis kolonija stafilokoka (*S. aureus*, *S. epidermidis*). Izrada preparata stafilokoka 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. 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 rast u 6,5% NaCl bujonu za enterokok. Očitavanje bacitracinskog testa za BHSA. Očitavanje optohinskog testa za pneumokok. Opis bakterijskih kolonija na krvnom agaru izloženom zraku u vježbaonici iz prethodne vježbe i izračunavanje broja bakterija u 1 m³. Opis poraslih bakterijskih kolonijama na krvnom agaru s otisnutim prstima desne ruke prije i poslije pranja i dezinfekcije ruku.

V3: Gram negativni koki i kokobacili: rod *Neisseria*, rod *Haemophilus*, 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.

V4: Gram negativni fermentirajući bacili: porodica *Enterobacteriaceae*. Nefermentirajuće Gram negativne bakterije: rod *Pseudomonas*, rod *Acinetobacter*. Rod *Campylobacter*. Identifikacija najčešćih bakterijskih uzročnika mokraćnih i crijevnih infekcija. Biokemijski testovi za identifikaciju pripadnika porodice *Enterobacteriaceae*: rodovi *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus*.

Mikromorfologija i makromorfologija enterobakterija – opis kolonija i preparata. Antibiogram i rezistencija na antibiotike: multirezistentne enterobakterije (beta laktamaze, ESBL). Mikrobiološka obrada urina i stolice. Osnovne selektivne podloge za zasijavanje stolice. Aglutinacija po Widalu. Rod *Campylobacter*: uzgoj, identifikacija i antibiogram. Praktični rad: 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. Opis kolonija salmonela, šigela, ešerihije na XLD i SS agaru te jersinije na SS agaru. Očitati biokemijski niz za salmonelu, šigelu i jersiniju (demonstraciono). Serotipizacija enteropatogene *E. coli*. Očitati Widalovu reakciju. 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. *Acinetobacter baumannii* – opis kolonija na krvnom agaru i mikroskopiranje preparata bojanog po Gramu. Opis kolonija *Campylobacter* na selektivnoj podlozi. Mikroskopiranje preparata kampilobaktera bojenih po Gramu.

V5: Gram pozitivni štapići (aerobni i anaerobni): rod *Corynebacterium*, rod *Listeria*, rod *Bacillus*, rod *Clostridium*. Sporogene bakterije. Anaerobne asporogene bakterije: *Corynebacterium diphtheriae*, *Listeria monocytogenes*. klinički uzorci, opis mikromorfologije i makromorfologije, testovi za identifikaciju. Bojanje po Lubinskom. Rod *Bacillus* - *B. anthracis*, *B. subtilis* Uzgoj i identifikacija sporogenih anaerobnih bakterija. Klinički uzorci za izolaciju anaerobnih bakterija. Miješane infekcije. Testiranje osjetljivosti. Sporogene bakterije. Bojanje po Fultonu. Rod *Clostridium* – laboratorijska dijagnostika. . Asporogeni anaerobi: *Bacteroides sp*, *Prevotella*, *Peptostreptococcus*, *Fusobacterium*. Mikromorfologija i makromorfologija asporogenih anaeroba. Laboratorijska dijagnostika i izolacija anaeroba. Ispitivanje osjetljivosti anaerobnih bakterija. Komercijalni sistemi za identifikaciju anaeroba. Praktični dio: Opis kolonija difteroida. Mikroskopiranje preparata *Corynebacterium diphtheriae* i difteroida obojane po Gramu i Lubinskom. Mikroskopiranje preparata *L. monocytogenes* i opis kolonija na krvnom agaru. *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* na krvnom agaru i *Clostridium spp.* na Columbia agaru. Mikroskopiranje preparata bojenih po Gramu asporogenih anaerobnih bakterija. Opis kolonija *Bacteroides sp.* na Columbia agaru. Očitavanje komercijalnog sistema za identifikaciju i testiranje osjetljivosti anaerobnih bakterija (demonstraciono).

V6: Mikobakterije. Mikoplazme 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, Kynioun, auramin. Mikoplazme: laboratorijska dijagnostika *M. pneumoniae*, klinički uzorci. Laboratorijska dijagnostika *M. hominis* i *Ureaplasma urealyticum*, klinički uzorci, antibiogram. Praktični rad: Opisati kolonije *Mycobacterium tuberculosis* na Lowenstein-Jensenovoj podlozi. Mikroskopiranje preparat sputuma obojenog po Ziehl-Neelsenu. Očitati predhodno pripremljen test rezistencije *M.tuberculosis* na antituberkulotike. Mikroskopiranje mikoplazmi i ureaplazmi na PPLO agaru, komercijalni testovi za identifikaciju i antibiogram. Očitavanje RVK i hladne aglutinacije za *M. pneumoniae*.

V7: Uzimanje kliničkog materijala i metode virološke dijagnostike: uzgoj i izolacija virusa: Uzimanje kliničkog materijala za virusološke pretrage. Uzgoj virusa u staničnoj kulturi. Citopatični učinci virusa u staničnoj kulturi. 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. 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.

V8: Serološke metode u dijagnostici virusnih infekcija. Molekularna dijagnostika virusa: Serologija - parni serumi, 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. Hemaglutinini i hemaglutinacija (HA), hemadsorpcija (HAD), inhibicija hemaglutinacije (IH) i inhibicija hemadsorpcije za detekciju i identifikaciju virusa. Određivanje (titar) hemaglutinina. Laboratorijska dijagnostika infekcija: virus influence, virus parainfluence, respiratorni sincicijski virus, humani metapneumo virus, morbili virus, virus parotitisa. Dijagnostika Epstein-Barr virusa (EBV) i sinfrom infektivne mononukleoze. 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). Očitavanje prethodno pripremljene reakcije vezanja komplementa za citomegalovirus kod bolesnika sa sindromom infektivne mononukleoze.

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% svih oblika nastave. Neopravdani izostanci, te izostajanje izvan postotka opravdanih izostanaka iz se moraju kolokvirati.

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

Način polaganja ispita: pismeni ispit.

Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenta	Metode procjenjivanja	Ocjenski bodovi	
					Min.	Max.
Pohađanje nastave (predavanje, seminari, vježbe)	0,25	1-10	Prisutnost na nastavi, Aktivno sudjelovanje; Odrađen vježba i priznat referat	Evidencija	3	5
Seminarski rad	0,5	1-10	Izrada seminarskog rada	Izlaganje seminarskog rada	1	10
Praktični rad	0,75	1-10	Učenje za praktični ispit i prisutnost na nastavi	Praktični ispit	6	15
Završni ispit	3,5	1-10	Priprema za završni ispit	Pismeni ispit	16	70
Ukupno	5					100

Studenti mogu tijekom nastave kroz različite oblike aktivnosti steći maksimalno 30 bodova i na završnom ispitu maksimalno 70 bodova. Student treba zadovoljiti više od 60% na pismenom dijelu ispita. Konačna ocjena predstavlja zbroj ocjenskih bodova ostvarenih tijekom nastave i na završnom ispitu.

Završni kolokvij - praktični dio ispita se sastoji od četiri praktičnih zadataka koji obuhvaćaju mikroskopiranje preparata (5 kom.) iz područja bakteriologije (4 kom) i virologije (CPE), kulture na hranjivom agaru (jedna bakterijska), očitavanja antibiograma i očitavanje pripremljene serološke reakcije. 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 u ovisnosti o postotku točno riješenih zadataka. Završni kolokvij se organizira nakon završene nastave i u okviru svakog ispitnog roka kao praktični dio ispita.

Vrednovanje završnog kolokvija - praktičnog ispita

Postotak točno riješenih zadataka (%)	Broj točnih odgovora(X/16)	Broj ocjenskih bodova (15)
60,00 - 69,99	10	6
70,00 — 74,99	11	8
75,00 — 79,99	12	9
80,00 — 84,99	13	11
85,00 - 89,99	14	13
90,00 — 94,99	15	14
95,00 — 100,00	16	15

Tijekom nastave student može prikupiti maksimalno 10 ocjenskih bodova i to aktivom pripremom i izlaganjem seminara koje je obvezno prema slijedećem kriteriju:

1-2 ocjenskih bodova: seminar zadovoljava minimalne kriterije; 3-5 ocjenskih bodova: prosječan odgovor s primjetnim pogreškama; 6-8 ocjenskih bodova: vrlo dobar odgovor s neznatnim pogreškama ; 9-10 ocjenskih bodova: izniman odgovor

Prisustvovanjem na predavanjima student može ostvariti 3-5 ocjenska boda prema slijedećoj shemi: sudjelovanje na 70-79,99% 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 dijela. Tijekom završnog ispita student može dobiti maksimalno 70 ocjenskih bodova.

Pisani dio završnog ispita sastavljen je od 70 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 3. Bodovi ostvareni na završnom ispitu pribrajaju 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-

Vrednovanje pisanog dijela završnog ispita

Postotak točno riješenih zadataka (%)	Broj točnih odgovora(X/70)	Broj ocjenskih bodova (70)
60,00 - 60,99	42	16
61,00 — 61,99	43	18
62,00 — 63,99	44	20
64,00 - 64,99	45	22
65,00 — 66,99	46	24
67,00 — 67,99	47	27
68,00 — 69,99	48	30
70,00 — 70,99	49	32
71,00 — 71,99	50	34
72,00 — 73,99	51	36
74,00 — 74,99	52	38
75,00 — 76,99	53	40
77,00 — 77,99	54	43
78,00 - 79,99	55	46

80,00 – 80,99	56	48
81,00–81,99	57	50
82,00–83,99	58	52
84,00–84,99	59	54
85,00–86,99	60	56
87,00–87,99	61	59
88,00–89,99	62	62
90,00–90,99	63	66
91,00–91,99	64	67
92,00–93,99	65	68
94,00–94,99	66	69
95,00–100,00	67-70	70

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): 65-79,99 ocjenskih bodova; D – dovoljan (2): 50-64,99 ocjenskih bodova.

Obavezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)

Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
Kalenić i sur. Medicinska mikrobiologija. Drugo, izmijenjeno i obnovljeno izdanje. Medicinska naklada, Zagreb, 2019. (udžbenik) - odabrana poglavlja	13	

Dopunska literatura

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.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija

Anonimna, kvantitativna, standardizirana studentska anketa o predmetu i radu nastavnika koju provodi Ured za kvalitetu Medicinskog fakulteta Osijek.