

Naziv predmeta: OSNOVE MEDICINSKE MIKROBIOLOGIJE I PARAZITOLOGIJE

## **CILJ NASTAVE**

Cilj nastave je da studenti nauče osnovne biološke značajke mikroorganizama koji uzrokuju infekcije u čovjeka, njihova patogena svojstva, raširenost i otpornost na uvjete okoline, načine njihova prenošenja među ljudima, osjetljivost na antimikrobne lijekove te osnove obrane čovjeka od infekcije. Studenti će naučiti i o vrstama cjepiva za pojedine mikroorganizme. Posebni je cilj da studenti nauče osnovne skupine antimikrobnih lijekova, spektar i mehanizme njihovog djelovanja te mehanizme otpornosti mikroorganizama na antimikrobne lijekove. Na kraju nastave studenti će biti osposobljeni samostalno odrediti vrstu najčešćih mikroorganizama prema mikroskopskom preparatu ili drugim značajkama, očitati test osjetljivosti i odrediti način prenošenja kao i način obrane čovjeka od specifičnog mikroorganizma. Također, studenti će biti sposobni samostalno uzimati obrisak nosa i ždrijela, te nasađivati biološke materijale na mikrobiološke podloge.

## **NASTAVNE CJELINE I SATNICA**

Nastava se sastoji od tri nastavne cjeline: 1) bakteriologija (9 sati predavanja, 8 sati seminara i 20 sati vježbi); 2) mikologija i parazitologija (5 sati predavanja, 6 sati seminara i 10 sati vježbi) i 3) virologija (5 sati predavanja, 10 sati seminara i 7 sati vježbi). Ukupna satnica iznosi 80 sati (19 sati predavanja, 24 sati seminara i 37 sati vježbi).

Nastavne cjeline i tematske jedinice su sljedeće:

### **BAKTERIOLOGIJA**

Predavanje B1 (4h): Uvod u medicinsku mikrobiologiju. Građa, fiziologija i genetika bakterijske stanice. Patogeneza bakterijskih bolesti. Bakterijski antigeni i cjepiva.

Sterilizacija i dezinfekcija.

Vježba B1 (4h): Upoznavanje s mikrobiološkim laboratorijem i osnovnim principima sigurnosnog rada. Laboratorijske infekcije. Mikroskopiranje osnovnih bakterijskih oblika.

Bojenja u bakteriologiji. Uzgoj bakterija. Vrste podloga.

Predavanje B2 (2h): Antibakterijski kemoterapeutici. Rezistencija bakterija na antimikrobne lijekove.

Seminar B1 (2h): Rodovi *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Neisseria*, *Haemophilus*.

Vježba B2 (4h): Izvedba, očitavanje i interpretacija antibiograma (metoda disk difuzije, dilucije u bujonu, dilucije u agaru, E-test). Uzimanje i nasađivanje obriska ždrijela. Principi izolacije i identifikacija piogenih koka.

Seminar B2 (2h): Značajke bakterija iz porodice *Enterobacteriaceae*. Rodovi *Bordetella*, *Brucella*.

Vježba B3 (4h): Makroskopska i biokemijska identifikacija enterobakterija. Serotipizacija. Serološke pretrage (Widal). Značajke rodova *Bordetella*, *Brucella*.

Seminar B3 (2h): Gram negativne nefermentirajuće bakterije – rodovi *Pseudomonas*, *Acinetobacter*. Gram negativne, zavijene, štapićaste bakterije – rodovi *Vibrio*, *Helicobacter*, *Campylobacter*. Anaerobne bakterije – rodovi *Clostridium*, *Lactobacillus*, *Actinomyces*; porodica *Bacteroidaceae*

Vježba B4 (4h): *Pseudomonas* na OA, rezistentni sojevi. *Campylobacter*, uzgoj i mikroskopija. *Vibrio* – kultura. *Helicobacter* u tkivu. Uzimanje i transport uzoraka za izolaciju anaerobnih bakterija. Principi anaerobne kultivacije. Mikroskopska slika – *Clostridium*, *Lactobacillus*, *Actinomyces*, *Bacteroides*, *Fusobacterium*. *Neisseria* spp., *Haemophilus*.

Predavanje B2 (3h): Gram negativne spiralne bakterije – porodica *Spirochaetaceae*.

Bakterije bez stanične stijenke – porodica *Mycoplasmataceae*. Obligatne unutarstanične bakterije: *Rickettsiaceae*, *Chlamydiaceae*.

Seminar B4 (2h): Rodovi *Bacillus*, *Corynebacterium*, *Listeria*, *Legionella*.

Acidorezistentne bakterije – rodovi *Mycobacterium* i *Nocardia*.

Vježba B5 (4h): *B. anthracis* – prikaz spora i kapsule, *B. subtilis* – nasađivanje spora.

*Corynebacterium* – uzgoj, bojenje i mikroskopija. *Listeria* – kultura, mikroskopija. Bojenje po Ziehl-Neelsenu. Uzimanje, slanje i obrada uzoraka za izolaciju mikobakterija. Uzgoj mikobakterija. Test rezistencije na tuberkulostatike. *Nocardia* – mikroskopiranje obojenih pripravaka. Serološki testovi za *T. Pallidum*. *Legionella*. *Mycoplasma* i *Ureaplasma* – kultura

#### MIKOLOGIJA

Predavanje M (2h): Uvod u mikologiju. Oblik, građa i razmnožavanje gljiva. Gljivične bolesti – patogeneza. Protugljivični lijekovi.

Seminar M (2h): Medicinski značajni kvasci i plijesni.

Vježba M (2h): Kvasci i plijesni – makro i mikromorfologija. Principi izolacije i identifikacije medicinski značajnih kvasaca i plijesni. Serološka dijagnostika mikoza.

Dijagnostika dermatomikoza.

#### PARAZITOLOGIJA

Predavanje P (3h): Uvod u medicinsku parazitologiju. Medicinska protozoologija. Protisti krvi i tkiva - rodovi: *Toxoplasma*, *Plasmodium*, *Leishmania*.

Seminar P1 (2h): Protisti probavnog i urogenitalnog sustava – rodovi: *Giardia*, *Entamoeba*, *Cryptosporidium*, *Trichomonas*.

Vježba P1 (4h): Dijagnostika toksoplazmoze, lišmenioze i malarije. Krvni razmaz, gusta kap i biopati obojeni po Giemsa-Romanowskom. Izrada, bojenje i mikroskopiranje preparata (raspoznavanje parazitskih oblika). Serološka dijagnostika. Medicinski značajni artropodi – morfologija.

Seminar P2 (2h): Valjkasti i plosnati crvi: *Platyhelminthes* (*Taenia*, *Echinococcus*), *Nematoda* (*Trichinella*, *Trichuris*, *Enterobius*, *Ascaris*).

Vježba P2 (4h): Dijagnostika crijevnih parazitoza. Mikroskopiranje nativnih preparata, preparata s

Lugolovom otopinom te koncentrata (MIFC). Mikromorfologija cista protozoa, jaja i ličinki helminata. Prepoznavanje adultnih oblika. Analni otisak po Grahamu. Dijagnostika ehinokokoze i trihineloze.

## VIROLOGIJA

Predavanje V1 (3h): Uvod u virologiju. Kemijski sastav i građa virusa. Virusni antigeni i hemaglutinacija. Umnožavanje virusa. Patogeneza virusnih bolesti. Interferencija i interferon. Kemoprofilaksa i terapija virusnih bolesti. Virusna cjepiva. Prioni.

Seminar V1 (2h): *Parvoviridae, Papovaviridae, Adenoviridae, Poxviridae*.

Vježba V1 (3h): Klinički uzorci u virologiji. Uzgoj virusa u laboratorijskim životinjama.

Uzgoj virusa u pilećem embriju - inokulacija. Uzgoj virusa u kulturi stanica. Mikroskopiranje citopatičnog učinka. Mikroskopiranje unutarstaničnih uklopina.

Seminar V2 (2h): *Herpesviridae*. Virusi hepatitisa B, C i D.

Predavanje V2 (2h): *Flaviviridae, Togaviridae, Bunyaviridae, Filoviridae, Arenaviridae*.

Vježba V2 (4h): Serološke metode u dijagnostici virusnih bolesti. Brzi testovi i metode molekularne biologije u virologiji.

Seminar V3 (2h): RNK virusi: *Picornaviridae* (rodovi *Enterovirus, Hepatovirus*), *Caliciviridae, Rhabdoviridae*.

Seminar V4 (2h): *Orthomyxoviridae, Paramyxoviridae, Coronaviridae*.

Seminar V5 (2h): *Reoviridae, Retroviridae*.

## OBVEZNA LITERATURA

Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA, Mietzner TA, urednici. "Medicinska mikrobiologija (Jawetz, Melnick i Adelberg)", Placebo d.o.o., 2015. (Medical Microbiology. 26th ed. New York: McGraw-Hill; 2013.)

## KORISNE STRANICE NA WEB-u

<http://phil.cdc.gov/phil/home.asp>

<http://microbiology.mtsinai.on.ca/mig/index.shtml>

<http://www.microbelibrary.org/>

## **NASTAVNE OBVEZE STUDENATA**

Svi oblici nastave su obvezni. Student može OPRAVDANO izostati s nastave do 20% od ukupnog broja sati, uz uvjet da SVE izostanke naknadno kolokvira. Za seminare i vježbe studenti se moraju unaprijed pripremiti prema temama istaknutim u rasporedu. Iznimno znanje i zalaganje na seminarima i vježbama nagrađivat će se dodatnim plusevima koji će se pribrajati bodovima postignutim na pismenom dijelu ispita (3 plusa = 1 bod).

Nepripremljeni seminari i vježbe kažnjavaju se minusom i moraju se kolokvirati jer su uvjet za djelomične pismene ispite i konačni ispit. Minusi i izostanci moraju se kolokvirati prije prijavljivanja djelomičnog test-ispita, odnosno cjelokupnog ispita.

Za rad u vježbaonici potreban je bijeli ogrtač, jedna bilježnica, olovka ili kemijska olovka i drvene bojice. U vježbaonici se ne smije unositi hrana, piće, cigarete i gume za žvakanje.

Nakon praktičnog rada na vježbi studenti MORAJU prema priloženim uputama dobro oprati ruke i nakon toga ne dirati i ne iznositi materijale s kojima je rađeno.

## **ISPIT**

Ispit iz predmeta Osnove medicinske mikrobiologije i parazitologije je pismeni i praktični.

Tijekom nastave organizirat će se tri djelomična test-ispita. Pravo pristupa djelomičnom ispitu imaju samo studenti koji ove školske godine pohađaju 5. semestar, a koji nisu izostali s nastave ili su izostanke opravdali i nadoknadili kolokvijem.

## **DJELOMIČNI PISMENI ISPITI**

Prvi djelomični test sadrži pitanja iz bakteriologije (60 pitanja – 60 minuta). Drugi djelomični test sadrži pitanja iz mikologije i parazitologije (30 pitanja – 30 minuta). Treći djelomični test sadrži pitanja iz virologije (40 pitanja – 40 minuta). Postotak točnih odgovora potreban za pozitivnu ocjenu za svaki test ispit je 60% (bakteriologija - 36 bodova; parazitologija i

mikologija - 18 bodova; virologija - 24 boda). Položeni djelomični test-ispiti priznaju se kao položeni pismeni dio ispita. Rezultati postignuti na djelomičnim ispitima i bodovi sakupljeni aktivnim sudjelovanjem u nastavi vrijede samo tijekom akademske godine u kojoj su položeni.

## **PRAKTIČNI ISPIT**

Praktični dio ispita sastoji se od pet dijelova i to:

1. opis i interpretacija tri mikroskopska preparata (od kojih je jedan parazitološki), koji su napravljeni direktno iz bolesničkih uzoraka ili kulture (popis preparata slijedi)
2. izrada, bojenje po Gramu i interpretacija preparata sedimenta urina.
3. očitavanje kulture s jedne od mikrobioloških podloga (popis podloga slijedi)
4. očitavanje i interpretacija osjetljivosti izolirane bakterije prema antibioticima (antibiogram napravljen metodom disk difuzije).
5. očitavanje i interpretacija jedne serološke reakcije (aglutinacija, RVK, hemoliza, ELISA).

### **Popis mikroskopskih ispitnih preparata**

#### Uzročnik; Vrsta bojenja

*Staphylococcus* sp. Gram

*Streptococcus* sp. Gram

*Streptococcus pneumoniae* Gram, metilensko modriilo

*Neisseria meningitidis* Gram

*Neisseria gonorrhoeae* Gram, metilensko modriilo

*Neisseria* sp. Gram

*Campylobacter* sp. Gram

*Enterobacteriaceae* Gram

*Klebsiella pneumoniae* Gram+Tuš

*Clostridium* sp. Gram

*Clostridium tetani* Gram  
*Mycobacterium* sp. Ziehl-Neelsen  
*Corynebacterium diphtheriae* Gram  
*Corynebacterium* sp. Gram  
*Bacillus anthracis* Gram, metilensko modrilo  
*Candida albicans* Gram  
*Cryptococcus neoformans* Gram+Tuš  
*Aspergillus* sp. Laktofenol  
*Penicillium* sp. Laktofenol  
*Plasmodium falciparum* Giemsa-Romanowsky  
*Plasmodium vivax* Giemsa-Romanowsky  
*Leishmania* sp. (amastigoti) Giemsa-Romanowsky  
*Leishmania* sp. (promastigoti) Giemsa-Romanowsky  
*Toxoplasma gondii* Giemsa-Romanowsky  
*Taenia* sp. Lugol  
*Ascaris lumbricoides* Lugol  
*Trichuris trichiura* Lugol  
*Enterobius vermicularis* nativni preparat  
*Trichomonas vaginalis* Giemsa  
*Entamoeba histolytica* (ciste) Lugol  
*Entamoeba coli* (ciste) Lugol  
*Cryptosporidium* sp. Ziehl-Neelsen

### **Mikrobiološke podloge s poraslim kulturama**

Podloga; Uzročnik

Krvni agar (KA) *Streptococcus pyogenes*

*Streptococcus „viridans“*

*Streptococcus pneumoniae*

*Streptococcus agalactiae*

*Staphylococcus aureus*

*Haemophilus influenzae*

*Escherichia coli*

*Proteus sp.*

Hranjivi agar (HA) *Pseudomonas aeruginosa*

*Serratia marcescens*

SS agar *Salmonella sp.*

*Escherichia coli*

CLED agar *Escherichia coli*

*Proteus sp.*

*Klebsiella sp.*

Sabouraud agar *Candida sp.*

*Cryptococcus neoformans*

*Penicillium sp.*

*Aspergillus sp.*

## **USMENI ISPIT**

Ispitna kartica za usmeni dio ispita sadrži pet pitanja prema sljedećem rasporedu:

1. jedno pitanje iz opće mikrobiologije (opća bakteriologija, mikologija, parazitologija, virologija)
2. jedno pitanje iz specijalne bakteriologije
3. jedno pitanje iz specijalne parazitologije
4. jedno pitanje iz specijalne virologije
5. jedno pitanje iz specijalne mikologije

## **ISPITNA PITANJA**

## Opća bakteriologija

1. Građa prokariotske stanice
2. Patogeneza bakterijskih infekcija
3. Metode direktne dijagnostike u bakteriologiji
4. Metode određivanja osjetljivosti bakterija na antimikrobne lijekove
5. Vanjski dijelovi bakterijske stanice
6. Faktori patogenosti i virulencije bakterija
7. Principi seroloških reakcija
8. Razlike u građi eukariotske i prokariotske stanice
9. Građa stanične stijenke bakterija
10. Razlike između endotoksina i egzotoksina
11. Mehanizmi otpornosti bakterija na antimikrobne lijekove
12. Mehanizmi djelovanja antimikrobnih lijekova
13. Bakterijska cjepiva
14. Sporogene bakterije
15. Fiziološka flora čovjeka

## Specijalna bakteriologija

1. *Streptococcus*
2. *Staphylococcus*
3. *Corynebacterium*
4. *Mycobacterium*
5. *Salmonella*
6. *Pseudomonas*
7. *Coxiella burnetti*
8. *Campylobacter*
9. *Treponema*
10. *Escherichia*

11. *Haemophilus*

12. *Neisseria*

13. *Bacillus*

14. *Shigella*

15. *Bordetella*

16. *Clostridium*

17. Mikoplazme

18. Anaerobne bakterije

19. *Helicobacter*

20. *Legionella*

Opća virologija

1. Sustavi za izolaciju virusa

2. Umnožavanje virusa

3. Građa virusa

4. Klasifikacija virusa

5. Patogeneza virusnih bolesti

6. Serološke metode u dijagnostici virusnih bolesti

7. Mehanizmi djelovanja protuvirusnih lijekova

8. Virusni antigeni

9. Virusna cjepiva

Specijalna virologija

1. Adenovirusi

2. HBV

3. RSV

4. Rod *Rubivirus*

5. Rod *Papillomavirus*

6. Virus hepatitisa A

7. EBV
8. Influenza virus
9. CMV
10. VHS
11. HIV
12. Rod *Morbillivirus*
13. Virus varicella zoster
14. Rod *Enterovirus*
15. Rod *Rotavirus*
16. Rod *Rubulavirus*
17. Virus hepatitisa C
18. *Rhabdoviridae*
19. *Poxviridae*

#### Opća parazitologija

1. Metode neizravne parazitološke dijagnostike
2. Paraziti kao uzročnici bolesti
3. Metode izravne parazitološke dijagnostike
4. Čimbenici patogenosti parazita
5. Odnos nosioca i parazita

#### Specijalna parazitologija

1. *Toxoplasma*
2. *Ascaris*
3. *Trichinella*
4. *Plasmodium*
5. *Taenia*
6. *Leishmania*
7. *Entamoeba*

8. *Enterobius*

9. *Giardia*

10. *Echinococcus*

11. *Trichomonas*

Opća mikologija

1. Laboratorijska identifikacija kvasaca

2. Podjela gljivičnih bolesti

3. Oblik i građa gljiva

4. Patogeneza gljivičnih bolesti

5. Laboratorijska identifikacija plijesni

6. Mehanizam djelovanja protugljivičnih lijekova

7. Izravna laboratorijska dijagnostika mikoza

Specijalna mikologija

1. *Candida*

2. Uzročnici dermatofitoza

3. *Cryptococcus*

4. *Aspergillus*

**Konačna ocjena je rezultat omjera ocjena postignutih na pismenim ispitima (10% ocjene), praktičnom (40%) i usmenom dijelu ispita (50 % konačne ocjene).**