



## МИКРОБИОЛОГИЈА И ИМУНОЛОГИЈА

Предмет се налази у четвртном блоку. Недељно има 7 часова предавања, 3 часа вежби и 225 часова самосталног рада студента у току семестра. Предмет носи 15 ЕСПБ бодова.

### Образовни циљеви наставе:

Омогућити студентима да науче основе микробиологије и имунологије. Програмом су обухваћене следеће области: општа и специјална бактериологија, вирусологија, микологија, паразитологија и имунологија.

**По завршетку наставе из предмета Микробиологије и имунологије од студената се очекује стицање следећих знања, вештина, ставова :**

### Знања о:

- Класификацији микроорганизама
- Структури и грађи микроорганизама
- Патогености и вируленцији микроорганизама
- Стерилизацији, дезинфекцији и антимикуробним лековима
- Најважнијим микробиолошким техникама
- Микроскопском испитивању микроорганизама.
- Култивацији микроорганизама
- Техникама идентификације микроорганизама
- Имунолошко/серолошким техникама.
- Медицински најзначајнијим грам негативним и грам позитивним бактеријама, микобактеријама, спирохетама, хламидијама и рикецијама
- Медицински значајним вирусима.
- Медицински значајним протозоама, хелминтима и гљивицама.
- Имуномском систему и механизмима антимикуробне одбране.

### Вештине:

- Основне технике лабораторијског рада.
- Основне микробиолошке технике.
- Препознавање и идентификација различитих форми морфологије бактерија.
- Распознавање карактеристика раста бактерија у различитим *in vitro* условима.
- Да опишу различите врсте бактеријских колонија.
- Одређивање величине популације бактерија или спора у култури.
- Засејавање и култивација бактерија на одговарајућим подлогама.
- Испитивање осетљивости бактерија на антибиотике
- Основне методе култивације квасница и плесни.
- Основне методе култивације вируса.
- Основне имунолошке технике



**Ставови:**

- Познавање основних микробиолошких принципа представља неопходну припрему за бављење медицином.
- Идентификација узрочника повезаних са појавом заразних болести
- Свест о ограничениости сопственог знања и о потреби сталног усавршавања својих стручних знања и вештина

**Услови слушања наставе:**

Да би слушао наставу на овом предмету, студент мора да буде уписан у четврти блок Дипломског академског студијског програма -интегрисне студије за доктора медицине.

**Структура предмета**

**Наставне јединице по недељама:**

**МОДУЛ 1- ОПШТА БАКТЕРИОЛОГИЈА (1) 1 ЕСПБ**

**Наставна  
јединица 1  
Предавање**

**1. НЕДЕЉА НАСТАВЕ**

- Морфологија и грађа бактеријске ћелије. Генетика бактерија.
- Инфекција. Патогеност. Вируленција. Бактеријски токсини.
- Стерилизација, дезинфекција, асепса, антисепса.
- Хемиотерапеутици. Антибиотици. Антибиограм. Резистенција бактерија на хемиотерапеутике.

**Вежбе**

- Микроскопирање. Прављење нативних и фиксираних препарата. Просто и сложено бојење. Специјална бојења.
- Засејавање бриса коже и слузокоже. Испитивање ефеката различитих дезинфекционих средстава на кожу.
- *In vitro* испитивање осетљивости бактерија према антимикуробним средствима. Антибиограм.

**МОДУЛ 2- ИМУНОЛОГИЈА (1,2,3) 3 ЕСПБ**

**Наставна  
јединица 1  
Предавање**

**2. НЕДЕЉА НАСТАВЕ**

- Ћелије, ткива и органи имунског система.
- Антигени и антитела.
- Главни комплекс гена ткивне подударности.
- Рецептор за антиген и акцесорски молекули Т лимфоцита.
- Сазревање лимфоцита. Иmunска толеранција

**Вежбе**

- Реакција аглутинације. Директна и индиректна аглутинација. Реакција инхибиције аглутинације.
- Реакција преципитације у течной средини (тест прстена).
- Технике имунопреципитације у получврстој средини.



Имуноелектрофореза.

**Наставна  
јединица 2  
Предавање**

### 3. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

**Вежбе**

- Обрада антигена и презентација Т лимфоцитима.
- Активација Т и Б лимфоцита
- Ефекторски механизми имуности посредоване ћелијама.
- Ефекторски механизми хуморалне имуности.
- Антиген-антитело реакције зависне од комплемента. Тест титрације комплемента, реакција везивања комплемента.
- Имунофлуоресценција, ЕЛИЗА, Имунохистохемија.
- Проточна цитометрија

**Наставна  
јединица 3  
Предавање**

### 4. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

**Вежбе**

- Цитокини.
- Неспецифична имуност.
- Иmunски одговор на инфективне агенсе.
- Пuteви и механизми рециркулације лимфоцита
- Иmunски одговор у слезини и лимфним чворовима
- Функционална и фенотипска испитивања моноклеарних ћелија.
- Сепарација моноклеарних ћелија из пуне крви.
- Идентификација и квантификација Б и Т лимфоцита и субпопулација Т ћелија.
- *In vitro* испитивање пролиферативног одговора лимфоцита. Тест фагоцитозе. Цитотоксични тестови. Имуномодулација.

## МОДУЛ 3- СПЕЦИЈАЛНА БАКТЕРИОЛОГИЈА (1,2,3,4) 4 ЕСПБ

**Наставна  
јединица 1  
Предавање**

### 5. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

- Грам позитивне и Грам негативне коке. *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Neisseria*.
- Хемофилни и други пробирљиви Грам негативни бацили. *Haemophilus*, *Bordetella*, *Legionella*, *Brucella*.



- Вежбе**
- Бактериолошко-серолошка идентификација стафилокока и стрептокока.
  - Антистафилолизински (АСЛ) и антистрептолизински тест (АСТ).
  - Бактериолошко-серолошка дијагноза инфекција изазваних стрептококом пнеумоније, најсеријом менингитидис и најсеријом гонореје.

**Наставна  
јединица 2  
Предавање**

### 6. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

- Ентеробактерије. Заједничке особине. Условно патогене: *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*. Патогене: *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*.
- Неферментативни, оксидаза позитивни, Грам негативни бацили: *Pseudomonas*.
- Ферментативни, оксидаза позитивни, Грам негативни бацили: *Aeromonas* i *Plesiomonas*, *Vibrio*, *Campilobacter*, *Helicobacter*.

**Вежбе**

- Бактериолошко-серолошка дијагноза инфекција изазваних ентеробактеријама.
- Бактериолошко-серолошка идентификација бактерија из родова *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Campilobacter* u *Helicobacter*.

**Наставна  
јединица 3  
Предавање**

### 7. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

- Анаеробијаза и анаеробне бактерије: Опште карактеристике.
- Спорогени Грам позитивни бацили: Анаеробни: *Clostridium*. Аеробни: *Bacillus*.
- Неспорогени Грам позитивни бацили: *Listeria*, *Corynebacterium*.
- Микобактерије: Опште карактеристике.
- *M. tuberculosis* и опортунистичке микобактерије. *M. leprae*.

**Вежбе**

- Микробиолошка дијагноза инфекција изазваних анаеробним бактеријама.
- Бојење препарата по Граму и Најсеру.
- Морфологија колонија к. дифтерије на Клауберг –II подлози.
- Прављење препарата из спутума. Бојење по Цил-Нилзену.
- Културелне особине микобактерија на Левенштајн подлози. Туберкулограм

**Наставна  
јединица 4  
Предавање**

### 8. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

- Спиралне бактерије: Опште карактеристике. *Treponema*, *Borrelia*, *Leptospira*.
- Бактерије које немају ћелијски зид: *Mycoplasma* i *Ureaplasma*.
- Облигатно интрацелуларне бактерије: *Rickettsia* i *Chlamydia*

**Вежбе**

- Извођење теста хемаглутинације трепонеме палидум. ВДРЛ тест.



ЕЛИЗА тест.

- Идентификација етиолошких агенаса код обољења изазваних рикецијама, хламидијама и микоплазмама.
- Вајл-Феликова реакција. ЕЛИСА тест и тест индиректне имунофлуоресценције.

#### МОДУЛ 4 -ВИРУСОЛОГИЈА (1,2,3,4) 4 ЕСПБ 9. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

Наставна  
јединица 1  
Предавање

Вежбе

- Опште особине вируса: Грађа вируса. Размножавање анималних вируса. Различити токови размножавања вируса (ДНК, РНК). Фазе размножавања РНК вируса. Размножавање ретровируса.
- Основи вирусне генетике: Мутације. Генетичка рекомбинација вируса. Комплементација. Фенотипско мешање. Транскрипција.
- Однос вируса и ћелије. Цитотоксичне-литичне инфекције. Перзистентне вирусне инфекције. Малигна трансформација ћелија. Интерференција.
- Патогенеза вирусних инфекција.
- Узимање и слање материјала за вирусолошка испитивања.
- Технике изоловања вируса. Култура ткива. Инокулација вируса инфлуенце у алантоисну шупљину пилећег ембриона.
- Методе идентификације изолованог вируса. Вирусна хемаглутинација. Тест неутрализације. Цитопатогени ефекат вируса. Извођење реакције вирусне хемаглутинације.

Наставна  
јединица 2  
Предавање

Вежбе

#### 10. НЕДЕЉА НАСТАВЕ

- Пикорнавируси (*Picornaviridae*): Enterovirus: *Poliovirus, Coxsackievirus, Echovirus*. Rhinovirus: *Rhinovirus*
- Реовируси (*Reoviridae*) и Коронавируси (*Coronaviridae*): *Rotavirus, Coronavirus* и њихов значај у настанку дијареалног синдрома.
- Парвовируси (*Parvoviridae*), Паповавируси, (*Papovaviridae*), Аденовируси (*Adenoviridae*): *Parvovirus B19, Papillomavirus, Poliоmavirus, SV40, Adenovirus*.
- Херпесвируси (*Herpesviridae*): *Herpes simplex virus 1 u 2, Varicella-zoster virus, Cytomegalovirus, Epstein-Barr virus, HHV6, HHV7*.
- Брза дијагностика вирусних инфекција. ЕЛИЗА, имунопероксидаза, авидин-биотин техника, радиоимуно есеј. Извођење ЕЛИЗА теста
- Брза дијагностика вирусних инфекција. Електронска микроскопија, имуноелектронска микроскопија, имунофлуоресцентна техника.



- Молекуларне технике Извођење теста индиректне имунофлуоресценције.

**Наставна  
јединица 3  
Предавање**

**11. НЕДЕЉА НАСТАВЕ**

**Вежбе**

- Ортомиксовируси (*Orthomyxoviridae*), Парамиксовируси (*Paramyxoviridae*):
- *Influenza virus, Mumps virus, Morbilli virus, Parainfluenza virus, Respiratory syncytial virus.*
- Поксвируси (*Poxviridae*): *Variola virus, Vaccinia virus.* Вирус рубеле (*Rubivirus*). Конгенитална и постнатална рубела.
- Арбобивируси; Флавивируси (*Flaviviridae*), Тогавируси (*Togaviridae*), Аренавируси (*Arenaviridae*), Буниавируси (*Bunyaviridae*), Филовируси (*Filoviridae*): *Lassa virus, Hantavirus, Ebola virus, Marburg virus.*
- Основни принципи тумачења резултата серолошких анализа. Принципи серолошких реакција. Реакција везивања комплемента. Реакција инхибиције хемаглутинације. Тест неутрализације вируса. Извођење реакција инхибиције хемаглутинације.

**Наставна  
јединица 4  
Предавање**

**12. НЕДЕЉА НАСТАВЕ**

**Вежбе**

- Рабдовируси (*Rhabdoviridae*): *Rabies virus.* Патогенеза и Имунопрофилакса беснила.
- Вируси хепатитиса: *HAV, HBV, HCV, HDV, HEV.* Ретровируси (*Retroviridae*): *HIV, HTLV.* Перзистентне вирусне инфекције ЦНС. Приони.
- Серолошка дијагноза вирусних хепатита и ХИВ-а. Тумачење резултата серолошких налаза. Имунопрофилакса и имунотерапија вирусних болести.

**МОДУЛ 5- ПАРАЗИТОЛОГИЈА(1,2,3) 3 ЕСПБ**

**Наставна  
јединица 1  
Предавање**

**13. НЕДЕЉА НАСТАВЕ**

- Увод у медицинску паразитологију. Животни циклус паразита.
- Протозое. Основне карактеристике.
- Ризоподе (Амебе): *Entamoeba histolytica, Entamoeba coli, Iodamoeba butschlii, Endolimax nana, Naegleria sp, Acanthamoeba sp,*
- Цилијати: *Balantidium coli*
- Flagelati: Ткивни: *Leishmania sp, Tripanosoma sp.* Интестинални: *Trichomonas sp, Giardia lamblia, Dientamoeba fragilis, Chilomastix,*



*mesnili.*

- Спорозое: *Plasmodium sp*, *Toxoplasma gondii*

**Вежбе**

- Дијагностичке методе које се користе у идентификацији протозоа ГИТ.
- Микроскопирање и бојење препарата столице и вагиналног секрета. Обрада густе капи и крвног размаза.
- Демонстрациони препарати.

**Наставна  
јединица 2  
Предавање**

**14. НЕДЕЉА НАСТАВЕ**

- Хелминти. Основне карактеристике.
- Цестоде: *Taenia solium*, *Taenia saginata*, *Hymenolepis nana*, *Diphyllobotridium latum*, *Echinococcus granulosus*.
- Трематоде: *Fasciola hepatica*, *Fasciolopsis buski*, *Dicrocoelium lanceolatum*, *Shistosoma sp*.
- Intestinalne нематоде: *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Enterobius vermicularis*, *Ancylostoma duodenale*, *Strongyloides stercoralis*,
- Ткивне нематоде: *Trichinella spiralis*, *Toxocara canis/cati*
- Филарије: *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi/timori*, *Loa loa*, *Onchocerca volvulus*, *Dracunculus medinensis*.

**Вежбе**

- Дијагностичке методе у откривању цестоде, трематоде и нематоде.
- Микроскопирање препарата столице и перианалног бриса.
- Демонстрациони препарати.

**Наставна  
јединица 3  
Предавање**

**15. НЕДЕЉА НАСТАВЕ**

- Микологија. Основне карактеристике гљива.
- Опортунистичке кваснице и плесни: *Candida sp*, *Cryptococcus sp*, *Pneumocystis carinii*, *Aspergillus sp*, *Penicillium sp*, *Mucor sp*.
- Патогене гљиве: Dermatofiti: *Trichophyton sp*, *Microsporum sp*, *Epidermophyton sp*, *Malasezia furfur*. Бифазне гљиве: *Sporothrix schenckii*, *Histoplasma capsulatum*, *Blastomyces dermatitidis*, *Paracoccidioides brasiliensis*, *Coccidioides immitis*.

**Вежбе**

- Артроподе. Значај у медицини.
- Увод у микологију. Дијагностички поступци у микологији.
- Споре и мицелска влакна у директном препарату.
- Припрема и микроскопирање нативних и бојених препарата.
- Демонстрациони препарати.



### Облици наставе

Настава се изводи кроз предавања, практични рад на вежбама и рад у малој групи (PBL).

### Начин полагања испита и оцењивања

Испит се састоји из три дела: тест, практични и усмени испит. Оцена знања, вештина и ставова испољених током наставе чини 30% крајње оцене студента, док оцене на тесту и практичном делу испита чине по 10%, док оцена на усменом делу испита чини 50% крајње оцене студента.

Осим оцене на скали од 5 до 10, студент добија и једну од оцена из следеће табеле:

A – 10% студената са најбољим успехом на испиту  
B – 25% следећих са нижим успехом на испиту  
C – 30% следећих са још нижим успехом на испиту  
D – 25% следећих са још нижим успехом на испиту  
E – 10% студената са најслабијим успехом на испиту  
F<sub>x</sub> – студенти којима треба још мало да би припремили испит  
F – студенти који нису положили

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
предавања	5	тест	10
практична настава	5	практични испит	10
колоквијум-и	20	усмени испит	50
семинар-и			

### Званична литература:

- Арсенијевић Небојша, Општа бактериологија, Београд: Савремена администрација, 1999.
- Милена Швабић-Влаховић (редактор): Медицинска бактериологија: општа бактериологија, специјална бактериологија. Прво издање, Савремена администрација, Београд, 2005.
- Љ. Марковић и ост.: Општа вирусологија, Медицински факултет, Београд, 2001.
- И. Крањчић-Зећ и ост.: Медицинска паразитологија- приручник за практичну наставу, Савремена администрација, Београд, 2000.





- Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman: Основна имунологија, друго обновљено издање, data status, Београд, 2007.
- Ernest. Jawetz, Joyeph Melnick, Edward Adelberg: Медицинска микробиологија, Савремена администрација, Београд, 1998.
- Т. Јовановић (уредник): Практикум из микробиологије и имунологије, Савремена администрација, Београд, 2000.