



СПЕЦИЈАЛИСТИЧКЕ СТУДИЈЕ

ИМУНОЛОГИЈА

школска 2017/2018.

**ГОДИНЕ
СТУДИЈА**

1



2



3

Здравствена специјализација:

ИМУНОЛОГИЈА

Двосеместрална настава у оквиру специјалистичких студија траје укупно 300 часова активне наставе.

НАСТАВНИЦИ:

РБ	Име и презиме	Е-mail адреса	звање
1.	Небојша Арсенијевић	arne@medf.kg.ac.rs	Редовни професор
2.	Миодраг Лукић	miodrag.lukic@medf.kg.ac.rs	Професор емеритус
3.	Гордана Радосављевић	perun.gr@gmail.com	Ванредни професор
4.	Иван Јовановић	ivanjovanovic77@gmail.com	Ванредни професор
5.	Владислав Воларевић	drvolarevic@yahoo.com	Ванредни професор
6.	Марија Миловановић	marijaposta@gmail.com	Ванредни професор

СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:

МОДУЛ	Недеља	Предавања	СПР	Наставник
1. Увод и општа својства имунског система. Имунска препознавања	5	50	125	Проф. др Небојша Арсенијевић
2. Сазревање и активација лимфоцита и регулација имунског одговора. Ефекторски механизми у имунском одговору. Имунопатологија	8	80	200	Проф. др Небојша Арсенијевић
3. Клиничка имунологија. Лабораторијске технике	17	170	425	Проф. др Небојша Арсенијевић
Σ	30	300	750	300+750=1050

ЛИТЕРАТУРА:

НАЗИВ УЦБЕНИКА	АУТОРИ	ИЗДАВАЧ
Clinical Immunology	Robert R. Rich	Elsevier, 4 th edition, 2013.
Essentials of Clinical Immunology	Helen Chapel, Mansel Haeney, Siraj Misbah, Neil Snowden	Wiley, 6 th edition, 2014.
Cellular and Molecular Immunology	Abul K. Abbas, Andrew H. H. Lichtman, Shiv Pillai	Elsevier, 9 th edition, 2017.
Janeway's Immunobiology	Kenneth Murphy	Garland science, 9 th edition, 2016.
Додатну помоћну литературу могу предложити у договору са шефом катедре сви наставници		

ТРАЈАЊЕ СПЕЦИЈАЛИЗАЦИЈЕ: 36 МЕСЕЦИ

Сврха: Унапређење теоријског и практичног знања у области дијагностике, терапије и праћења болесника са имунодефицијенцијама, аутоимунским, алергијским и лимфо-пролиферативним болестима, као и код трансплантације ткива и органа.

Циљ: Стицање знања и вештина које лекара-имунолога оспособљавају да у блиској и континуираној сарадњи са клиничарима разних специјалности обавља дужности у области лабораторијске дијагностике, евалуације и високостручне интерпретације резултата имунолошких испитивања, као и усавршавања постојећих и увођења нових дијагностичких и терапијских метода, у болестима посредованим имунским механизмима, трансплантацији, имунотерапији и имунизацији.

Потреба: Методе имунолошке интервенције у дијагностици и лечењу болести јесу и биће све сложенији, тако да рационално коришћење и адекватна интерпретација дијагностичких резултата, а посебно практична примена имуномодулације захтева специфична знања и умећа које лекари у оквиру других клиничких и лабораторијских усавршавања не стичу, па се стога морају ослањати на високостручну помоћ специјалисте имунолога.

Садржај: Специјализација из Имунологије траје 36 месеци и обухвата теоријску и практичну двосеместралну наставу (9 месеци) и практични стручни рад у здравственој установи (27 месеци). Програм предвиђа свеобухватну едукацију о примени савремених имунолошких сазнања у дијагностици, терапији и праћењу болесника са имунодефицијенцијама, аутоимунским, алергијским и лимфо-пролиферативним болестима, као и код трансплантације ткива и органа.

Облици наставе: У оквиру програма специјализације, настава ће бити реализована кроз теоријску (консултативна програмска предавања) и практичну наставу, колоквијуме и специјалистички/завршни испит. Све предвиђене облике наставе кандидат ће похађати под руководством и контролом ментора.

Улоге и обавезе кандидата:

- Узимање упута за кружење од секретара Катедре за специјализацију имунологије
- Присуствовање теоријској и практичној настави према предвиђеном програму
- Полагање колоквијума
- Полагање завршног/специјалистичког испита

Улоге и обавезе ментора:

- Усмеравање кандидата током теоријске и практичне наставе, организација консултативне наставе
- Процена стечених теоријских и практичних знања, провера стручних вештина кроз колоквијуме, тестове

ПРОГРАМ СПЕЦИЈАЛИЗАЦИЈЕ

НАСТАВНЕ И ПРАКТИЧНО-СТРУЧНЕ АКТИВНОСТИ		Место одржавања	Трајање
САДРЖАЈ ПРОГРАМА ФАЗЕ А – 18 месеци			
1.	Теоријска (двосеместрална) настава	Факултет медицинских наука у Крагујевцу	9 месеци
2.	Имунолошки и лабораторијски методи	Лабораторије Центра за молекулску медицину и истраживање матичних ћелија, Факултет медицинских наука у Крагујевцу	9 месеци
САДРЖАЈ ПРОГРАМА ФАЗЕ Б – 18 месеци			
1.	Имунодијагноза и имунотерапија имунолошких болесника из области интерне медицине		9 месеци
	А Реуматологија		2 месеца
	Б Хематологија		1 месец
	В Алергологија		3 месеца
	Г Ендокринологија		15 дана
	Д Нефрологија		1 месец
	Ђ Пулмологија		15 дана
	Е Гастроентерологија		15 дана
	Ж Кардиологија		15 дана
2.	Имунодијагноза и имунотерапија имунолошких болесника из области педијатрије		1 месец
3.	Трансплантација ткива и органа		2 месеца
4.	Имунодијагноза и имунотерапија имунолошких болесника из области заразне болести		1 месец
5.	Имунодијагноза и имунотерапија имунолошких болесника из области малигне болести		2 месеца
6.	Имунодијагноза и имунотерапија имунолошких болесника из области дерматологије		1 месец
7.	Имунодијагноза и имунотерапија имунолошких болесника из области неурологије		2 месеца

Кандидат је у обавези да за сваку област рада добије потпис ментора као доказ да је настава из одређене области адекватно изведена. Кандидат може добити потпис уколико је испунио најмање 80% обавеза из одређене области рада.

ТЕОРИЈСКА (ДВОСЕМЕСТРАЛНА) НАСТАВА

Двосеместрална настава на специјалистичким студијама из Имунологије има 30 часова активне наставе недељно (5 предавања и 25 часова самосталног практичног рада). Тематске јединице су распоређене у 3 области:

МОДУЛ 1: УВОД И ОПШТА СВОЈСТВА ИМУНСКОГ СИСТЕМА. ИМУНСКА ПРЕПОЗНАВАЊА

- Пролиферација. Ћелијски циклус. Матичне ћелије. Диференцијација.
- Некроза. Некроптоза. Апоптоза. Аутофагија.
- Увод у имунологију и општа својства имунског одговора. Неспецифична и специфична имуност. Типови и кључне особине специфичног имунског одговора. Ћелије и цитокини који учествују у специфичном имунском одговору.
- Ћелије имунског система: фагоцити, мастоцити, базофили, еозинофили, ћелије које приказују антигене, лимфоцити. Анатомија и функција лимфних ткива: костне сржи, тимуса, лимфних чворова, слезине...
- Миграција леукоцита у ткива. Адхезивни молекули леукоцита и ендотелних ћелија који учествују у кретању леукоцита (селектини, интегрини и њихови лиганди). Хемокини и хемокински рецептори. Интеракције леукоцита и ендотела и екстравазација. Миграција неутрофила и моноцита на место инфекције или оштећења ткива. Миграција и рециркулација Т лимфоцита. Миграција В лимфоцита.
- Неспецифична имуност. Ћелије и рецептори неспецифичне имуности. Солубилни рецептори и ефекторски молекули неспецифичне имуности. Инфламацијски и антивирусни одговор и стимулација специфичне имуности.
- Антитела и антигени. Структура, синтеза и експресија имуноглобулина. Антигени, везивање антигена и антитела. Моноклонска антитела.
- Главни комплекс ткивне подудраности (МНС) и приказивање антигена Т лимфоцитима. Карактеристике антигена које препознају Т лимфоцити. Функције ћелија које приказују антигене. МНС гени и молекули. Обрада и приказивање антигена у склопу МНС I и МНС II комплекса. Приказивање непротеинских антигена субпопулацији Т лимфоцита.
- Рецептори ћелија имунског система и трансдукција сигнала. TCR, корецептори и трансдукција сигнала у Т лимфоцитима. BCR и корецепторски комплекс В лимфоцита. Атенуација сигнала. Цитокински рецептори и пренос сигнала са цитокинских рецептора.

МОДУЛ 2: САЗРЕВАЊЕ И АКТИВАЦИЈА ЛИМФОЦИТА. ЕФЕКТОРСКИ МЕХАНИЗМИ У ИМУНСКОМ ОДГОВОРУ. ИМУНОПАТОЛОГИЈА

- Развој лимфоцита. Реаранжирање гена за антигенске рецепторе Т и В лимфоцита. Развој В лимфоцита. Матурација Т лимфоцита.
- Активација Т лимфоцита. Сигнали који индукују активацију Т лимфоцита. Функционални одговор Т лимфоцита, пролиферација и диференцијација. Прекид имунског одговора.
- Ефекторски механизми целуларне имуности. Миграција ефекторских Т лимфоцита на место инфекције. Диференцијација и ефекторске функције CD4⁺ и CD8⁺ Т лимфоцита. $\gamma\delta$ Т лимфоцити и NKT ћелије.
- Активација В лимфоцита и продукција антитела. Хуморални имунски одговор на протеинске и непротеинске антигене. Регулација хуморалног имунског одговора активношћу Fc рецептора.
- Ефекторски механизми хуморалне имуности. Систем комплемента. Неонатална имуност.
- Специјализован имунски одговор у епителном ткиву и имунски привилегованим местима. Имуност слузница гастроинтестиналног, респираторног и гениталног тракта. Имуноски систем коже. Имуноски привилегована ткива (око, мозак, тестиси, фетус).
- Толеранција и аутоимуност. Толеранција Т лимфоцита. Толеранција В лимфоцита. Патогенеза аутоимунских поремећаја.

- Иmunски одговор на микроорганизме (екстрацелуларне бактерије, интрацелуларне бактерије, гљивице, вирусе, паразите). Запаљенски механизми.
- Имунологија трансплантације. Ефекторски механизми одбацивања алогофта. Превенција и терапија одбацивања алогофта. Трансфузија. Трансплантација матичне ћелије хематопоезе.
- Иmunски одговор на туморе. Антигени тумора, имунски одговор на туморе. Механизми којима тумори избегавају имунски одговор. Имунотерапија тумора.
- Преосетљивост. Класификација и механизми реакција преосетљивости. Болести посредоване антителима. Болести посредоване Т лимфоцитима. Терапијски приступ.
- Преосетљивост I типа. Алергија, улога мастоцита, базофила и еозинофила.
- Конгениталне и стечене имунодефицијенције

МОДУЛ 3: КЛИНИЧКА ИМУНОЛОГИЈА. ОСНОВНЕ ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ТЕХНИКЕ

- Хематолошке болести са имунском основом. Аутоимунски васкулитиси. Иmunска основа системских инфламацијских болести. *Sjögren*-ов синдром. Реуматоидни артритис и јувенилни идиопатски артритис. Системски еритемски лупус. Системска склероза и инфламацијске болести мишића. Антифосфолипидни синдром.
- Иmunска основа гастроинтестиналних болести. Гастроинтестинални поремећаји удружени са примарним имунодефицијенцијама. Целијачна болест. Инфламацијске болести црева. Аутоимунски хепатитис и примарна билијарна цироза. Иmunска основа гломерулопатија. Нефропатије удружене са системским аутоимунским болестима. Гломерулопатије удружене са ANCA антителима. *Goodpasture* синдром. IgA нефропатија.
- Кожене болести са имунском основом. *Pemphigus vulgaris* и булозни пемфигоид, *Epidemolysis bullosa acquisita*, Линеарна булозна IgA дерматоза. *Dermatitis herpetiformis*.
- Иmunска основа неуролошких обољења. Мултипла склероза. *Myasthenia gravis*. Аутоимунске периферне неуропатије.
- Иmunска основа обољења ока. Промене на оку удружене са системским имунским болестима. Симпатичка офталмија. Одбацивање пресађене рожњаче. Иmunска основа болести плућа. Идиопатска фиброза плућа. Удруженост плућних болести са другим болестима са имунском основом. Саркоидоза.
- Патогенеза аутоимунских едокринопатија. Аутоимунски тироидитиси (*Graves*-ова болест, *Hashimoto* и постпартални тироидитис). Иmunске анемије, неутропеније и тромбоцитопеније. *Diabetes mellitus* тип 1.
- Имуносупресиви и имуномодулатори. Антиинфламацијски лекови. Супституциона и имуномодулаторна терапија имуноглобулинима. Вакцине. Генски трансфер. Терапија цитокинима и моноклонским антителима.
- Лабораторијске методе за детекцију антитела и антигена, имунодифузија, имуноелектрофореза, RIA, FIA, ELISA, *Western blotting*, имунохистохемија. Молекуларно-биолошке технике, PCR. Испитивање функционалности имунског одговора. Испитивање функције неутрофила.

ПРАКТИЧНИ СТРУЧНИ РАД

(стицање специјалистичког знања о патогенези, лабораторијској дијагнози и терапији болести са имунском осномом)

ИНТЕРНА МЕДИЦИНА:	
Реуматологија:	Реуматске болести (реуматоидни и јувенилни артритис, системски еритемски лупус, ситемске болести везивног ткива, дерматомиозитис, полимиозитис, системска склероза, <i>Sjogren</i> -ов синдром). Васкулитиси (<i>poliarteritis nodosa</i> , <i>Wegener</i> -ова грануломатоза, криоглобулинемије). <i>Behcet</i> -ов синдром. Анкилозирајући спондилитис. <i>Reiter</i> -ов синдром. Псоријазни артритис. Реуматска грозница. Лајмска болест.
Хематологија:	Дискразије плазмочита (мултипли мијелом, <i>Waldenstrom</i> -ова макроглобулинемија, плазмочитом, болести тешког и лаког ланца, бенигна моноклонска гампатија). Акутне и хроничне лимфоцитне и мијелоидне левкемије и лимфоми (<i>Hodgkin</i> и <i>non-Hodgkin</i>). Имунски посредоване анемије, неутропеније и тромбоцитопеније. Имунски посредовани поремећаји коагулације. Амилоидоза.
Алергологија:	Алергијске болести (алергијски ринитис, анафилактичка реакција, уртикарија, ангиоедем, алергијске гастроентропатије, серумска болест, алергије изазване лековима, храном, уједом инсеката). Преосетљивости на контрастна средства, лекове и анестетике.
Ендокринологија:	Орган-специфична аутоимунска ендокрина обољења (хронични тироидитис, примарни микседем, <i>Hashimoto</i> -ов тироидитис, <i>Graves</i> -ова болест, тиреогастрична болест, хронична адренкортикална инсуфицијенција, пернициозна анемија, <i>Diabetes mellitus</i> тип I, полиендокринопатије).
Нефрологија:	Гломерулонефритиси (пролиферативни, мезангиопрлиферативни, синдром <i>Goodpasture</i>). Тубулоинтерстицијски нефритиси (изазвани антителима према базалној мембрани и имунским комплексима).
Пулмологија:	Бронхијална астма. Хиперсензитивни пнеумонитис. Аспергилоза. Саркоидоза. Синдром <i>Goodpasture</i> .
Гастроентерологија:	Алергијске гастроентеропатије. Рекурентне афтозне улцерације. Хронични атрофични гастритис. Пернициозна анемија. Целијакија. <i>Chron</i> -ова болест и улцерозни колитис. Хепатитис В и С. Хронични активни хепатитис. Примарна билијарна цироза.
Кардиологија:	Акутна реуматска грозница. Аутоимунски миокардитис. <i>Dressler</i> -ов синдром.
ПЕДИЈАТРИЈА:	
Имунодефицијенције са поремећајем продукције антитела (агамаглобулинемија са X-везаним типом наслеђивања, агамаглобулинемија са аутозомно-рецесивним типом наслеђивања, хипоагамаглобулинемија са разноликим почетком, дефицит поткласа серумског IgG, пролазна хипоагамаглобулинемија одојчета, селективна IgA дефицијенција). Имунодефицијенције са поремећајем ћелијског имунитета/комбиноване имунодефицијенције (тешка комбинована имунодефицијенција, <i>Ommen</i> -ов синдром, хронична мукокутана кандидијаза, атаксија-телангиектазија, <i>Wiskott-Aldrich</i> синдром, хипер IgM синдром). Имунодефицијенције са поремећајем фагоцитне функције (хронична грануломатозна болест дефицит адхезионих молекула леукоцита, <i>Chediak-Higashi</i> синдром, хипер IgE синдром). Дефицијенције комплемента. Секундарне имунодефицијенције. Атопијске и аутоимунске болести детињства (атопијски дерматитис, алергијски ринитис, реуматске болести код деце, јувенилни идиопатски артритис, системски лупус). Примена терапије интравенским имуноглобулинима. Основе трансплантацијске имунологије у педијатрији. Нежељене реакције после рутинских имунизација.	
ТРАНСПЛАНТАЦИЈА ТКИВА И ОРГАНА:	
Трансплантација бубрега и других органа и ткива, као и матичних ћелија хематопоезе (индикације за трансплантацију, селекција даваоца, имунолошка процена примаоца и даваоца). Примена имunosупресивне терапије и њене компликације. Одбацивање калема и болест калем против домаћина.	
ИНФЕКТИВНЕ БОЛЕСТИ:	
Инфекције као узрок настанка секундарних имунодефицијенција (инфективна мононуклеоза, хепатитис А, В и С, CMV, токсоплазмоза, лајшманиоза), постинфекцијске болести са аутоимунском генезом (хронични активни хепатитис, поствакцинални енцефаломијелитис), AIDS, примена имунопрофилактике (активна и пасивна).	

МАЛИГНЕ БОЛЕСТИ:

Имунолошка основа и оправданост примене имунотерапије код малигних болести (индикације, ефекти примене). Видови имунотерапије (специфична, неспецифична, системска, локална, активна, пасивна), технике примене, дозе. Врсте модификатора биолошке реакције (органски адјуванси, синтетски адјуванси, цитокини, моноклонска антителиа). Евалуација паранеопластичких синдрома.

ДЕРМАТОЛОГИЈА:

Алергијске болести са кожним манифестацијама (атопијски дерматитис, контактни дерматитис, екцеми). Аутоимунске булозне болести (*Pemfigus vulgaris*, булозни пемфигоид, *Dermatitis herpetiformis*, линеарна IgA болест). Кожне манифестације аутоимунских системских болести. Псоријаза. Неутрофилне дерматозе.

НЕУРОЛОГИЈА:

Аутоимунске демиелинизирајуће болести (мултипла склероза, акутни дисеминовани енцефаломијелитис, акутни и идиопатски полинеуритис). *Myasthenia gravis*. Синдром *Eaton-Lambert*. SSPE. Субакутне спонгиоформне енцефалопатије.

КАТАЛОГ ПРАКТИЧНО-СТРУЧНИХ ПРОЦЕДУРА И ВЕШТИНА КОЈЕ КАНДИДАТ ТРЕБА ДА САВЛАДА

Процедуре и вештине		Опције рада	Број обавезно изведених процедура	Оверава ментор	
А	ТЕХНИКЕ ИСПИТИВАЊА ХУМОРАЛНИХ КОМПОНЕНТИ ИМУНСКОГ ОДГОВОРА				
	1	Одређивање концентрације имуноглобулина	изводи	8	
	2	Одређивање концентрације компоненти комплемента	изводи	7	
	3	Одређивање имунокомплекса	изводи	8	
	4	Одређивање концентрације криоглобулина	изводи	5	
	5	Имунодифузија	изводи	7	
	6	Радиоимуноесеј	изводи	10	
	7	ELISA тест	изводи	10	
	8	Имуноелектрофореза	упознаје		
	9	Нефелометрија	упознаје		
	10	Електроимунодифузија	упознаје		
Б	ТЕХИКЕ ИСПИТИВАЊА ЦЕЛУЛАРНИХ КОМПОНЕНТИ ИМУНСКОГ ОДГОВОРА				
	1	Кожне пробе касне преосетљивости	изводи	8	
	2	Сепарација лимфоцита на густинском градијенту	изводи	10	
	3	Квантирање лимфоцита техникама директне и индиректне имунофлуоресценце	изводи	10	
	4	Квантирање и фенотипизација лимфоцита методом проточне цитометрије	изводи	10	
	5	Техника стварања розета	изводи	8	
	6	Активација лимфоцита митогенима и антигенима	изводи	10	
	7	<i>In vitro</i> детекција лимфокина	изводи	15	
	8	Испитивање функције неутрофила и макрофага	изводи	15	
9	Детекција цитокина на хелијским линијама	упознаје			
В	ИМУНОХЕМАТОЛОШКЕ ТЕХНИКЕ				
	1	Одређивање крвних група	изводи	5	
	2	<i>Coombs</i> -ов тест	упознаје		
3	Инхибитори фактора коагулације	упознаје			

Г	ТЕХНИКЕ ИСПИТИВАЊА АЛЕРГИЈСКИХ БОЛЕСТИ			
	1	Кожне пробе ране преосетљивости	изводи	10
	2	РИСТ	упознаје	
	3	РАСТ	упознаје	
Д	ТЕХНИКЕ ИСПИТИВАЊА АУТОИМУНСКИХ БОЛЕСТИ			
	1	Одређивање ANA	изводи	6
	2	Одређивање RF	изводи	5
	3	Одређивање анти-ДНК антитела	упознаје	
4	Одређивање орган-специфичних антитела у имунохистопатологији бубрега и коже	упознаје		
Ђ	СПЕЦИФИЧНЕ ТЕХНИКЕ У ТУМОРСКОЈ ИМУНОЛОГИЈИ			
	1	Имунодијагностика мононуклеарних и лимфних неоплазми	изводи	10
	2	Дијагноза моноклонских гамапатија	упознаје	
	3	Детекција СЕА и АФР	упознаје	
Е	ТЕХНИКЕ ТРАНСПЛАНТАЦИЈСКЕ ИМУНОЛОГИЈЕ			
	1	HLA типизација	упознаје	

Проходност: Специјализација из области имунологије промовише стицање свеобухватног теоријског и практичног знања и искуства из области имунологије.

Исход: Похађањем програма специјализације из области имунологија кандидат се оспособљава за:

- Лабораторијска испитивања болести посредованих имунским механизмима
- Евалуацију и интерпретацију резултата имунолошких испитивања
- Усавршавање постојећих и увођење нових имунолошких дијагностичких и терапијских метода
- Сарадњу са лекарима разних специјалности у дијагнози и процени активности и тока имунолошких болести, укључујући трансплантацију ткива и органа, имунотерапију и имунизацију
- Дисеминацију нових сазнања из имунологије у педагошком процесу у додипломској и последипломској настави, као и кроз континуирану медицинску едукацију или планирање и извођење стручних пројеката

Стечено звање: Специјалиста имунологије

ПРОВЕРА ЗНАЊА И НАЧИН ПОЛАГАЊА СПЕЦИЈАЛИСТИЧКОГ ИСПИТА

Услов за полагање завршног/усменог испита из специјализације имунологије је успешно окончање 6 колоквијума које кандидат полаже по завршетку сваке стручне целине специјализације. Пре усменог дела сваког колоквијума, кандидат полаже тест провере знања од 20 питања из поменутих области. Кандидат је положио тест уколико је освојио више од 60% поена или минимум 12 поена. Услов за полагање усменог дела колоквијума је претходно положен тест. Усмени део колоквијума се састоји из 3 питања из области колоквијума која се извлаче пред почетак полагања колоквијума. Колоквијуми се полажу комисијски, свака Комисија има 3 члана од којих је један Председник комисије/испитивач који доноси закључну оцену.

Колоквијум I Област: Лабораторијски методи у Имунологији

Председник комисије: Проф. др Небојша Арсенијевић

Чланови комисије: Проф. др Марија Миловановић, Проф. др Владислав Воларевић

Колоквијум II Област: Алергологија

Председник комисије: Проф. др Небојша Арсенијевић

Чланови комисије: Проф. др Александра Лучић Томић, Проф. др Иван Јовановић

Колоквијум III Област: Реуматологија

Председник комисије: Проф. др Небојша Арсенијевић

Чланови комисије: Проф. др Александра Лучић Томић, Проф. др Нада Пејновић

Колоквијум IV Област: Хематологија

Председник комисије: Проф. др Небојша Арсенијевић

Чланови комисије: Проф. др Предраг Ђурђевић, Проф. др Зоран Игрутиновић

Колоквијум V Област: Нефрологија

Председник комисије: Проф. др Небојша Арсенијевић

Чланови комисије: Проф. др Дејан Петровић, Проф. др Гордана Радосављевић

Колоквијум VI Област: Неурологија

Председник комисије: Проф. др Небојша Арсенијевић

Чланови комисије: Проф. др Гордана Тончев, Проф. др Марија Миловановић

Специјалистички испит из имунологије се састоји из три дела: теста, практичног и усменог дела испита. Услов да кандидат пријави специјалистички испит је да је претходно положио све планом и програмом предвиђене колоквијуме.

- Тест обухвата све области и садржи 20 питања од којих сваки испитивач припрема банку питања из поменутих области. Председник комисије врши избор питања и саставља тест. Кандидат је положио тест уколико је освојио више од 50% поена или минимум 11 поена.
- Практични део испита: Председник комисије додељује кандидату једног пацијента за полагање практичног дела испита и подробно испитује кандидата о свим дијагностичким и терапијским аспектима у конкретном случају.
- Услов за полагање усменог дела испита је претходно положен тест и практични део испита.
- Усмени део испита реализује трочлана/петочлана комисија. Састоји се из 5 питања која се извлаче на почетку испита. Испитна пистања су називи тематских јединица.
- После специјалистичког испита Комисија утврђује оцену: одличан, врло добар, добар или није положио.

Специјализант је обавезан да положи испит у року од 6 месеци од дана истека специјалистичког стажа. Студент који није положио специјалистички испит може да полаже још два пута у размацима од најмање 6 месеци. Ако специјализант ни 3. пут не положи испит, губи право на даље полагање специјалистичког испита. Специјализант који у року 6-12 месеци по завршетку специјалистичког стажа не поднесе захтев за полагање специјалистичког испита, полагање истог се условљава додатним колоквијумима које опредељује Катедра за специјалистичке студије из Имунологије.

Комисија за полагање специјалистичког испита из гране медицине Имунологија, у саставу:

1. **проф. др Небојша Арсенијевић**, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за уже научне области Микробиологија и имунологија и Онкологија, председник
 2. **проф. др Миодраг Лукић**, професор емеритус Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Микробиологија и имунологија члан
 3. **проф. др Предраг Чановић**, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Инфективне болести, члан
- Резервни чланови:
1. **проф. др Снежана Живанчевић Симоновић**, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Патолошка физиологија
 2. **проф. др Нада Пејновић**, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Патолошка физиологија

Специјалистички испит и колоквијуми се пријављују у постдипломској служби на Факултету од 25. до 30. у месецу за следећи месец у коме се планира полагање испита до 10. у месецу.

Испитни рок	Тест и практични део испита	Усмени део испита
Октобар	25.10.2017. ЦММИМЋ	26.10.2017. у 15:30, сала 44 или 49
Новембар	29.11.2017. ЦММИМЋ	30.11.2017. у 15:30, сала 44 или 49
Фебруар	21.02.2018. ЦММИМЋ	22.02.2018. у 15:30, сала 44 или 49
Април	25.04.2018. ЦММИМЋ	26.04.2018. у 15:30, сала 44 или 49
Јун	27.06.2018. ЦММИМЋ	28.06.2018. у 15:30, сала 44 или 49
Септембар	26.09.2018. ЦММИМЋ	27.09.2018. у 15:30, сала 44 или 49

РАСПОРЕД ТЕОРИЈСКЕ (ДВОСЕМЕСТРАЛНЕ) НАСТАВЕ

Школска 2016/17. година

Специјалистичке студије из имунологије – распоред часова за школску 2016/17. годину			
Датум	Место	Тематска јединица	Наставник
МОДУЛ 1: УВОД И ОПШТА СВОЈСТВА ИМУНСКОГ СИСТЕМА. ИМУНСКА ПРЕПОЗНАВАЊА			
		Пролиферација. Ћелијски циклус. Матичне ћелије. Диференцијација.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Некроза. Некроптоза. Апоптоза. Аутофагија.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Увод у имунологију и општа својства имунског одговора. Неспецифична и специфична имуност. Типови и кључне особине специфичног имунског одговора. Ћелије и цитокини који учествују у специфичном имунском одговору.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Ћелије имунског система: фагоцити, мастоцити, базофили, еозинофили, ћелије које приказују антигене, лимфоцити. Анатомија и функција лимфних ткива: костне сржи, тимуса, лимфних чворова, слезине...	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Миграција леукоцита у ткива. Адхезивни молекули леукоцита и ендотелних ћелија који учествују у кретању леукоцита (селектини, интегрини и њихови лиганди). Хемокини и хемокински рецептори. Интеракције леукоцита и ендотела и екстравазација. Миграција неутрофила и моноцита на место инфекције или оштећења ткива. Миграција и рециркулација Т лимфоцита. Миграција В лимфоцита.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Неспецифична имуност. Ћелије и рецептори неспецифичне имуности. Солубилни рецептори и ефекторски молекули неспецифичне имуности. Инфламацијски и антивирусни одговор и стимулација специфичне имуности.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Антитела и антигени. Структура, синтеза и експресија имуноглобулина. Антигени, везивање антигена и антитела. Моноклонска антитела.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Главни комплекс ткивне подудраности (МНС) и приказивање антигена Т лимфоцитима. Карактеристике антигена које препознају Т лимфоцити. Функције ћелија које приказују антигене. МНС гени и молекули. Обрада и приказивање антигена у склопу МНС I и МНС II комплекса. Приказивање непротеинских антигена субпопулацији Т лимфоцита.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Рецептори ћелија имунског система и трансдукција сигнала. TCR, корецептори и трансдукција сигнала у Т лимфоцитима. BCR и корецепторски комплекс В лимфоцита. Атенуација сигнала. Цитокински рецептори и пренос сигнала са цитокинских рецептора.	Проф. др Небојша Арсенијевић

МОДУЛ 2: САЗРЕВАЊЕ И АКТИВАЦИЈА ЛИМФОЦИТА. ЕФЕКТОРСКИ МЕХАНИЗМИ У ИМУНСКОМ ОДГОВОРУ. ИМУНОПАТОЛОГИЈА

		Развој лимфоцита. Реаранжирање гена за антигенске рецепторе Т и В лимфоцита. Развој В лимфоцита. Матурација Т лимфоцита.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Активација Т лимфоцита. Сигнали који индукују активацију Т лимфоцита. Функционални одговор Т лимфоцита, пролиферација и диференцијација. Прекид имунског одговора.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Ефекторски механизми целуларне имуности. Миграција ефекторских Т лимфоцита на метсо инфекције. Диференцијација и ефекторске функције CD4+ и CD8+ Т лимфоцита. $\gamma\delta$ Т лимфоцити и NKT ћелије.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Активација В лимфоцита и продукција антитела. Хуморални имунски одговор на протеинске и непротеинске антигене. Регулација хуморалног имунског одговора активношћу Fc рецептора.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Ефекторски механизми хуморалне имуности. Систем комплемента. Неонатална имуност.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Специјализован имунски одговор у епителном ткиву и имунски привилегованим местима. Имуност слузница гастроинтестиналног, респираторног и гениталног тракта. Имунски систем коже. Имунски привилегована ткива (око, мозак, тестиси, фетус).	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Толеранција и аутоимуност. Толеранција Т лимфоцита. Толеранција В лимфоцита. Патогенеза аутоимунских поремећаја.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Имунски одговор на микроорганизме (екстрацелуларне бактерије, интрацелуларне бактерије, гљивице, вирусе, паразите). Запаљенски механизми.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Имунологија трансплантације. Ефекторски механизми одбацивања алогофта. Превенција и терапија одбацивања алогофта. Трансфузија. Трансплантација матичне ћелије хематопоезе.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Имунски одговор на туморе. Антигени тумора, имунски одговор на туморе. Механизми којима тумори избегавају имунски одговор. Имунотерапија тумора.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Преосетљивост. Класификација и механизми реакција преосетљивости. Болести посредоване антителима. Болести посредоване Т лимфоцитима. Терапијски приступ.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Преосетљивост I типа. Алергија, улога мастоцита, базофила и еозинофила.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Конгениталне и стечене имунодефицијенције	Проф. др Небојша Арсенијевић

МОДУЛ 3: КЛИНИЧКА ИМУНОЛОГИЈА. ОСНОВНЕ ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ТЕХНИКЕ

		Хематолошке болести са имунском основом. Аутоимунски васкулитиси. Иmunска основа системских инфламацијских болести. <i>Sjögren</i> -ов синдром. Реуматоидни артритис и јувенилни идиопатски артритис. Системски еритемски лупус. Системска склероза и инфламацијске болести мишића. Антифосфолипидни синдром.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Иmunска основа гастроинтестиналних болести. Гастроинтестинални поремећаји удружени са примарним имунодефицијенцијама. Целијачна болест. Инфламацијске болести црева. Аутоимунски хепатитис и примарна билијарна цироза. Иmunска основа гломерулопатија. Нефропатије удржене са системским аутоимунским болестима. Гломерулопатије удружене са ANCA антителима. <i>Goodpasture</i> синдром. IgA нефропатија.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Кожне болести са имунском основом. <i>Pemphigus vulgaris</i> и булозни пемфигоид, <i>Epidermolysis bullosa acquisita</i> , Линеарна булозна IgA дерматоза. <i>Dermatitis herpetiformis</i> .	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Иmunска основа неуролошких обољења. Мултипла склероза. <i>Myasthenia gravis</i> . Аутоимунске периферне неуропатије.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Иmunска основа обољења ока. Промене на оку удружене са системским имунским болестима. Симпатичка офталмија. Одбацивање пресађене рожњаче. Иmunска основа болести плућа. Идиопатска фиброза плућа. Удруженост плућних болести са другим болестима са имунском основом. Саркоидоза.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Патогенеза аутоимунских едокринопатија. Аутоимунски тироидитиси (<i>Graves</i> -ова болест, <i>Hashimoto</i> и постпартални тироидитис). Иmunске анемије, неутропеније и тромбоцитопеније. <i>Diabetes mellitus</i> тип 1.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Имуносупресиви и имуномодулатори. Антиинфламацијски лекови. Супституциона и имуномодулаторна терапија имуноглобулинима. Вакцине. Генски трансфер. Терапија цитокинима и моноклонским антителима.	Проф. др Небојша Арсенијевић
		Лабораторијске методе за детекцију антитела и антигена, имунодифузија, имуноелектрофореза, RIA, FIA, ELISA, <i>Western blotting</i> , имунохистохемија. Молекуларно-биолошке технике, PCR. Испитивање функционалности имунског одговора. Испитивање функције неутрофила.	Проф. др Небојша Арсенијевић

ИСПИТНА ПИТАЊА ЗА ПОЛАГАЊЕ СПЕЦИЈАЛИСТИЧКОГ ИСПИТА ИЗ ИМУНОЛОГИЈЕ

1. Ћелије имунског система
2. Ткива имунског система
3. Ћелијски циклус
4. Апоптоза
5. Еволуција имунског система
6. Неспецифична имуност
7. Специфична имуност
8. В лимфоцити
9. Т лимфоцити
10. CD4+ Т лимфоцити
11. CD8+ Т лимфоцити
12. Улога тимуса у сазревању Т лимфоцита
13. NK ћелије
14. APC
15. Дендритске ћелије
16. Мо/Mf ћелије
17. CD класификација
18. Грађа и функција тимуса
19. Грађа и функција слезине
20. Грађа и функција лимфних чворова
21. Рециркулација и “*homing*” лимфоцита
22. Тимус зависни антигени
23. Тимус независни антигени
24. Примарни и секундарни имунски одговор
25. Грађа антитела
26. Генетика имуноглобулина
27. Структура паратопа
28. Структура константних региона антитела
29. Ефекторске функције имуноглобулина
30. Изотипске, алотипске и идиотипске детерминанте имуноглобулина
31. Класе и субкласе имуноглобулина
32. Суперфамилија имуноглобулина
33. Мишји МНС (H-2)
34. МНС рестрикција
35. Физиолошка улога и значај презентације антигена у склопу МНС молекула
36. Веза МНС и болести
37. Рецептор за антиген на Т лимфоцитима (TCR и TCR комплекс)
38. Својства и функције $\alpha\beta$ Т лимфоцита и $\gamma\delta$ Т лимфоцита
39. Грађа и функције CD3, CD4 и CD8 молекула
40. Структура и функција CD28 и CTLA-4
41. Структура и функција CD44, CD45 и CD2
42. Генетика Т-ћелијског рецептора
43. Акцесорски молекули Т лимфоцита
44. Адхезини
45. Интегрини

46. Селектини и њихови лиганди
47. Сазревање Т лимфоцита
48. Сазревање В лимфоцита
49. Генерисање разноликости Ig и TCR. Рецепторски репертоар
50. Селекција лимфоцита у тимусу
51. Активација Т лимфоцита
52. Костимулатори и активација Т лимфоцита
53. В7 и CD28 фамилије костимулатора и рецептора
54. Пропагација сигнала кроз ћелију
55. Трансдукција сигнала са TCR-а
56. Тирозин киназе и фосфатазе у трансдукцији сигнала
57. NF- κ B и регулација транскрипције
58. Активација В лимфоцита
59. Промена класе имуноглобулина (енгл. *class switching*)
60. Сазревање афинитета имуноглобулина
61. Меморијске ћелије
62. Трансдукција сигнала са sIg (BCR)
63. Улога комплемента у регулацији активације В лимфоцита
64. В-Т кооперација и промена класе имуноглобулина
65. Иmunска толеранција
66. Толеранција на нивоу Т лимфоцита
67. Централна и периферна толеранција Т лимфоцита
68. Централна и периферна толеранција В лимфоцита
69. Сингени, конгени, трансгени, *knockout* мишеви
70. Цитокини
71. TNF
72. Фамилија TNF рецептора
73. Јанус киназе у активацији транскрипције
74. IL-2, IL-6
75. IL-4, IL-5
76. IL-10
77. IL-12
78. IL-17, IL-18, IL-23
79. IL-3, IL-7 и остали цитокини повезани са хематопоезом
80. Интерферони
81. TGF- β
82. Хемокини
83. Рецептори за цитокине
84. Општа својства неспецифичне имуности
85. Неспецифично препознавање
86. Запаљење
87. Фагоцитоза
88. *Toll-like* рецептори
89. Иmunски одговор на LPS (ендотоксин)
90. NK и LAK ћелије
91. Миграција ефекторских Т лимфоцита
92. Рецептори за компоненте комплемента
93. Рецептори за Fc имуноглобулина
94. Функције Th17 лимфоцита

95. ADCC
96. Ефекторски механизми целуларне имуности.
97. Карактеристике МНС гена
98. Организација хуманог МНС локуса
99. Карактеристике МНС молекула
100. МНС молекули I класе
101. МНС молекули II класе
102. Обрада и презентација цитосолних протеина у склопу МНС молекула I класе
103. Обрада и презентација везикуларних протеина у склопу МНС молекула II класе
104. Функције Th1 лимфоцита
105. Функције Th2 лимфоцита
106. Функције цитотоксичких лимфоцита
107. Ефекторски механизми хуморалне имуности
108. Неутрализација
109. Опсонизација и фагоцитоза
110. Систем комплемента
111. Пuteви активације система комплемента
112. Регулација активације система комплемента
113. Ефекторске функције система комплемента
114. Имуност слузница
115. Неонатална и имуност деце
116. Антимикробна имуност
117. Имуност на интрацелуларне бактерије
118. Патогенеза туберкулозе
119. Патогенеза лепре
120. Имуност на екстрацелуларне бактерије
121. Суперантигени
122. Имуност на вирусе
123. Имуност на паразите
124. Патогенеза маларије
125. Патогенеза трипанозомијазе
126. Вакцине
127. Пасивна имунизација
128. Иmunски одговор на алогени фетус
129. Иmunски одговор на туморе
130. Онкогенеза
131. Туморски антигени
132. Тумори В и Т лимфоцита
133. *Epstein-Barr* вирус – патогенеза мононуклеозе и повезаност са канцерогенезом
134. Имунотерапија тумора
135. Имунотерапија алергијских болести
136. Аутоимуност – патогенеза
137. Генетска предиспозиција за аутоимуност
138. Инфекција и аутоимуност
139. IV тип преосетљивости
140. Моноклонска антитела
141. Препознавање алоантигена
142. Презентација алоантигена
143. Активација алореактивних Т лимфоцита

144. Хиперакутно одбацивање графта
145. Акутно одбацивање графта
146. Хронично одбацивање графта
147. Механизми одбацивања графта
148. Ксенотрансплантација
149. I тип преосетљивости
150. FcεRI
151. Улога мастоцита, базофила и еозинофила у преосетљивости тип I
152. Медијатори мастоцита у преосетљивости тип I
153. Генетска предиспозиција за преосетљивост тип I
154. II тип преосетљивости
155. III тип преосетљивости
156. Имунопатогенеза конјунктивитиса
157. Кератитис, склеритис и увеитис
158. Саркоидоза
159. Алергијска бронхопулмонална аспергилоза
160. Екстринзични алергијски алвеолитис
161. Идиопатска интерстицијална пнеумонија
162. *Wegener*-ова грануломатоза
163. Имунопатогенеза атеросклерозе
164. Ендокардитис, миокардитис и перикардитис
165. *Kawasaki* синдром
166. *Takayasi* болест
167. Вирусни хепатитиси
168. Аутоимунски хепатитис
169. Фулминантни хепатитис
170. Хронични активни хепатитис
171. Вирусни хепатитис А и Е
172. Вирусни хепатитис В и D
173. Вирусни хепатитис С
174. Примарна билијарна цироза
175. *Wiskott-Aldrich* синдром. *Ataxia-telangiectasia*
176. Хронична грануломатозна болест
177. Имунодефицијенције адхезионих молекула леукоцита (LAD)
178. *Chediak-Higashi* синдром
179. Дефекти у броју и функцији неутрофила
180. *DiGeorge*-ов синдром
181. Тешка комбинована имунодефицијенција везана за X хромозом
182. Тешка комбинована имунодефицијенција узрокована дефектима у VDJ рекомбинацији
183. Синдром „голих“ лимфоцита
184. Агамаглобулинемија везана за X хромозом (Брутонова)
185. Хипер IgM синдром, селективна IgA имунодефицијенција
186. Селективне Ig изотипске дефицијенције. Дефекти у диференцијацији В лимфоцита
187. Дефицијенција протеина система комплемента
188. Секундарне имунодефицијенције
189. AIDS
190. Антифосфолипидни синдром
191. Аутоимунски васкулитиси
192. Имунопатогенеза полинеуропатија

193. Имунологија трудноће
194. Орган-специфичне аутоимунске болести у трудноћи
195. Лимфопрлиферативне болести
196. Акутна мијелоцитна леукемија
197. Хронична мијелоцитна леукемија
198. *Hodgkin*-ов лимфом
199. *Non-Hodgkin*-ов лимфом
200. Тумори имунског система
201. Бенигна парапротеинемија
202. *Walderstrom*-ова макроглобулинемија
203. *Graves*-ова болест
204. Тиреотоксикоза
205. *Hashimoto*-ов тироидитис
206. Идиопатска атрофија тироидеје (микседем)
207. Тиреоидитиси са аутоимунском етиологијом
208. *Diabetes mellitus* тип I
209. *Polyarteritis nodosa*
210. Контактни дерматитис
211. Псоријаза
212. *Pemphigus vulgaris*
213. *Dermatitis herpetiformis*
214. Витилиго
215. Аутоимунске полиендокринопатије
216. Трансплантација бубрега
217. Превенција и терапија одбацивања графта. Имуносупресија
218. Методе редуковања имуногености графта
219. Трансфузија крви
220. Трансплантација хематопоеетских матичних ћелија
221. GVHD
222. Алергијски конјунктивитис
223. Алергијски ринитис
224. Бронхијална астма
225. Анафилаксија
226. Атопијски дерматитис
227. Аутоимунске хемолитичке анемије
228. Аутоимунске тромбоцитопеније
229. Лимфоцитне леукемије
230. Мултипли мијелом
231. Гломерулонефритиси
232. IgA нефропатија
233. *Henoch-Schonlein* нефритис
234. Акутни гломерулонефритиси посредовани имунским комплексима
235. Хронични гломерулонефритиси посредовани имунским комплексима
236. Мембранопрлиферативни гломерулонефритиси
237. Мембранозни гломерулонефритис
238. Брзопрогрдирајући гломерулонефритис
239. *Goodpasture*-ов синдром
240. Гломерулонефритис посредован ANCA антителима
241. Нефротски синдром

242. *Minimal change* нефропатија
243. Фокална гломерулосклероза
244. Амилоидоза
245. Тубулоинтерстицијалне нефропатије
246. Полимиозитис
247. Дерматомиозитис
248. Атрофички гастритис и пернициозна анемија
249. Глутен сензитивна ентеропатија
250. *Chron*-ова болест
251. Улцерозни колитис
252. Системски еритемски лупус
253. Реуматоидни артритис
254. Јувенилни идиопатски артритис
255. Системска склероза
256. *Sjogren*-ов синдром
257. *Myasthenia gravis*
258. *Sclerosis multiplex*
259. Серонегативни спондилоартритиси
260. Анкилозирајући спондилитис
261. *Reiter*-ов синдром
262. Имуносупресиви
263. Анти-инфламацијски лекови
264. Имуномодулатори
265. Плазмафереза
266. Интравенски имуноглобулини
267. Терапија цитокинима
268. Генска терапија
269. Имунотерапија тумора