

Студијски програм: МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ ДРУГОГ СТЕПЕНА БИОЛОГИЈА			
Назив предмета: Б202 – Хематологија			
Наставник: Снежана Д. Марковић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: уписан семестар			
Циљ предмета			
<p>СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ХЕМАТОЛОГИЈЕ – ПОРЕКЛО (ХЕМАТОПОЕЗА), МОРФОЛОШКИ ИЗГЛЕД, ФИЗИОЛОШКЕ ФУНКЦИЈЕ И МОЛЕКУЛАРНИ МЕХАНИЗМИ ФУНКЦИОНИСАЊА КРВНИХ ЋЕЛИЈА. РАЗВИЈАЊЕ СВЕСТИ О ПРАВИЛНОМ ФУНКЦИОНИСАЊУ, КАО И О УЗРОЦИМА И ДИСФУНКЦИЈИ КРВНИХ ЋЕЛИЈА У ОДРЕЂЕНИМ ПАТОЛОШКИМ СТАЊИМА. САВЛАДАВАЊЕ ОСНОВНИХ ТЕХНИКА У ХЕМАТОЛОГИЈИ, ОДНОСНО ИМУНОБИОЛОГИЈИ.</p>			
Исход предмета			
<p>САВЛАДАВАЊЕ И РАЗУМЕВАЊЕ НЕОПХОДНИХ ТЕОРИЈСКИХ ЗНАЊА О МОРФОЛОГИЈИ И МОЛЕКУЛАРНИМ МЕХАНИЗМИМА ФУНКЦИОНИСАЊА КРВНИХ ЋЕЛИЈА; САВЛАДАВАЊЕ ТЕХНИКА ХЕМАТОЛОШКИХ И ИМУНОБИОЛОШКИХ АНАЛИЗА У ЛАБОРАТОРИЈСКИМ УСЛОВИМА РАДА; МОГУЋНОСТ ПРИМЕНЕ УСВОЈЕНИХ ЗНАЊА И ВЕШТИНА У ПРАКСИ; РАЗВОЈ СПОСОБНОСТИ САМОСТАЛНОГ И ТИМСКОГ РАДА УЗ ПОШТОВАЊЕ КОДЕКСА ПОНАШАЊА У ИСТРАЖИВАЧКОМ И ЛАБОРАТОРИЈСКОМ РАДУ.</p>			
<p><i>Теоријска настава:</i> Молекуларне основе функционисања еукариотске ћелије, регулација експресије гена и сигнална трансдукција. Биологија матичних ћелија и поремећаји хематопоезе. Хематопоезни органи. Хематолошке малигне промене. Црвена крвна лоза. Хипоксија као регулаторни механизам еритропоезе. Црвене крвне ћелије. Синтеза и функција хемоглобина. Транспорт кисеоника, метаболички и биотрансформациони процеси у еритроцитима. Анемије. Полицитемија. Беле крвне лозе. Фактори раста и диференцијације, рецептори и сигнална трансдукција. Леукоцитна крвна лоза. Гранулоцитни леукоцити. Моноцити. Неспецифични имуни одговор. Инфекција и инфламација. Хиперосетљивост и алергије. Аутоимуне болести. Имунодефицијенција. Лимфатични систем. Лимфоидна крвна лоза. Лимфоцити, грађа, физиолошке функције и молекуларне основе деловања. Специфични имуни одговор. Поремећаји белих крвних лоза (леукопеније и леукемије). Механизми имуног одговора. Антигени. Б лимфоцити и хуморални имуни одговор. Молекуларни механизми синтезе и функционисања имуноглобулина. Систем комплемента. Т лимфоцити и целуларни имуни одговор, молекуларни механизми функционисања и сигнализације. Крвне групе. HLA систем. Мегакариопоеза и тромбоцитопоеза. Тромбоцити; грађа, физиолошке функције и молекуларне основе деловања. Хемостаза; улога тромбоцита и механизми коагулације крви. Фактори коагулације. Поремећаји хемостазе.</p> <p><i>Практична настава:</i> Методологија молекуларне биологије у праћењу експресије гена. Рад у хематолошкој лабораторији. Матичне ћелије. Испитивање ћелија костне сржи. Поремећаји у функционисању и диференцијацији ћелија косне сржи (малигне промене). Хематолошки параметри. Специфични маркери у крви (нпр. тумор маркери). Ћелијска биологија. Имуноцитохемијске молекуларне методе. Моноклонска антитета.</p>			
Литература			
<p>Guypot AC. Медицинска физиологија. Савремена администрација, Медицинска књига. Београд. 1996. Desporoulos A, Silbernagl S. Физиолошки атлас у боји. Превод петог енглеског издања. Медицински факултет, Ниш, 2006. Abas AK, Lichtman AH, Pillai S. Osnovna imunologija. Data status, Beograd 2013.</p>			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методe извођења наставе			
Теоријска и интерактивна настава, лабораторијске вежбе, семинарски радови. Радионице, рад у малим групама уз критичку дискусију задатих проблема. Развијање самосталног и тимског рада.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	5	усмени испит	40
колоквијум-и	40		
семинар-и	10		

Студијски програм: МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ БИОЛОГИЈЕ - МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије другог степена			
Назив предмета: БМБ204 Молекуларна биологија еукариота			
Наставник (Име, средње слово, презиме): Снежана Д. Марковић			
Статус предмета: изборни (ИБ1)			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: положен испит Основи молекуларне биологије			
Циљ предмета Разумевање структурне организације и карактеристика генома еукариотске ћелије. Стицање знања из молекуларних основа процеса репликације, транскрипције и translације, као и механизма регулације експресије гена у еукариотској ћелији. Савладавање основних примењених техника молекуларне биологије, односно основних принципа методологије генетског инжењеринга у еукариотским системима.			
Исход предмета Стицање знања, као и разумевање основних процеса преноса и регулације експресије генетичке информације у еукариотској ћелији; савладавање техника молекуларне биотехнологије. Развијање критичког мишљења и способност укључивања у научноистраживачки рад из дате области. Способност примене усвојених знања и савладаних техника и вештина у пракси.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Структура и грађа једра. Геномика. Концепт гена, геном еукариотске ћелије. Организација генома у једру. Структура хроматинских нити. Ковалентне модификације хистона, хистонски код и епигеномика. Виши нивои структурне организације хроматина. Механизми репликације ДНК код еукариота. ДНК полимеразе, иницијација репликације, репликација у теломерама; регулација репликације. Механизми репарација оштећених молекула ДНК. Генетичка рекомбинација. Механизми транскрипције код еукариота. РНК полимеразе. Транскрипциони фактори. Обрада транскриптата исецањем интрона. Структура еукариотских иРНК. Регулација експресије гена. Механизми translације код еукариота. Транспортне РНК. Интеракција кодон-антикодон. Структура, функција и биосинтеза рибозома. Биосинтеза протеина. Пратиоци протеина. Постtranslационе модификације протеина. Регулација брзине синтезе протеина у ћелији. Протеомика. Молекуларна биотехнологија у еукариотским системима. Молекуларна биотехнологија у медицини. Производња протеина од интереса за хуману терапију. Моноклонска антитела. <i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад Ћелијска и молекуларна биологија у лабораторијским условима. Методе у молекуларној биологији. Претрага геномских база података (NCBI, Epub, ...). Дизајн прајмера за PCR. Компјутерска симулација експеримената Real Time PCR и SNP генотипизација. ДНК секвенцирање и дизајн филогенетског стабла изабраног таксона. Пројекат секвенцирања хуманог генома. ДНК чип. Изолација ДНК. Практично извођење PCR методе. ДНК електрофореза и фрагментација ДНК молекула на гелу (DNA laddering). Семинарски радови.			
Литература Савић-Павићевић Д, Матић Г. Молекуларна биологија 1. NNK International, Београд, 2011. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell. 5 th ed. Garland Science, New York, 2008.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 45	Вежбе: 30	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
Методe извођења наставе: Теоријска (PowerPoint презентације), интерактивна настава, дискусије. Лабораторијски експериментални рад, решавање проблемских задатака, компјутерске симулације експеримената, израда семинарских радова у којима студенти обрађују и презентују најновија научна сазнања из молекуларне биологије.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени/практични испит	10
практична настава	5	усмени испит	40
колоквијум-и	30	
семинар-и	10		

Студијски програм: МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ БИОЛОГИЈЕ - МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије другог степена			
Назив предмета: БМБ203 Молекуларна биологија микроорганизама			
Наставник (Име, средње слово, презиме): Љиљана Р. Чомић, Снежана Д. Марковић			
Статус предмета: изборни (ИБ1)			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: остварено најмање 6 ЕСПБ из предмета Микробиологија/Биологија прокариота на претходним нивоима студија. Напомена: садржај предмета је намењен студентима који нису имали предмете из основа молекуларне биологије на првом степену студија.			
Циљ предмета Разумевање структурне организације прокариотске ћелије. Стицање знања из молекуларних основа процеса репликације, транскрипције и транслације, процеса који обезбеђују нормално функционисање и промет генетске информације у прокариотској ћелији. Савладавање основних техника молекуларне биологије, односно рекомбиноване ДНК.			
Исход предмета Стицање и разумевање неопходних теоријских знања о молекуларним механизмима протока генетске информације у живим системима. Способност примене усвојених знања и савладаних техника и вештина у пракси. Развијање критичког мишљења и способност укључивања у научноистраживачки рад из дате области.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основи вирусологије. Структура и грађа прокариотске ћелије. Структура и биолошка улога биомакромолекула укључених у промет генетске информације - дезоксирибонуклеинска киселина (ДНК), рибонуклеинска киселина (РНК) и протеини. Генетички код. Концепт гена и геном прокариота. Механизми репликација ДНК. Механизми транскрипције код прокариота. Структура иРНК. Регулација експресије гена код прокариота. Транспортне РНК. Рибозоми. Велике рибозомске РНК. Мале рибозомске РНК. Рибозомски протеини. Биосинтеза протеина. Механизми транслације. Мутације и мутагенеза (врсте мутација, мутагени, интра- и интергенска супресија мутација, изолација мутаната, <i>in vitro</i> мутагенеза). Генетичка анализа бактерија (сврставање мутаната у алалине скупове, комплементација, епистаза, одређивање редоследа мутација). Механизми репарације ДНК код прокариота. Плазмиди. F -плазмид и коњугација. Покретни генетички елементи - транспозони. Молекуларна биологија <i>Archea</i> . Бактериофаги. Животни циклус бактериофага ламбда, П1 и Т4. Технологија рекомбиноване ДНК. Рестрикционе ендонуклеазе. Вектори за клонирање. Експресиони системи. Идентификација клона који носи испитивани фрагмент. <i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад Структура нуклеинских киселина и протеина. Денатурација ДНК. Хиперхромни ефекат. Методе у молекуларној биологији. Електрофореза. Техника PCR (<i>Polymerase chain reaction</i>). Southern blot. Northern blot. Western blot. цДНК библиотеке. Рекомбинантна ДНК. Прокариотска ћелија у култури, лабораторијски рад. Изолација ДНК. Трансфекција. Практично извођење PCR методе. Електрофореза ДНК.			
Литература Савић-Павићевић Д, Матић Г. Молекуларна биологија 1. NNK International, Београд, 2011. Madigan M, Martinko J, Dunlap P, Clark D. Brock Biology of Microorganisms. Pearson International Edition. 175-352, 2009. Актуелни радови из области.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 45	Вежбе: 30	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
Методе извођења наставе: Теоријска (Power Point презентације), интерактивна настава, дискусије. Лабораторијски експериментални рад, решавање проблемских задатака, израда семинарских радова у којима студенти обрађују и презентују најновија научна сазнања из молекуларне биологије прокариота.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени/практични испит	10
практична настава	5	усмени испит	30
колоквијум-и	40	
семинар-и	10		

Студијски програм: МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ БИОЛОГИЈЕ - МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије другог степена			
Назив предмета: БМБ213 Биологија канцера			
Наставник (Име, средње слово, презиме): Снежана Д. Марковић			
Статус предмета: изборни (ИБЗ)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: уписан семестар			
Циљ предмета Циљ предмета је стицање знања о молекуларним и ћелијским основама канцерогенезе, као и о могућој примени познавања ових механизма у различитим стратегијама и приступима терапији малигнух болести; значају и примени ћелијских линија као модел ситема у изучавању малигнух ћелија и њиховој улози у преклиничким испитивањима антиканцерогених агенаса.			
Исход предмета Стицање знања, логичко размишљање и способност налажења, повезивања и презентације научних информација и сазнања из области молекуларне основе канцерогенезе и добијање стручног кадра способног за бављење овом проблематиком и примену стеченог знања у будућим експерименталним истраживањима.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Тумор: појам и поделе тумора. Фазе развоја тумора. Генетска основа тумора и дисфункција ћелијских механизма на молекуларном нивоу. Епигенетске (наследне) промене у настанку тумора. Молекуларна основа настанка тумора. Ћелијски циклус. Матична ћелија канцера. Протоонкогени и онкогени. Тумор супресорски гени. Гени укључени у контролу ћелијског раста. Гени укључени у регулацију репарације оштећења ДНК. Гени укључени у регулацију процеса апоптозе. Поремећаји у грађи теломера. Карактеристике малигнух ћелија. Морфолошке и биохемијске карактеристике малигнух ћелија. Механизми и сигнални путеви миграције туморских ћелија. Метастазе). Механизми туморске ангиогенезе. Улога имуног система у канцерогенези. Епидемиологија канцера и узрочници. Специфичности тумора различитих органа. Терапија тумора. Терапијски агенси (имуно и генска терапија); подела цитостатика и терапијски покушаји лечења. Појава резистентности малигнух ћелија. Ћелијска биологија, културе ћелија. Експерименталне технике и методе у биологији канцера. Преклиничка испитивања потенцијалних цитостатика, истраживања <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> . <i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад Култура ћелија (рад са ћелијским линијама, гајење ћелија у култури). Испитивање цитотоксичности потенцијалних антиканцерогених супстанци (одређивање вијабилности T ₉₈₀₀ методом и МТТ тест цитотоксичности). Детекција апоптозе (АО/ЕБ микроскопски есеј). Имунолошке методе у биологији канцера (имунофлуоресценца, Western Blot). Реактивне врсте кисеоника и азота, ефекти на канцер и апоптозу (одређивање концентрација параметара редокс статуса). Семинарски радови.			
Литература Jurišić V, Živančević-Simonović S. Etiologija i patogeneza tumora. U: Opšta patološka fiziologija, urednik Živančević-Simonović S. Univerzitet u Kragujevcu, Medicinski fakultet 2002, str. 463-484. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell. 5 th ed. Garland Science, New York, 2008. Weinberg R. The Biology of Cancer. Garland Science, 2006. Научни радови из области.			
Број часова активне наставе			Остали часови
Предавања: 30	Вежбе: 30	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
Методе извођења наставе: Теоријска (PowerPoint презентације), интерактивна настава, дискусије. Лабораторијски експериментални рад, израда самосталног истраживачког рада. Семинарски радови у којима студенти обрађују најновија научна сазнања о механизмима малигне трансформације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени/практични испит	10
практична настава	5	усмени испит	40
колоквијум-и	30	
семинар-и	10		

Студијски програм: МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ БИОЛОГИЈЕ - МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије другог степена			
Назив предмета: БМБ217 - Молекуларне методе структурне биологије			
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Марковић Д. Снежана			
Статус предмета: изборни (ИБ4)			
Услов: положени курсеви из основа хемије, биохемије и молекуларне биологије			
Циљ предмета Структурна биологија је научна дисциплина изведена из молекуларне биологије, биохемије и биофизике и фокус предмета је на изучавању структуре биомакромолекула (протеина, нуклеинских киселина, липида, (поли)сахарида) и њихових комплекса. Циљ структурне биологије јесте испитивање структуре биомакромолекула, као и њихове биолошке улоге.			
Исход предмета Након успешно апсолвираниог предмета предвиђено је да студенти овладају знањем из следећих области: Структура и функција биомакромолекула. Природа интеракција биомакромолекула. Експерименталне методе за одређивање биомакромолекула. Проучавање одговарајућих сервиса светских база података. Примена биомакромолекула и увод у нанотехнологију и биосензорику.			
Садржај предмета Нуклеинске киселине: Структура и функција ДНК и РНК. Физичке и хемијске особине ДНК и РНК. Ковалентне интеракције ДНК са малим молекулима. Оштећење ДНК. Genomics – основе: структурна и функционална геномика. Протеини: Структура и функција протеина. Идентификација важних секвенци: везујућа/активна места, транспортни механизми, флексибилне секвенце, везивне/каталитичке аминокиселине, протеински мотиви. Модификација протеинске структуре – ефекти мутације. Основни механизми протеински зависне комуникације у ћелији. Протеинска основа имуног одговора. Proteomics (протеомика) – основе. Липиди: Основе, структура и функција. Lipidomics – основе. Сахариди: Основе, структура и функција. Glycomics – основе. Биомакромолекуларни комплекси: Протеин-протеин комплекси, протеин-ДНК комплекси, протеинлиганд комплекси. Хистони, нуклеозом, посттранслаторне модификације хистона, хистонски код. Бионанотехнологије: Нанотехнологија у медицини. Наномотори и њихова примена у медицини, индустрији хране, зеленој нанотехнологији, спорту и војсци. Биосензорика: Основе биоелектрохемијског одређивања макромолекула. Савремена дијагностика. Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад Методе одређивања ДНК – Изолација и одређивање концентрације, денатурација и хиперхромни ефекат, електрофореза. Методе одређивања протеина – Изолација и одређивање концентрације, SDS PAGE, Western blot, имунофлуоресценца. Дата базе експерименталних структура – проналажење и евалуација макромолекуларних структура. Комплекси биомакромолекула (протеин-протеин, протеин-ДНК, протеин-лиганд). Евалуација комплекса, анализа интеракција. Семинарски радови.			
Препоручена литература Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell. 4th edition ed. New York: Garland Science, 2002. Niketić V. Principi strukture i aktivnosti proteina. Hemijski fakultet, Beograd, 1995. Одговарајућа савремена научна литература из области молекуларне физиологије.			
Број часова активне наставе	Предавања: 30	Студијски истраживачки рад:	
Методе извођења наставе Теоријска настава, дискусија семинарских радова, решавање одређених научних проблема у мањим групама. Фокус наставе је на обезбеђивању потребних података за студенте али и на самосталном решавању научне проблематике коришћењем литературе и алата на интернету.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
<i>Предиспитне обавезе</i>	<i>Поена</i>	<i>Завршни испит</i>	<i>Поена</i>
Активност у току предавања	5	писмени испит	10
Практична настава	5	усмени испит	40
Колоквијуми	30		
Семинарски рад	10		

Студијски програм: МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ ЕКОЛОГИЈА		
Врста и ниво студија: Мастер академске студије другог степена		
Назив предмета: E223 Молекуларна биотехнологија у екологији		
Наставник или наставници: Наставник: Снежана Д. Марковић, Дарко В. Грујичић		
Статус предмета: изборни (И)		
Број ЕСПБ: 5		
Услов: Уписан семестар		
Циљ предмета <p>Стицање знања о молекуларним биотехнолошким процесима, могућностима и бенефиту у модерном друштву, импликацијама на живи свет и животну средину. Разматрање етичких и социјалних погледа на концепт биотехнологије и централну улогу Човека као свесног актера у очувању и развоју живота на Земљи.</p>		
Исход предмета <p>Разумевање основних принципа на којима се заснива молекуларна биотехнологија и генетички инжењеринг, као и њихова примена у пољопривреди, медицини и заштити живог света и средине. Развијање свести о проблемима савременог друштва, могућностима биотехнолошких процеса, импликацијама по човека, екосистем и животну средину. Стицање способности критичког мишљења о безбедности, социјалним и етичким гледиштима на процесе у биотехнологији, као и одговорности самог човека.</p>		
Садржај предмета <p>Теоријска настава. Појам и основни концепт молекуларне биотехнологије. Генетички инжењеринг. Генетски модификовани организми (биљке и животиње). Генетски модификована храна. Биотехнологија вода. Примена метода генетичког инжењеринга у пољопривреди, медицини, фармацији, заштити здравља људи, и животне средине. Биосензорика. Јавна перцепција биотехнологије: генетички инжењеринг – безбедност, социјална, морална и етичка разматрања. Поглед у будућност. Биотерапија и значај природних извора биоактивних супстанци (БАС), потенцијалних лекова за људску употребу. Преклиничка тестирања БАС. Биологија матичне и малигне ћелије. Механизми антитуморског и антимулагеног деловања БАС. Фактори животне средине и канцер. Услуге екосистема у биомедицини и фармацији. Молекуларне основе процене биодиверзитета и конзервације. Хемотаксономија. Изучавање и анализа нуклеинских киселина и протеина као молекуларних маркера екосистема и животне средине и њихова примена у филогенији органских врста. Анализа изоензима и алоензима. Митохондријска ДНК. ДНК баркод систем. Одржавање и конзервација генетичког диверзитета. Форензика и ДНК fingerprinting. Човек као централни фактор екосистема планете Земље и његова улога у очувању и развоју органског света и животне средине. Практична настава: Методе молекуларне биологије за изучавање нуклеинских киселина и протеина. Технике генетичког инжењеринга и рекомбинована ДНК. Трансфекција. Технике електрофорезе и PCR (Polymerase Chain Reaction). ДНК сквенцирање. Полиморфизам дужине рестрикционих фрагмената (RFLP). ДНК fingerprinting у форензичким испитивањима. Детекција и испитивање митохондријске ДНК. Електрофоретско раздвајање и анализа изоензима и алоензима. Western blot. ДНК баркод систем. Ћелијска биологија и методе за праћење механизма антитуморског деловања природних биоактивних супстанци на имортализованим ћелијским линијама канцера</p>		
Препоручена литература <p>Савић-Павићевић Д, Матић Г. Молекуларна биологија 1. ННК Интернационал, Београд, 2011. Миланков В. Основе конзервационе биологије I. Универзитет у Новом Саду, 2007. Thieman WJ, Palladino MA. Introduction to Biotechnology. Pearson Education, San Francisco, 2004.</p>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе. Теоријска (Power Point презентације), интерактивна настава, дискусије. Лабораторијски експериментални рад, решавање проблемских задатака, израда семинарских радова.		

Оцена знања (максимални број поена 100)			
<i>Предиспитне обавезе</i>	<i>Поена</i>	<i>Завршни испит</i>	<i>Поена</i>
Активност у току предавања	5	писмени испит	10
Практична настава	5	усмени испит	40
Колоквијуми	30		
Семинарски рад	10		