

Студијски програм : МАС Молекуларна и функционална биологија			
Назив предмета: Молекуларна биофизика			
Наставник: Анђелка Ћелић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: -			
Циљ предмета			
Молекуларна биофизика проучава физичке принципе који владају у биомолекуларним системима и покушава да објасни функцију биолошких молекула на основу њихове структуре, динамике и организације. Циљ предмета је да упозна студенте како са најновијим истраживањима у области молекуларне биофизике тако и са методама које се у овим истраживањима користе.			
Исход предмета			
Након одслушаног и наученог садржаја предмета студенти ће имати теоријске основе неопходне за разумевање макромолекулских функција и начина на који се оне симулирају, моћи ће да објасне принципе на којима су засноване различите биофизичке методе, биће способни да критички читају и разумеју савремену литературу из области биофизике.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Биолошки макромолекули као физичке честице (1, 2, 3, 4, 5) Макромолекули и њихово окружење. Разумевање макромолекуларних структура. Глобалне транзиције у протеинима. Молекуларне силе у биолошким структурама. Конформације макромолекула. Молекуларне асоцијације. Алостерне интеракције. Дифузија и Брауново кретање. Кинетика асоцијација. Масена спектроскопија. Термодинамика у биолошким системима (6, 7, 8) Термодинамичка стабилност и интеракције. Диференцијална скенирајућа калориметрија. Изотермална титрациона калориметрија. Резонанција површинског плазмона. Молекуларна биофизика обезбеђује алатке за визуализацију биолошких процеса у живим ћелијама и организмима (9, 10, 11, 12) Оптичка спектроскопија (видљива и инфрацрвена, дводимензионална инфрацрвена, Раманово расејање, оптичка активност). Оптичка микроскопија (светлосна микроскопија, флуоресцентна микроскопија, детекција и манипулација појединачних молекула <i>single-molecule studies</i>). Дифракција x-зрака и неутрона (макромолекули као честице на којима долази до расејања, расејање x-зрака под малим угловима <i>SAXS</i> , рендгенска и неутронска кристалографија). Електронска микроскопија (дифракција, тродимензионална реконструкција дводимензионалних слика). Нуклеарна магнетна резонанца (фреквенције и растојања, експерименталне технике, структура и термодинамичке студије). Пермеација јона и мембрански потенцијал (13,14) Нернстов потенцијал, мембрански потенцијал ћелије, Голдман Хоџкин Кац једначина, двовалентни јони, површинско наелектрисање. Пермеација јона и структура канала. Акциони потенцијал (особине натријумских и калијумских канала, Хоџкин Хакслијеве једначине, пропација, мијелин, осцилације, дендритска интеграција). Молекуларна динамика (15).			
Практична настава			
Рачунске вежбе које ће следити теоријска предавања и омогућити лакше и темељније усвајање пређеног градива. Читање, критичка анализа, и дискусија примарне научне литературе. По један студент презентоваће релевантне и савремене научне радове из области молекуларне биофизике у виду семинара али ће и сви остали студенти морати да прочитају материјал да би се активно укључили у дискусију. И презентација и дискусија чине део оцене.			
Литература			
1. Презентације предавања и остали материјал постављен на Moodle сајту https://moodle.pmf.uns.ac.rs/			
2. M.B. Jackson, Molecular and Cellular Biophysics; Cambridge University Press (2006)			
3. I.N. Serdyuk, N. R. Zaccai and J. Zaccai, Methods in Molecular Biophysics: Structure, Dynamics, Function; Cambridge University Press (2007)			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2+0+2	
Методе извођења наставе Предавања, рачунске вежбе, семинарски рад и консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
колоквијуми	30	писмени испит	50
семинар	20	усмени испт	