



МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>БЕЗБЕДНОСТ НА РАДУ</b>			
Шифра предмета:	МВ1010	Тип предмета:	ТМ	
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/Б	
УНО предмета:	Биотехнологија			
Наставници:	<a href="#">Синиша Н. Додић</a> , <a href="#">Дамјан Г. Вучуровић</a> , <a href="#">Бојана Ж. Бајић</a>			
Услов:	Нема			
Циљ предмета:	<p>СТИЦАЊЕ научних и академских способности и вештина из области безбедности на раду и знања о међународним и националним прописима за уређење система безбедности на раду, изворима опасности и штетности на радним местима, процени ризика на радним местима и примени превентивних мера за спречавање повреда на раду у технолошким процесима и анализа инцидента.</p>			
Исход предмета:	<p>ТЕОРИЈСКА И ПРАКТИЧНА оспособљеност за идентификацију опасности и штетности на радним местима, примену мера заштите на раду, анализу и предвиђање решења у циљу стварања услова за безбедан рад, надзор у области безбедности на раду, познавање и примену међународних и националних прописа из области безбедности на раду, процену ризика на радним местима, организовање спровођења мера безбедности на раду у технолошким процесима, решавање проблема у области система безбедности на раду, спровођење контроле мера безбедности на раду.</p>			
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања)</i></p> <p>Увод у безбедност на раду (обим, природа, појмови, значај). Систем безбедности и здравља на раду (правни оквир, систем управљања, политика и култура безбедности на раду, организационе улоге послодавца и руководиоца, права, обавезе и одговорности послодавца и запослених, мониторинг и ревизија система безбедности на раду). Процена ризика на радном месту (принципи и управљање проценом ризика на радном месту, препознавање опасности и штетности на радном месту, методе процене ризика на радном месту). Контрола ризика на радном месту (принципи превенције, хијерархија контроле ризика, класификација и примена превентивних мера). Ризици и превентивне мере на радном месту (ергономски ризици, ризици при кретању запослених, ризици од транспорта на радном месту, мануалног рада, опреме за рад, електричне енергије, пожара и експлозија, хемијских и биолошких штетности, физичких штетности, хигијена на радном месту, психосоцијална оптерећења). Теорије узрочности акцидента на раду. Истраживање инцидента на раду.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Анализа примера примене прописа из области безбедности на раду. Анализа примера из општих и посебних мера безбедности на раду у различитим технолошким процесима. Анализа примера процене ризика на радним местима у изабраним технолошким процесима.</p>			
Методе извођења наставе:	Аудиторна предавања теоријског дела градива уз коришћење видео презентација. Аудиторне вежбе са анализом примера из праксе са израдом семинарских радова студената.			
Литература:	<ol style="list-style-type: none"><li>Dodić, S., Bajić, B., Vučurović, D.: Bezbednost na radu. Tehnološki fakultet Novi Sad, Novi Sad, 2024.</li><li>Гроздановић, М., Стојиљковић, Е.: Методе процене ризика. Факултет заштите на раду у Нишу, Ниш, 2013.</li><li>Савић, С., Гроздановић, М., Стојиљковић, Е.: Поузданост и безбедност система. Факултет заштите на раду у Нишу, Ниш, 2014.</li><li>Goetsch, D.: Occupational Safety and Health (9th edition). Pearson, 2019.</li></ol>			
Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):				
Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	3	0	0	0



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Оцена знања (максималан број поена 100):			
Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
Семинарски рад	40	Усмени испит	60

ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:	СТАТУС ПРЕДМЕТА:	ТИП ПРЕДМЕТА:
Б – Биотехнологија	О – обавезан	АО – академско-општеобразовни
БИ – Биохемијско инжењерство	И - изборни	ТМ – теоријско-методолошки
ПБТ – Прехрамбена биотехнологија		НС – научно-стручни
МБ – Молекуларна биотехнологија		СА – стручно-апликативни



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>БИОИНФОРМАТИЧКИ АЛГОРИТМИ</b>			
Шифра предмета:	МВ3005	Тип предмета:	СА	
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/МБ	
УНО предмета:	Биотехнологија			
Наставници:	<a href="#">Синиша Н. Додић</a> , <a href="#">Дамјан Г. Вучуровић</a> , <a href="#">Бојана Ж. Бајић</a>			
Услов:	Нема			
Циљ предмета:	СТИЦАЊЕ НЕОПХОДНОГ ЗНАЊА И ВЕШТИНА ЗА РАЗУМЕВАЊЕ И ПРАКТИЧНУ ПРИМЕНУ БИОИНФОРМАТИЧКИХ АЛГОРИТАМА И РАЧУНАРСКЕ БИОЛОГИЈЕ. Увод у основне алгоритамске концепте и проблеме од интереса у области биотехнологије.			
Исход предмета:	ПРАКТИЧНО И ТЕОРИЈСКО РАЗУМЕВАЊЕ ОСНОВНИХ КОНЦЕПАТА, ИДЕНТИФИКАЦИЈА И ОПИС ПРОБЛЕМА У ОБЛАСТИМА БИОИНФОРМАТИЧКИХ АЛГОРИТАМА И РАЧУНАРСКЕ БИОЛОГИЈЕ. УМЕЋЕ ОПИСА И АНАЛИЗИРАЊА АЛГОРИТАМСКИХ ПОСТУПАКА ЗА ЊИХОВО РЕШАВАЊЕ И ИМПЛЕМЕНТАЦИЈУ У СОФТВЕРСКОМ ОКРУЖЕЊУ ЗА ДАТИ БИОТЕХНОЛОШКИ ПРОБЛЕМ. ОСПОСОБЉЕНОСТ ЗА КОРИШЋЕЊЕМ И КОМБИНОВАЊЕМ АЛГОРИТАМА У ТОКОВЕ ОБРАДЕ ПОДАТАКА У МОЛЕКУЛАРНОЈ БИОТЕХНОЛОГИЈИ И АНАЛИЗИ ЊИХОВИХ РЕЗУЛТАТА.			
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања)</i></p> <p>Увод у молекуларну биотехнологију и биоинформатичке алгоритме. Алгоритми и сложености биотехнолошких проблема. Поређење биолошких и компјутерских алгоритама. Алгоритамске технике у молекуларној биотехнологији. Искрпно тражење ДНК секвенци. „Грамзиви“ алгоритми за преуређење генома. Алгоритми за динамичко програмирање приликом поређења ДНК секвенци и њиховог поравнања. „Подели па владај“ алгоритми за сортирање. Графовски алгоритми у генетици. Комбинаторно подударарење узорака за упаривање подударачујних образаца биолошких секвенци. Алгоритми за поравнање биолошких секвенци. Вишеструко поравнање секвенци. Кластери и стабла за анализу експресије гена. Филогенетска анализа. Алгоритми за откривање мотива. Скривени Марковљев модел. Рандомизовани алгоритми.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Примена биоинформатичког алата Biopython кроз рачунарске вежбе за решавање проблема из стринг алгоритама, модуларног програмирања, структуре података, баратања подацима и њиховом визуелизацијом, метода поравнања, ДНК секвенцирања, анализе биолошких података и разне примере примене алгоритама у биоинформатици. Рад на мини пројекту примера биоинформатичког алгоритама.</p>			
Методe извођења наставе:	Интерактивна предавања, рачунарске вежбе, консултације.			
Литература:	<ol style="list-style-type: none"><li>Jones, N.C., Pevzner P.A.: An Introduction to Bioinformatics Algorithms. MIT Press, 2004.</li><li>Lesk, A. M.: Introduction to Bioinformatics. Oxford University Press, 2014.</li><li>Verma, P., Fatima, S.: Python for Bioinformatics: Using machine learning for drug discovery, cluster analysis, and phylogenetics. BPB Publications, 2024.</li><li>Chang, J., Chapman, B., Friedberg, I., Hamelryck, T., De Hoon, M., Cock, P., Antao, T., Tavelich, E., Wilczynski, B.: Biopython Tutorial and Cookbook, <a href="https://biopython.org/DIST/docs/tutorial/Tutorial-1.82.pdf">https://biopython.org/DIST/docs/tutorial/Tutorial-1.82.pdf</a>, 2023.</li></ol>			
Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):				
Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	1	0



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Оцена знања (максималан број поена 100):			
Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
Пројектни задатак	60	Усмени испит	40

ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА: Б – Биотехнологија БИ – Биохемијско инжењерство ПБТ – Прехрамбена биотехнологија МБ – Молекуларна биотехнологија	СТАТУС ПРЕДМЕТА: О – обавезан И - изборни	ТИП ПРЕДМЕТА: АО – академско-општеобразовни ТМ – теоријско-методолошки НС – научно-стручни СА – стручно-апликативни
---	---	---



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>БИОПРОЦЕСИ И ОКРУЖЕЊЕ</b>		
Шифра предмета:	МВ1007	Тип предмета:	ТМ
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/Б
УНО предмета:	Биотехнологија		
Наставник:	<a href="#">Јована А. Граховац</a>		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	<p>СТИЦАЊЕ научних и стручних знања о међусобним односима и међузависности биотехнолошких процеса и социо-економског окружења (привреда, друштвена заједница), са циљем даљег усавршавања у области биотехнолошких процеса (и шире, у области биохемијског инжењерства), првенствено у сврхе самосталног истраживања за потребе концепирања и увођења нових биотехнолошких процеса у конкретној друштвеној заједници.</p>		
Исход предмета:	<p>Оспособљеност студената за примену стеченог научног и стручног знања за критичко разматрање динамичног односа биотехнолошких процеса и привредног као и укупног друштвеног окружења; Развијене вештине неопходне за успешно увођење нових, као и унапређење постојећих биотехнолошких процеса, како би се ти процеси боље интегрисали у конкретну друштвену заједницу, и са привредно-техничког, али и са укупног социо-економског становишта.</p>		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања)</i></p> <p>Значај развоја биопроцеса и анализа повезаности глобалних стратешких циљева и различитих биопроцеса; Интеракција биопроцеса и различитих димензија окружења; Међусобни односи индустрије, пољопривреде, шумарства, водопривреде и различитих биопроцеса; Стратегија развоја друштва и биотехнологије, место биотехнологије у процесима глобализације, конкурентност биотехнолошких процеса у односу на конвенционалне процесе; Анализа утицаја развоја производње различитих биопроизвода на стандард и квалитет живота људи; Еколошки и здравствени аспект увођења биотехнолошких процеса, вредности које су наспрам економских критеријума, проблематика генетски модификованих микроорганизама и њихових продуката; Процена утицаја извођења различитих биопроцеса на квалитет животне средине и здравље људи; Сагледавање утицаја политичких збивања и интереса водећих компанија на производњу различитих биопроизвода; Правна акта која се односе на производњу, примену и квалитет различитих биопроизвода. Поступци добијања одобрења за пласман биопроизвода различите намене; Актуелна примена, савремени начини добијања и квалитет различитих биопроизвода; Унапређење постојећих и развој нових биопроцеса за добијање различитих биопроизвода и начини заштите интелектуалне својине у биотехнологији; Стање производње различитих биопроизвода у нашој земљи као и на глобалном нивоу и процена могућности проширења производних капацитета; Анализа тржишта или потенцијалног тржишта за биотехнолошки производ јасно дефинисаног квалитета (намена, квалитет, чистоћа, амбалажа и сл.); Дефинисање капацитета производње на основу техно-економске анализе; Начини промоције различитих биопроизвода, економска пропаганда, унапређење продаје, публицитет и односи с јавношћу, законска регулатива везана за процију биопроизвода; Начини пласмана различитих биопроизвода;</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Аудиторне вежбе обухватају сагледавање интеракције и међусобне повезаности одабраних биопроцеса и привредног, као и укупног друштвеног окружења, и израду детаљне анализе ових односа кроз самостални рад или рад у мањим групама.</p>		
Методе извођења наставе:	<p>Интерактивна предавања на којима се излаже теоријски део градива уз коришћење видео презентација; Аудиторне вежбе које обухватају примену теоријских знања за анализу интеракције и међусобне повезаности одабраних биопроцеса и привредног, као и укупног друштвеног окружења, прикупљање потребних података, њихову систематизацију и дискусију у оквиру и након усменог извештавања; Индивидуалне и групне консултације са специфицираним циљем и фокусом из оквира садржаја предмета.</p>		



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

### Литература:

1. Živković, D., Rajić, M., Stanković, Z.: Napredno preduzetništvo. Inovacioni centar Univerziteta u Nišu, Niš, 2024.
2. Munier, N.: Introduction to Sustainability. Springer, 2005.
3. Tietenberg, T.: Environmental and Natural Resource Economics. Pearson Education Inc, 2003.
4. Vogel, H.C., Todaro, C.M.: Fermentation and Biochemical Engineering Handbook: Principles, process design, and equipment (3rd edition). Elsevier, 2014.
5. Fulekar, M.H.: Environmental Biotechnology. Science Publishers, 2010.

### Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):

Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	3	0	0	0

### Оцена знања (максималан број поена 100):

Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
Активност	10	Усмени испит	30
Пројектни задатак	30		
Колоквијум	30		

### ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:

Б – Биотехнологија  
БИ – Биохемијско инжењерство  
ПБТ – Прехрамбена биотехнологија  
МБ – Молекуларна биотехнологија

### СТАТУС ПРЕДМЕТА:

О – обавезан  
И - изборни

### ТИП ПРЕДМЕТА:

АО – академско-општеобразовни  
ТМ – теоријско-методолошки  
НС – научно-стручни  
СА – стручно-апликативни



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>БИОРАФИНЕРИЈЕ</b>			
Шифра предмета:	МВ1004	Тип предмета:	СА	
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/БИ, И/ПБТ	
УНО предмета:	Биотехнологија			
Наставници:	<a href="#">Синиша Н. Додић</a> , <a href="#">Дамјан Г. Вучуровић</a> , <a href="#">Бојана Ж. Бајић</a>			
Услов:	Нема			
Циљ предмета:	<p>СТИЦАЊЕ научних и академских знања и вештина за генерисање идејног технолошког решења биорафинерије у циљу примене тих знања приликом конципирања нових, као и интегрисања биорафинерија у постојеће индустријске системе, а користећи начела циркуларне економије и одрживог развоја. Студенти ће стечено знање, применити за развој концепта биорафинерије из обновљиве биомасе за одрживу производњу тржишно вредних производа и енергије.</p>			
Исход предмета:	<p>РАЗУМЕВАЊЕ основног концепта биорафинерија и оспособљавање студената за усвајање неопходних знања за генерисање идејног технолошког решења биорафинерије кроз анализу одговарајуће сировине, одабир одговарајућег предtretмана, технологије биоконверзије и/или конверзије и биосепарационог низа, уз техно-економску анализу и еколошку процену, односно целокупну процену одрживости биорафинерије.</p>			
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања)</i></p> <p>Увод у биорафинерије. Дефиниција и класификација биорафинерија. Анализа сировина за биорафинерију. Хемијски састав биомасе и карактеристична својства релевантна за биорафинерију. Технологије конверзије биомасе. Методе предtretмана биомасе. Технологије биохемијске (ферментација, анаеробна дигестија, компостирање), термохемијске (инсинерација, гасификација, пиролиза, хидротермална ликвефакција, торефакција) и физичко-хемијске (трансестерификација, екстракција, хидролиза, механички третман) конверзије биомасе. Производи биорафинерија. Интермедијерни и финални производи који обухватају храну, храну за животиње, материјале, хемикалије и енергију. Анализа биосепарационог низа биорафинерије. Техно-економска анализа биорафинерије. Моделовање и симулација. Интеграција технологија и техно-економски индикатори. Еколошка процена биорафинерије. Анализа животног циклуса биорафинерије. Процена одрживости биорафинерија. Интеграција биорафинерија у постојеће индустријске системе. Изазови у развоју биорафинерија. Анализа одабраних студија случаја биорафинерија.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Израда идејног технолошког решења биорафинерије применом софтвера за моделовање и симулацију биотехнолошких процеса. Анализа одабраних модела биорафинерија.</p>			
Методе извођења наставе:	<p>Интерактивна предавања уз коришћење видео презентације, генерисање и анализа одабраних модела биорафинерија применом софтвера за моделовање и симулацију биотехнолошких процеса, консултације.</p>			
Литература:	<ol style="list-style-type: none"><li>Alzate, C.A.C., Botero, J.M., Marulanda, V.A.: Biorefineries: Design and Analysis. CRC Press, 2018.</li><li>Gnansounou, E., Pandey, A.: Life-Cycle Assessment of Biorefineries. Elsevier, 2017.</li><li>Sengupta, D., Pike, R.W.: Chemicals from biomass: Integrating bioprocesses into chemical production complexes for sustainable development. CRC Press, 2013.</li><li>Lee, S., Shah, Y.T.: Biofuels and Bioenergy: processes and technologies. CRC Press, 2013.</li></ol>			
Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):				
Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	1	0



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Оцена знања (максималан број поена 100):			
Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
Пројектни задатак	60	Усмени испит	40

ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА: Б – Биотехнологија БИ – Биохемијско инжењерство ПБТ – Прехрамбена биотехнологија МБ – Молекуларна биотехнологија	СТАТУС ПРЕДМЕТА: О – обавезан И - изборни	ТИП ПРЕДМЕТА: АО – академско-општеобразовни ТМ – теоријско-методолошки НС – научно-стручни СА – стручно-апликативни
---	---	---



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>ФАРМАЦЕУТСКА БИОТЕХНОЛОГИЈА</b>		
Шифра предмета:	MF0009	Тип предмета:	СА
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/МБ
УНО предмета:	Биотехнологија		
Наставник:	<a href="#">Јелена М. Додић</a>		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	<p>Пружање теоријских и практичних знања за стицање напредних академских способности и вештина из области примене биокатализатора у сврхе модерне биотехнолошке производње биофармацеутика и биокосмецеутика који имају терапеутску примену и сировина за фармацеутску и козметичку индустрију (црвена биотехнологија), као и за развој критичког става о етичким дилемама, безбедности и утицајима на здравље људи и животну средину, а који су проистекли из развоја модерних биофармацеутика и биокосмецеутика, из поступака модерне биотехнолошке производње, из стављања у промет и из њихове примене.</p>		
Исход предмета:	<p>Висок ниво теоријске, експерименталне и технолошке експертизе за планирање, спровођење и управљање иновативним и развојним истраживањима у модерним биотехнологијама чије је поље примене заштита здравља (црвена биотехнологија), као и за производњу иновативних биофармацеутика, вакцина, дијагностичких средстава, средстава за напредну администрацију лекова и биокосмецеутика.</p>		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања):</i></p> <p>Детаљна анализа принципа модерних биотехнолошких поступака за производњу савремених терапеутских и дијагностичких средстава, средстава која унапређују администрацију лекова, активних супстанци и сировина за козметичку технологију (црвена биотехнологија), са нагласком на њиховим специфичностима; Избор биокатализатора и сагледавање нужности његовог модификовања за модерну биотехнолошку производњу; Генетичко инжењерство у производњи биофармацеутика и биокосмецеутика; Захтеви модификованих биокатализатора (ћелије, ензими, гени или културе ткива) и формулисање одговарајућег окружења; Феномени који се дешавају у току биопроцеса; Мониторинг тока и мониторинг параметара биопроцеса; Уређаји и технике за извођење биотехнолошке производње; Издавање и пречишћавање биопроизвода; Анализа економичности поступка производње; Прописи у индустрији биофармацеутика и биокосмецеутика.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Студијски истраживачки рад: прикупљање података из научне и стручне литературе о изабраној модерној биотехнологији, њихова систематизација и анализа уз примену стечених теоријских знања, израда писаног извештаја и усмено извештавање (презентација).</p> <p>Лабораторијске вежбе: експериментално извођење одабраног модерног биотехнолошког поступка: израда плана експеримента (материјалног и временског), модификовање расположивих биокатализатора, реализација припремних фаза, извођење прецизне ферментације у лабораторијском биореактору (запремине до 10 l и различити геометријски односи), мониторинг показатеља тока и параметара биопроцеса, реализација завршних фаза, карактеризација и квантификација жељеног производа, систематизација и анализа теоријских података и експерименталних резултата и поређења са актуелним стањем у науци и струци, израда писаног извештаја и усмено извештавање (презентација).</p>		
Методе извођења наставе:	<p>Интерактивна предавања на којима се излаже теоријски део градива уз коришћење видео презентација и доступних база података о комерцијализованим и/или патентираним поступцима у области модерне биотехнолошке производње; Лабораторијске експерименталне вежбе које се изводе самостално или у мањим групама, а обухватају практичну примену стечених теоријских знања за дефинисање циља истраживања, за самостално планирање и извођење екперимената у малим лабораторијским размерама; Студијски истраживачки рад који обухвата прикупљање и анализу података из научне и стручне литературе и њихову систематизацију, критичка разматрања и дискусију, уз писано у усмено извештавање; Индивидуалне и групне консултације са специфицираним циљем и фокусом из оквира садржаја предмета.</p>		



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

### Литература:

1. Mojović, Lj.: Farmaceutska biotehnologija. Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 2008.
2. Mojović, Lj.: Biohemijsko inženjerstvo. Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 2022.
3. Antov, M.: Bioseparaciono inženjerstvo. Tehnološki fakultet Novi Sad, Novi Sad, 2010.
4. Crommelin, D. J. A., Sindelar, R. D., Meibohm, B.: Pharmaceutical Biotechnology. Springer, 2013.
5. Subramanian, G.: Biopharmaceutical Production Technology. WILEY-VCH, 2012.
6. Gad, S.C. (editor): Handbook of Pharmaceutical Biotechnology. John Wiley & Sons, 2007.

### Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):

Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијскио-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	1	0

### Оцена знања (максималан број поена 100):

Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
<i>Практичан рад</i>	40	<i>Усмени испит</i>	30
<i>Семинарски рад</i>	30		

### ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА :

Б – Биотехнологија  
БИ – Биохемијско инжењерство  
ПБТ – Прехрамбена биотехнологија  
МБ – Молекуларна биотехнологија

### СТАТУС ПРЕДМЕТА:

О – обавезан  
И - изборни

### ТИП ПРЕДМЕТА:

АО – академско-општеобразовни  
ТМ – теоријско-методолошки  
НС – научно-стручни  
СА – стручно-апликативни



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>ГЕНЕТИКА И БИОИНФОРМАТИКА ИНДУСТРИЈСКИХ МИКРООРГАНИЗАМА</b>		
Шифра предмета:	МВ1005	Тип предмета:	СА
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/БИ, И/МБ
УНО предмета:	Биотехнологија		
Наставник:	<a href="#">Јована А. Граховац</a>		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	<p>СТИЦАЊЕ научних знања и академских вештина из области селекције, молекуларне идентификације, карактеризације и филогенетске анализе као и унапређења карактеристика индустријских микроорганизама методама мутагенезе, технологије рекомбинантне ДНК и усмерене еволуције у складу са савременим правцима развоја науке у овој области. СТИЦАЊЕ научних и стручних знања усмерених ка имплементацији биоинформатичких алата за потребе анализе генома индустријски значајних микроорганизама, из категорије представника прокариота и еукариота.</p>		
Исход предмета:	<p>ПОЗНАВАЊЕ и разумевање могућности примене и стечене способности извођења техника генетичког инжењерства у сврху конструкције индустријски применљивих микроорганизама као и познавање и разумевање најновијих праваца развоја науке у области производње различитих биотехнолошких производа помоћу генетски модификованих микроорганизама са посебним освртом на производњу значајних биомолекула као и у области примене генетски модификованих микроорганизама у процесима биоремедијације. Стечене вештине примене биоинформатичких алата за потребе анализе генома индустријски значајних микроорганизама.</p>		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава(предавања)</i></p> <p>Предмет проучавања и значај познавања генетике индустријских микроорганизама; Изоловање, селекција, карактеризација и одржавање индустријских микроорганизама из природног окружења; Молекуларна идентификација и филогенетска анализа индустријских микроорганизама; Банке гена: појам, принцип израде, примена и стратегија претраживања банке гена; Унапређење карактеристика индустријских микроорганизама методама мутагенезе; Унапређење карактеристика индустријских микроорганизама применом технологије рекомбинантне ДНК; Унапређење карактеристика индустријских микроорганизама применом усмерене еволуције; Примери примене бактерија, квасаца и гљива као домаћина за добијање различитих биотехнолошких производа са посебним освртом на производњу значајних биомолекула; Примери примене различитих генетички модификованих микроорганизама у процесима биоремедијације; Примена биоинформатичких алата за потребе анализе генома индустријски значајних микроорганизама.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Лабораторијске вежбе обухватају примену техника генетичког инжењерства за молекуларну идентификацију и карактеризације ширег спектра индустријски значајних микроорганизама у погледу пожељних као и непожељних карактеристика укључујући присуство гена антимикуробне резистенције. Рачунарске вежбе су усмерене ка симулацији унапређења карактеристика индустријских микроорганизама методама мутагенезе, технологије рекомбинантне ДНК и усмерене еволуције на одабраним примерима и уз употребу одговарајућих софтверских пакета. Поред тога, обухватају и анализу база података и биоинформатичких ресурса у погледу индустријски значајних микроорганизама. Самостална израда и одбрана пројектног задатка на одабраном примеру.</p>		
Методe извођења наставе:	<p>ИНТЕРАКТИВНА предавања на којима се излаже теоријски део градива уз коришћење видео презентација; Индивидуалне и групне консултације са специфицираним циљем и фокусом из оквира садржаја предмета; Лабораторијске вежбе које подразумевају самосталан експериментални рад и/или експериментални рад у мањим групама; Рачунарске вежбе које подразумевају самосталан рад.</p>		



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

### Литература:

1. Zeljić, K., Savić Veselinović, M., Jelić, M.: Genetika. Biološki fakultet, Beograd, 2021.
2. Topisirović, Lj., Jovčić, B.: Antibiotici: molekularni mehanizmi delovanja i rezistencije. Biološki fakultet, Beograd, 2013.
3. Primrose, S. B., Twyman, E.M.: Principles of Gene manipulation and Genomics (7th edition). Blackwell Publishing, 2006.
4. Green, M. R., Sambrook, J.: Molecular Cloning: A Laboratory Manual (4th edition) Volume 1-3, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2012.
5. Lesk, A. M.: Introduction to Bioinformatics. Oxford University Press, 2014.
6. Burstein, L.: Matlab in Bioscience and Biotechnology. Woodhead Publishing, 2011.

### Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):

Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	1	0

### Оцена знања (максималан број поена 100):

Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
Активност	10	Усмени испит	30
Пројектни задатак	30		
Колоквијум	30		

### ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:

Б – Биотехнологија  
БИ – Биохемијско инжењерство  
ПБТ – Прехрамбена биотехнологија  
МБ – Молекуларна биотехнологија

### СТАТУС ПРЕДМЕТА:

О – обавезан  
И - изборни

### ТИП ПРЕДМЕТА:

АО – академско-општеобразовни  
ТМ – теоријско-методолошки  
НС – научно-стручни  
СА – стручно-апликативни



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>ИНДУСТРИЈСКА СИМБИОЗА</b>		
Шифра предмета:	МВ1003	Тип предмета:	СА
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/БИ, И/ПБТ
УНО предмета:	Биотехнологија		
Наставници:	<a href="#">Јелена М. Додић</a> , <a href="#">Зорана З. Тривуновић</a>		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	<p>Пружање теоријских и практичних знања за стицање напредних академских способности и вештина из области имплементације принципа циркуларне економије и примене биотехнолошких решења за пројектовање одрживих индустријских система, као и за изградњу критичког става о еколошким, економским, друштвеним, политичким и стратешким димензијама развоја индустријске и биоиндустријске симбиозе.</p>		
Исход предмета:	<p>Детаљно разумевање концепта (био)индустријске симбиозе и познавање техничких и осталих захтева за његову имплементацију. Висок ниво теоријске, експерименталне и технолошке експертизе за планирање, спровођење и управљање иновативним и развојним истраживањима у одрживим биотехнологијама, као и за креирање иновативних индустријских система базираних на принципима (био)индустријске симбиозе.</p>		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања)</i></p> <p>Уводна разматрања: дефиниција, концепт и историјски развој индустријске симбиозе; Циркуларна економија и одрживо индустријско пословање; Место биотехнологије у одрживом индустријском развоју: концепт и трендови развоја биоиндустријске симбиозе; Пројектовање мреже (био)индустријске симбиозе: индустријски кластери, регенерација браунфилд (<i>brownfield</i>) локација, гринфилд (<i>greenfield</i>) инвестиције, еко-индустријски паркови, дигиталне индустријске платформе; Еко-ефикасност (био)индустријске симбиозе; Друштвене, политичке и стратешке димензије развоја (био)индустријске симбиозе; Изазови и ризици имплементације принципа (био)индустријске симбиозе; Примери индустријске и биоиндустријске симбиозе у различитим регионима.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Студијско истраживачки рад: прикупљање података из научне и стручне литературе о могућностима развоја (био)индустријске симбиозе у одабраном региону, њихова систематизација и анализа уз примену стечених теоријских знања, израда писаног извештаја и усмено извештавање (презентација).</p> <p>Лабораторијске вежбе које подразумевају експериментално извођење одабраног одрживог биотехнолошког поступка: израда плана експеримента (материјалног и временског), карактеризација одабраног агро-индустријског ефлуента/нуспроизвода, реализација припремних фаза, извођење биопроеца у лабораторијском биореактору (запремине до 10 l и различити геометријски односи), мониторинг показатеља тока и параметара биопроеца, реализација завршних фаза, карактеризација и квантификација производа, нуспроизвода и ефлуената изведеног биотехнолошког поступка, систематизација и анализа теоријских података и експерименталних резултата и поређења са актуелним стањем у науци и струци са фокусом на предлог решења за искоришћење/валоризацију новогенерисаних нуспроизвода и ефлуената, израда писаног извештаја и усмено извештавање (презентација).</p>		
Методe извођења наставе:	<p>Интерактивна предавања на којима се излаже теоријски део градива уз коришћење видео презентација и доступних база података о одрживим биотехнолошким поступцима и имплементираним системима (био)индустријске симбиозе. Лабораторијске експерименталне вежбе које се изводе самостално или у мањим групама, а обухватају практичну примену стечених теоријских знања за дефинисање циља истраживања, за самостално планирање и извођење експеримента у малим лабораторијским размерама. Студијски истраживачки рад који обухвата прикупљање и анализу података из научне и стручне литературе и њихову систематизацију, критичка разматрања и дискусију, уз писано и усмено извештавање. Индивидуалне и групне консултације са специфицираним циљем и фокусом из оквира садржаја предмета.</p>		



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

### Литература:

1. Li, X.: Industrial Ecology and Industry Symbiosis for Environmental Sustainability - Definitions, Frameworks and Applications. Palgrave Pivot Cham, 2018.
2. Граховац, Ј., Додић, Ј.: Производња биоетанола у контексту одрживог развоја. Технолошки факултет Нови Сад, Нови Сад, 2019.
3. Scragg, A.: Environmental Biotechnology (2nd edition). Oxford University Press, 2005.

### Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):

Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	1	0

### Оцена знања (максималан број поена 100):

Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
<i>Практичан рад</i>	30	<i>Одбрана пројекта</i>	10
<i>Пројектни задатак</i>	30	<i>Усмени испит</i>	30

### ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:

Б – Биотехнологија  
БИ – Биохемијско инжењерство  
ПБТ – Прехрамбена биотехнологија  
МБ – Молекуларна биотехнологија

### СТАТУС ПРЕДМЕТА:

О – обавезан  
И - изборни

### ТИП ПРЕДМЕТА:

АО – академско-општеобразовни  
ТМ – теоријско-методолошки  
НС – научно-стручни  
СА – стручно-апликативни



МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

ИНЖЕЊЕРСКА СТАТИСТИКА				
Шифра предмета:	МВ0001	Тип предмета:	ТМ	
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/Б	
УНО предмета:	Анализа и вероватноћа, Хемијско инжењерство			
Наставници:	<a href="#">Душан З. Ракић</a> , <a href="#">Предраг С. Којић</a>			
Услов:	Нема			
Циљ предмета:	Упознавање са основним појмовима теорије вероватноће који се користе у анализи случајних процеса. Овладавање различитим статистичким методама неопходним за обраду и анализу резултата мерења у инжењерским истраживањима.			
Исход предмета:	Способност препознавања адекватности и примене различитих статистичких појмова и метода у прикупљању, обради, анализи, тумачењу и приказивању експериментално добијених података користећи се одговарајућим софтвером.			
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања)</i></p> <p>Приказ основних елемената теорије вероватноће неопходних за анализу случајних процеса. Дефинисање случајних догађаја и операција међу њима и одређивање њихове вероватноће дешавања. Појам случајне променљиве дискретног и непрекидног типа, њихове особине и примена. Упознавање са најважнијим теоријским случајним променљивама (биномна, Поасонова, нормална, студентова, <math>\chi^2</math> и Фишерава расподела) са нагласком на њихов значај при контроли квалитета производа и процеса производње. Статистичка анализа грешака лабораторијских и погонских мерења са посебним освртом на улогу нормалне расподеле и упознавањем са концептом правила 3<math>\sigma</math>. Постављање основних задатака статистике преко појма узорка и успостављања веза између параметара популације и њихових узорачких оцена. Основни методи инжењерске статистике кроз елементе дескриптивне и индуктивне статистике који обухватају одређивање интервала поверења, тестирање статистичких хипотеза, корелациону и регресиону анализу.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Рад са подацима добијеним као резултат мерења извршеног над прикупљеним узорцима или посматрањем инжењерског процеса. Примена одговарајућег софтвера при организацији података, за статистичку анализу (дескриптивна статистика, интервали поверења, оцена грешке, тестирање хипотеза за средњу вредност, дисперзију и расподелу, корелација и линеарна регресија) и приказ резултата одговарајућим и илустративним техникама. Тумачење добијених резултата у контексту почетног инжењерског проблема уз помоћ статистичких алата.</p>			
Методe извођења наставе:	Интерактивна предавања уз коришћење видеопрезентација и софтвера као методолошког средства. Рачунарске вежбе на рачунарима уз примену одговарајућег и савременог математичко-статистичког софтвера самостално или у мањим групама.			
Литература:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Paunović, R., Omorjan, R.: Osnovi inženjerske statistike. Tehnološki fakultet Novi Sad, Novi Sad, 2005.</li><li>2. Montgomery, D. C., Runger, G. C.: Applied statistics and probability for engineers. Wiley, 2007.</li><li>3. Spiegel, M. R., Schiller, J., Srinivasan, R. A.: Probability and Statistics. Mc Graw Hill, 2009.</li><li>4. Đolević, V.: Primenjena statistika. Naučna knjiga, Beograd, 1993.</li><li>5. Hadžić, O.: Odabrane metode teorije verovatnoće, Institut za matematiku, Novi Sad, 1990.</li></ol>			
Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):				
Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	0	0



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Оцена знања (максималан број поена 100):			
Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
<i>Активност</i>	5	<i>Усмени испит</i>	35
<i>Колоквијум 1</i>	30		
<i>Колоквијум 2</i>	30		

ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА/МОДУЛА:	СТАТУС ПРЕДМЕТА:	ТИП ПРЕДМЕТА:
Б – Биотехнологија	О – обавезан	АО – академско-општеобразовни
БИ – Биохемијско инжењерство	И – изборни	ТМ – теоријско-методолошки
ПБТ – Прехрамбена биотехнологија		НС – научно-стручни
МБ – Молекуларна биотехнологија		СА – стручно-апликативни



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>КВАСЦИ У САВРЕМЕНОЈ БИОТЕХНОЛОШКОЈ ПРОИЗВОДЊИ</b>		
Шифра предмета:	МВ2006	Тип предмета:	СА
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/ПБТ, И/МБ
УНО предмета:	Биотехнологија		
Наставник:	<a href="#">Весна М. Вучуровић</a>		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	СТИЦАЊЕ савремених инжењерских, научних и академских знања, способности и вештина из области савремене биотехнолошке производње помоћу квасца као производног микроорганизма.		
Исход предмета:	СТЕЧЕНА инжењерска академска знања и разумевање примене различитих родова квасца од посебног значаја у савременој биотехнолошкој производњи, као и генетски оплемењених индустријских сојева квасца за добијање широке палете производа укључујући производњу биомасе квасца на различитим конвенционалним и неконвенционалним супстратима. СТИЦАЊЕ знања из области производње и прераде биомасе квасца у људској и животињској исхрани, производње деривата квасца, прехранбених додатака за побољшање мириса, укуса и боје на бази квасца, производња ензима и квасца, производња фармацеутских и козметичких производа на бази квасца.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања):</i></p> <p>Квасци у савременој биотехнолошкој производњи-стање и перспективе. Таксономија, систематика квасца, генетика и оплемењивање индустријских сојева квасца. Структура ћелије квасца и хемијски састав. Исхрана, метаболизам и услови за раст квасца. Технолошки поступци производње биомасе квасца. Финалне фазе производње различитих облика биомасе квасца. Биомаса пекарског, винског, пивског и дестилеријског квасца. Производња инактивног, прехранбеног и сточног квасца. Технолошки поступци производње деривата ензимске хидролизе квасца. Аутолизат квасца, екстракт квасца и ћелијски зид. Производи на бази квасца за побољшање укуса, мириса и боје прехранбених производа. Ензими из квасца. Фармацеутски и козметички производи из квасца.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Лабораторијске вежбе, аналитичке технике и контрола квалитета биомасе квасца, међупроизвода и споредних производа прераде биомасе квасца: Анализа физичких и хемијских показатеља квалитета биомасе квасца. Методе одређивања количине квасца. Анализа метаболичких карактеристика квасца. Аутолиза, плазмолиза и хидролиза квасца. Анализа хемијског састава аутолизата, ћелијског зида и екстракта квасца. Сензорска оцена квалитета деривата квасца. Лабораторијски дневник, израда извештаја о анализи.</p>		
Методе извођења наставе:	Предавања су аудиторна и излаже се теоријски део градива из области примене квасца у савременој биотехнолошкој производњи. Други облици наставе обухватају експерименталне лабораторијске вежбе у оквиру контроле квалитета биомасе квасца, поступака прераде биомасе квасца и производа биомасе квасца. У оквиру експерименталних вежби стечена теоријска знања се примењују на расположивој лабораторијској опреми у складу са важећим прописима у области прераде биомасе квасца у савременој биотехнолошкој производњи. На основу резултата експерименталних лабораторијских анализа и обављају се прорачуни кључних процесних параметара и параметара квалитета сировина, међупроизвода, нуспроизвода и главних производа прераде биомасе квасца. Индивидуалне консултације.		
Литература:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Grba, S.: Kvasci u biotehnoškoj proizvodnji. Prehrambeno-biotehnoški fakultet, Zagreb, 2010.</li><li>2. Halasz A., Lasztity R.: Use of Yeast Biomass in Food Production, PRC Press, 1991.</li><li>3. Vučurović, V.: Tehnologija pekarskog kvasca - Praktikum (e-izdanje). Tehnološki fakultet Novi Sad, Novi Sad, 2018.</li><li>4. Reed, G., Nagodawithana, H.W.: Yeast Technology. Van Nostrand Reinhold, 1991.</li><li>5. Kirti, R.: Microbial Production of Biomass. Lap Lambert Academic Publishing, 2012.</li></ol>		



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):				
Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	1	0

Оцена знања (максималан број поена 100):			
Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
<i>Практичан рад</i>	10	<i>Усмени испит</i>	40
<i>Семинарски рад</i>	10		
<i>Тест 1</i>	20		
<i>Тест 2</i>	20		

ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:	СТАТУС ПРЕДМЕТА:	ТИП ПРЕДМЕТА:
Б – Биотехнологија	О – обавезан	АО – академско-општеобразовни
БИ – Биохемијско инжењерство	И - изборни	ТМ – теоријско-методолошки
ПБТ – Прехрамбена биотехнологија		НС – научно-стручни
МБ – Молекуларна биотехнологија		СА – стручно-апликативни



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>МАСТЕР РАД – ИЗРАДА И ОДБРАНА</b>			
Шифра предмета:	МВ0004	Тип предмета:	СА	
Број ЕСПБ:	10	Статус предмета:	О/Б, И/Б	
УНО предмета:	Биотехнологија			
Наставник:	Наставници ТМ, НС и СА предмета студијског програма			
Услов:	Мастер рад - студијско-истраживачки рад			
Циљ предмета:	<p>Оспособљавање за теоријско и/или практично решавање сложених инжењерских проблема применом стечених теоријско-методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и вештина у области Технолошко инжењерство, ужој научној области Биотехнологија, а у складу са трендовима развоја биохемијског инжењерства, прехранбене и молекуларне биотехнологије. Овладавање поступцима који се примењују у истраживачком раду, формирање ставова о друштвеним и етичким одговорностима на основу доступних информација и резултата самосталног студијско-истраживачког рада, као и за писање извештаја и презентовање резултата.</p>			
Исход предмета:	<p>Оспособљеност студената за теоријско и/или практично решавање сложених инжењерских проблема применом адекватне методологије, односно за постављање проблема, избор експерименталних и/или аналитичких метода, прикупљање експерименталних и/или литературних података, анализу резултата и извођење закључака, формирање ставова о друштвеним и етичким одговорностима, као и за јасну писану и усмену комуникацију резултата самосталног истраживачког рада.</p>			
Садржај предмета:	<p>Садржај формира ментор мастер рада за сваког студента појединачно у складу са дефинисаном темом, односно конкретним сложеним инжењерским проблемом чије решавање је циљ израде мастер рада.</p>			
Методe извођења наставе:	<p>Студент уз консултације са ментором дефинише концепт и обим истраживања, израђује план рада и врши одабир адекватних метода прикупљања података (експерименталних метода, посматрања, испитивања, социометријског анкетања, техника скалирања, оперативних метода прикупљања података), реализује теоријско и/или практично решавање дефинисаног сложеног инжењерског проблема, анализира добијене резултате и дискутује их уз критички осврт у односу на актуелну литературу, изводи закључке, формира ставове о друштвеним и етичким одговорностима и технички обрађује писани материјал у складу са предвиђеним стандардима. Након позитивне оцене писаног материјала од стране менора, студент доставља писани материјал именованим члановима комисије за одбрану мастер рада, а ментор га упознаје са методологијом стручног излагања са циљем преношења стеченог знања и начина закључивања стручној и широј јавности на основу чега студент припрема презентацију мастер рада. Одбрана мастер рада је јавна, а студент је обавезан да након презентације усмено одговори на постављена питања и примедбе чланова комисије.</p>			
Литература:	<p>Актуелна литература из области Технолошко инжењерство доступна у библиотеци Технолошког факултета Нови Сад у штампаној и/или електронској форми, научни радови доступни преко универзитетске мреже, национална и међународна легислатива везана за тему мастер рада, као и релевантне статистичке, научне и стручне базе података.</p>			
Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):				
Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
0	0	0	0	10



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Оцена знања (максималан број поена 100):			
Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
Изrada мастер рада	70	Одбрана мастер рада	30

<b>ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА:</b> Б – Биотехнологија БИ – Биохемијско инжењерство ПБТ – Прехрамбена биотехнологија МБ – Молекуларна биотехнологија	<b>СТАТУС ПРЕДМЕТА:</b> О – обавезан И – изборни	<b>ТИП ПРЕДМЕТА:</b> АО – академско-општеобразовни ТМ – теоријско-методолошки НС – научно-стручни СА – стручно-апликативни
---	--	--



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>МАСТЕР РАД – СТУДИЈСКО-ИСТРАЖИВАЧКИ РАД</b>			
Шифра предмета:	МВ0002	Тип предмета:	СА	
Број ЕСПБ:	5	Статус предмета:	О/Б, И/Б	
УНО предмета:	Биотехнологија			
Наставник:	Наставници ТМ, НС и СА предмета студијског програма			
Услов:	Дефинисан Правилима студија			
Циљ предмета:	<p>Оспособљавање студената за студијско изучавање сложених инжењерских проблема, разумевање њихове структуре и нивоа сложености, спровођење анализа и самостално извођење закључака о могућим начинима њиховог теоријског и/или практичног решавања, применом стечених теоријско-методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и вештина у области Технолошко инжењерство, ужој научној области Биотехнологија, а у складу са трендовима развоја биохемијског инжењерства, прехранбене и молекуларне биотехнологије. Сагледавање места и улоге Мастер инжењера технологије у области, као и неопходности тимског рада и мултидисциплинарне сарадње у циљу превазилажења различитих сложених инжењерских проблема и утврђивања начина њихове превенције. Формирање ставова о друштвеним и етичким одговорностима на основу доступних информација.</p>			
Исход предмета:	<p>Оспособљеност студената за самосталан студијско-истраживачки рад, који обухвата преглед, систематизацију, анализу и примену података из стручне и научне литературе за критичко разматрање структуре конкретног сложеног инжењерског проблема, извођење закључака о могућностима за његово теоријско и/или практично решавање и формирање ставова о друштвеним и етичким одговорностима. Студенти кроз самосталан студијско-истраживачки рад проширују знања из области и упознају се са методологијом и инжењерском праксом решавања сличних проблема што представља предуслов за приступање изради мастер рада.</p>			
Садржај предмета:	<p>Садржај се формира појединачно у складу са дефинисаном темом мастер рада, односно конкретним сложеним инжењерским проблемом чије ће решавање бити циљ израде мастер рада.</p>			
Методе извођења наставе:	<p>Студент уз консултације са ментором врши одабир теме мастер рада, односно конкретног сложеног инжењерског проблема чије ће решавање бити циљ израде мастер рада. У оквиру студијско-истраживачког дела мастер рада, ментор упознаје студента са доступним изворима стручне и научне литературе и начинима претраживања истих, упућује га на одређене изворе података и усмерава студијско-истраживачки рад студента кроз дефинисање његовог садржаја. Током самосталног студијско-истраживачког рада студент се консултује са ментором, а по потреби и са наставницима из исте и/или других ужих научних области који поседују компетенције неопходне за решавање конкретног сложеног инжењерског проблема. Студент доставља резултате свог студијско-истраживачког рада ментору у писаној форми семинарског рада, поштујући дефинисани садржај прегледа литературе.</p>			
Литература:	<p>Актуелна литература из области Технолошко инжењерство доступна у библиотеци Технолошког факултета Нови Сад у штампаној и/или електронској форми, научни радови доступни преко универзитетске мреже, национална и међународна легислатива везана за тему мастер рада, као и релевантне статистичке, научне и стручне базе података.</p>			
Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):				
Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
0	0	0	5	0



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Оцена знања (максималан број поена 100):			
Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
Активност	30	Семинарски рад	70

<b>ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА:</b> Б – Биотехнологија БИ – Биохемијско инжењерство ПБТ – Прехрамбена биотехнологија МБ – Молекуларна биотехнологија	<b>СТАТУС ПРЕДМЕТА:</b> О – обавезан И – изборни	<b>ТИП ПРЕДМЕТА:</b> АО – академско-општеобразовни ТМ – теоријско-методолошки НС – научно-стручни СА – стручно-апликативни
---	--	--



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>МЕТАБОЛИЧКО ИНЖЕЊЕРСТВО</b>		
Шифра предмета:	МВ1012	Тип предмета:	СА
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/БИ, И/МБ
УНО предмета:	Биотехнологија		
Наставници:	<a href="#">Зорана З. Тривуновић</a> , <a href="#">Јелена М. Додић</a>		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	<p>СТИЦАЊЕ напредних научних и академских знања, способности и вештина из области метаболичког инжењерства у складу са савременим правцима развоја биохемијског инжењерства и молекуларне биотехнологије. Изградња компетенција за успостављање адекватне стратегије за жељено усмеравање метаболичких путева традиционалних индустријских микроорганизама, за избор одговарајућих техника за манипулацију метаболизмом у циљу добијања модификованог микроорганизама побољшане способности продукције циљаног метаболита, као и за примену истих у научноистраживачком раду и развоју модерних биотехнолошких поступака и иновација поштујући етичка, правна и социјална начела.</p>		
Исход предмета:	<p>ДЕТАЉНО разумевање метаболизма индустријских микроорганизама и овладавање техникама за манипулацију метаболичким процесима. Висок ниво теоријске, експерименталне и технолошке експертизе за планирање, спровођење и управљање иновативним и развојним истраживањима у области молекуларне биотехнологије, као и инжењерске креативности за модификацију или оптимизацију метаболичких путева унутар ћелија индустријских микроорганизама ради постизања жељене производности циљаног метаболита.</p>		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања)</i></p> <p>Увод у метаболичко инжењерство; Значај структуре ћелије микроорганизама за његову индустријску примену; Биомембране и транспорт; Биоенергетика; Метаболизам индустријских микроорганизама; Регулација метаболизма индустријских микроорганизама; Усмеравање метаболизма индустријских микроорганизама применом селективних услова гајења; Редизајн метаболизма индустријских микроорганизама; Модели метаболичких мрежа; Етичке, правне и социјалне импликације метаболичког инжењерства; Значај метаболичког инжењерства за развој модерних биотехнологија; Примери регулације метаболизма различитих угљених хидрата у ћелијама традиционалних и модификованих индустријских микроорганизама.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Студијско истраживачки рад: прикупљање података из научне и стручне литературе о метаболизму и регулацији метаболизма одабраних индустријских микроорганизама, њихова систематизација и анализа уз примену стечених теоријских знања, израда писаног извештаја и усмено представљање.</p> <p>Лабораторијске вежбе које обухватају извођење експеримената из области метаболичког инжењерства: израда плана експеримента (материјалног и временског), модификовање метаболизма одабраних индустријских микроорганизама деловањем физичких и/или хемијских агенаса и њихова физиолошко-биохемијска карактеризација, реализација припремних фаза, извођење биопроцеса у малим лабораторијским размерама при селективним условима гајења, мониторинг показатеља тока и параметара биопроцеса, реализација завршних фаза, детекција жељене метаболичке модификације, квантификација и карактеризација циљаног метаболита, систематизација и анализа теоријских података и експерименталних резултата и поређење са актуелним стањем у науци и струци, израда писаног извештаја и усмено представљање.</p>		
Методe извођења наставе:	<p>ИНТЕРАКТИВНА предавања на којима се излаже теоријски део градива уз коришћење аудио-визуелних материјала. Дискусија везана за наставну јединицу која се обрађује. Лабораторијске вежбе које се изводе самостално или у мањим групама, а обухватају практичну примену стечених теоријских знања за дефинисање циља истраживања, планирање и извођење експеримената у малим лабораторијским размерама,</p>		



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

систематизацију и обраду добијених резултата, критичка разматрања и дискусију, као и формирање закључака. Студијски истраживачки рад који обухвата прикупљање и анализу података из научне и стручне литературе и њихову систематизацију, критичка разматрања и дискусију, уз писано и усмено извештавање. Индивидуалне и групне консултације са специфицираним циљем и фокусом из оквира садржаја предмета.

### Литература:

1. Moјović, Lj.: Biohemiјско inženjerstvo. Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 2022.
2. Baltz, R.H., Davies, J.E., Demain, A.L.: Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology (3rd edition). ASM Press, 2010.
3. Mansi, E.M.T., Bryce, C.F.A., Dahhou, B., Sanchez, S., Demain, A.L., Allman, A.R.: Fermentation Microbiology and Biotechnology. CRC Press, 2012.
4. Lesk, A.M.: Introduction to Bioinformatics (4th edition). University Press, 2014.
5. Das, S.: Microbial Biodegradation and Bioremediation. Elsevier, 2014.

### Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):

Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	1	0

### Оцена знања (максималан број поена 100):

Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
<i>Практичан рад</i>	40	<i>Усмени испит</i>	30
<i>Семинарски рад</i>	30		

### ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:

Б – Биотехнологија

БИ – Биохемијско инжењерство

ПБТ – Прехрамбена биотехнологија

МБ – Молекуларна биотехнологија

### СТАТУС ПРЕДМЕТА:

О – обавезан

И - изборни

### ТИП ПРЕДМЕТА:

АО – академско-општеобразовни

ТМ – теоријско-методолошки

НС – научно-стручни

СА – стручно-апликативни



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>МОЛЕКУЛАРНЕ И ИМУНОЕНЗИМСКЕ МЕТОДЕ</b>		
Шифра предмета:	МВ3003	Тип предмета:	СА
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/БИ, И/МБ
УНО предмета:	Биотехнологија		
Наставник/ци:	<a href="#">Драгољуб Д. Цветковић</a> , <a href="#">Александра С. Раниновић</a>		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	<p>СТИЦАЊЕ НАПРЕДНОГ ЗНАЊА И ПРАКТИЧНИХ ВЕШТИНА У ПРИМЕНИ МОЛЕКУЛАРНИХ И ИМУНОЕНЗИМСКИХ МЕТОДА, КОЈЕ ПРЕДСТАВЉАЈУ КЉУЧНЕ АНАЛИТИЧКЕ АЛАТЕ У САВРЕМЕНОЈ БИОТЕХНОЛОГИЈИ. СТИЦАЊЕ ВЕШТИНА ЗА САМОСТАЛНО ИЗВОЂЕЊЕ И ИНТЕРПРЕТАЦИЈУ МЕТОДА КАО ШТО СУ ИЗОЛАЦИЈА И АНАЛИЗА НУКЛЕИНСКИХ КИСЕЛИНА, PCR ТЕХНИКЕ, ИМУНОЕНЗИМСКИ ТЕСТОВИ ИТД., А, КОЈЕ СЕ ПРИМЕЊУЈУ У КОНТРОЛИ КВАЛИТЕТА, ИДЕНТИФИКАЦИЈИ МИКРООРГАНИЗАМА, КАО И У НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОМ РАДУ.</p>		
Исход предмета:	<p>ОСПОСОБЉЕНОСТ ЗА РАЗУМЕВАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ ОСНОВА И ПРИНЦИПА РАДА САВРЕМЕНИХ МОЛЕКУЛАРНИХ И ИМУНОЕНЗИМСКИХ МЕТОДА, ЗА ОДАБИР ОДГОВАРАЈУЋЕ МЕТОДЕ У СКАДУ СА СПЕЦИФИЧНИМ ЗАХТЕВИМА АНАЛИЗЕ У РАЗЛИЧИТИМ ОБЛАСТИМА (НПР. БИОТЕХНОЛОГИЈИ, МИКРОБИОЛОГИЈИ, БИОХЕМИЈИ, КОНТРОЛИ КВАЛИТЕТА ИТД.). ОСПОСОБЉЕНОСТ ЗА САМОСТАЛНО ИЗВОЂЕЊЕ МЕТОДА КАО ШТО СУ ИЗОЛАЦИЈА ДНК/РНК, PCR, ELISA, ЕЛЕКТРОФОРЕЗА, И КОМЕРЦИЈАЛНИ ЕНЗИМСКИ ТЕСТОВИ. ОСПОСОБЉЕНОСТ ЗА АНАЛИЗИРАЊЕ И ИНТЕРПРЕТИРАЊЕ ДОБИЈЕНИХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНЕ РЕЗУЛТАТА, УЗ ПРИМЕНУ КРИТИЧКОГ МИШЉЕЊА И РАЗУМЕВАЊЕ ГРАНИЦА МЕТОДЕ.</p>		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања)</i></p> <p>Увод у молекуларне и имуноензимске методе - основне дефиниције, значај, преглед метода и примена у биотехнологији и анализи квалитета производа. Методе изолације и карактеризације биомолекула - фракционисање, екстракција, пречишћавање и основне технике за ДНК, РНК и протеине. Изолација нуклеинских киселина: компаративни преглед метода. Методе за изолацију ДНК и РНК из различитих биолошких материјала. Електрофореза нуклеинских киселина и протеина – теоријске основе и примена агарозне и полиакриламидне гел електрофорезе. Ланчана реакција полимеразе (PCR): принцип и компоненте. Основни PCR: механизам, термоциклер, прајмери, ензими. Типови PCR метода и њихова примена: RT-PCR, qPCR, multiplex PCR, digital PCR. Методе секвенционирања ДНК: класичне (<i>Sanger</i>) и савремене (<i>Next Generation Sequencing, Nanopore</i>). Методе одређивања аденозинтрифосфата (ATP) - биолуминесцентни тестови, принципи, примена у индустрији. Имуноензимске методе – ELISA и сродне технике. Принципи ELISA метода (директна, индиректна, сандвич, конкурентна). Комерцијални ензимски тестови и системи (нпр. мини VIDAS) - примена у брзој дијагностици и контроли квалитета. Биосензори – дефиниција, подела и примена.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Увод у лабораторијски рад: упознавање са мерама безбедности и добром лабораторијском праксом. Припрема узорка и медијума за микробиолошке и молекуларне анализе. Изолација ДНК из бактеријских ћелија. Изолација РНК и рад у RNase-free условима. Електрофореза ДНК на агарозном гелу. PCR реакција: припрема и извођење. qPCR – <i>real-time</i> PCR анализа. Примена рестрикционих ендонуклеаза: рестрикциона анализа. Тест на присуство ATP-а у микробиолошким узорцима. ELISA тест – принцип и извођење. Комерцијални ензимски тестови за одређивање етанола, сирћетне и млечне киселине у одабраним узорцима.</p>		
Методе извођења наставе:	<p>Настава се реализује кроз интерактивна предавања уз коришћење видео презентација, лабораторијске вежбе у мањим групама, консултације; студијско истраживачки рад (претраживање научне литературе, обрада, анализа и дискусија најновијих сазнања из ове области, израда семинарског рада).</p>		
Литература:	<ol style="list-style-type: none"><li>Savić Pavićević, D. Matić, G.: Molekularna biologija 1 (2. izdanje). NNK International, Beograd, 2020.</li><li>Stevanović, M.: Osnovi manipulisanja genima. Biološki fakultet, Beograd, 2016.</li></ol>		



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

3. Kreuzer, H., Massey, A.: Molecular Biology and Biotechnology, A Guide for Students (3rd edition). ASM Press, 2008.
4. Snyder, L., Champness, W.: Molecular Genetics of Bacteria (2nd edition). ASM Press, 2003.
5. Wink, M.: An Introduction to Molecular Biotechnology: Fundamentals, Methods and Applications (2nd edition). Wiley-Bleckwell, 2011.

Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):

Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	1	0

Оцена знања (максималан број поена 100):

Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
Колоквијум 1	25	Усмени испит	30
Колоквијум 2	25		
Семинарски рад	20		

ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:

Б – Биотехнологија

БИ – Биохемијско инжењерство

ПБТ – Прехрамбена биотехнологија

МБ – Молекуларна биотехнологија

СТАТУС ПРЕДМЕТА:

О – обавезан

И - изборни

ТИП ПРЕДМЕТА:

АО – академско-општеобразовни

ТМ – теоријско-методолошки

НС – научно-стручни

СА – стручно-апликативни



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА БИОСЕПАРАЦИОНОГ ИНЖЕЊЕРСТВА</b>		
Шифра предмета:	МВ1009	Тип предмета:	СА
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/БИ
УНО предмета:	Биотехнологија		
Наставник:	<a href="#">Мирјана Г. Антов</a>		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	Унапређење научних и академских способности и вештина из области теорије и примене биосепарационих техника, као и овладавање специфичним технолошко-инжењерским аспектима кључних предуслова издвајања и пречишћавања производа добијених у биотехнолошким процесима у лабораторијским и индустријским условима, а у складу са савременим правцима развоја науке у овој области.		
Исход предмета:	Дубље овладавање знањем о теорији и примени у области биосепарационог инжењерства, разумевањем принципа избора и интегрисања техника биосепарације, као и вештинама и способностима за преношење знања и мерила са лабораторијског на индустријски ниво у корацима издвајања и пречишћавања. Познавање принципа анализе биосепарационог низа с инжењерског аспекта и решавања практичних и теоријских проблема у области биосепарационог инжењерства.		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава(предавања)</i></p> <p>Принципи анализе биосепарационог низа с аспекта организације биосепарационих корака и избора уређаја. Принципи анализе биосепарационог низа с аспекта продуктивности и ефикасности. Принципи анализе биосепарационог низа с аспекта преношења знања и мерила са лабораторијског на индустријски ниво извођења процеса биосепарација. Упоредна анализа различитих стратегија биосепарационог низа у издвајању и пречишћавању адитива добијеног биотехнолошком производњом. Упоредна анализа различитих стратегија биосепарационог низа у издвајању и пречишћавању протеинског терапеутика добијеног биотехнолошком производњом. Упоредна анализа различитих стратегија биосепарационог низа у издвајању и пречишћавању антибиотика добијеног биотехнолошком производњом.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Индивидуалне рачунарске вежбе које прате примере из теоријске наставе коришћењем одговарајућег софтверског пакета. Упоредна рачунарска анализа различитих стратегија биосепарационих низова с аспекта организације биосепарационих корака и избора уређаја, продуктивности и ефикасности, као и преношења знања и мерила са лабораторијског на индустријски ниво извођења процеса биосепарација на одабраним примерима издвајања и пречишћавања адитива, протеинског терапеутика, DNA-терапеутика и антибиотика, добијених биотехнолошком производњом.</p>		
Методe извођења наставе:	Теоријски део се реализује кроз предавања. Практична настава се, као други облици наставе, реализује кроз индивидуалне рачунарске вежбе..		
Литература:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Antov, M.: Vodeni dvofazni sistemi: principi raspodele i primena. Tehnološki fakultet Novi Sad, Novi Sad, 2006.</li><li>2. Ladisch, M.R.: Bioseparation Engineering: Principles, Practice and Economics. Wiley, 2001.</li><li>3. Flickinger, M.C. (editor): Downstream Industrial Biotechnology. Wiley, 2013.</li><li>4. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Volume 21, Wiley-VHC, 2003.</li><li>5. Seader, J.D.: Separation Process Principles. Wiley, 2006.</li></ol>		



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):				
Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	1	0

Оцена знања (максималан број поена 100):			
Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
<i>Активност</i>	10	<i>Усмени испит</i>	30
<i>Семинарски рад</i>	30		
<i>Колоквијум 1</i>	30		

<b>ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:</b>	<b>СТАТУС ПРЕДМЕТА:</b>	<b>ТИП ПРЕДМЕТА:</b>
Б – Биотехнологија	О – обавезан	АО – академско-општеобразовни
БИ – Биохемијско инжењерство	И - изборни	ТМ – теоријско-методолошки
ПБТ – Прехрамбена биотехнологија		НС – научно-стручни
МБ – Молекуларна биотехнологија		СА – стручно-апликативни



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ЗАШТИТЕ ОКОЛИНЕ У БИОТЕХНОЛОГИЈИ</b>			
Шифра предмета:	МВ2005	Тип предмета:	СА	
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/ПБТ	
УНО предмета:	Биотехнологија			
Наставници:	<a href="#">Марина Б. Шћибан</a> , <a href="#">Драгана В. Лукић</a> , <a href="#">Јелена М. Продановић</a>			
Услов:	Нема			
Циљ предмета:	Студенти ће стећи ставове и академска знања о појединим аспектима заштите околине од утицаја биотехнолошке производње, и примени биотехнологије у овој области, којим се унапређују и проширују знања о проблематици заштите околине којима су студенти овладали на основним академским студијама.			
Исход предмета:	Оспособљавање студената да разумеју значај техно-економског приступа контроли утрошка ресурса и настанка емисија у биотехнолошкој производњи, стицање знања о потребама за енергијом у биотехнолошкој производњи, необновљивим и обновљивим изворима енергије, примени биотехнологије у области обновљивих извора енергије, могућностима управљања потрошњом воде, уштедама воде, поновном употребом воде.			
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања)</i></p> <p>Међународна регулатива у области заштите околине. Усклађеност националне регулативе са међународном. Управљање трошењем ресурса у биотехнолошкој производњи. Конвенционални и алтернативни извори енергије. Необновљиви алтернативни извори енергије. Обновљиви алтернативни извори енергије. Биогорива (биоетанол, биогаз). Биогорива (биоводоник, биодизел). Коришћење биомасе (директно коришћење, пиролиза, гасификација). Соларна енергија. Енергија ветра. Геотермална енергија. Управљање трошењем воде у биотехнологији. Поновна употреба воде: концепт, системски приступ (фазе системског приступа). Стратегија и могућности поновне употребе воде (повећање ефикасности коришћења воде, спречавање загађења, уштеде воде).</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Детаљније разматрање одређене међународне регулативе. Одређивање карбонског и еколошког отиска. Локална агенда 21. Потребе за енергијом у биотехнологији. Производи гасификације. Производи пиролизе и хидротермалне карбонизације. Складиштење, пречишћавање и примена биогаза. Примери начина добијања биоводоника. Складиштење, пречишћавање и примена биоводоника. Примери управљања водом у биотехнолошкој производњи. Симулација системског приступа поновне употребе воде на одабраном примеру. Самостални истраживачки рад. Израда и презентовање семинарског рада.</p>			
Методe извођења наставе:	Интерактивна аудитивна предавања уз коришћење видео презентације. Аудитивне вежбе, израда и презентовање семинарског рада. Индивидуалне консултације.			
Литература:	<ol style="list-style-type: none"><li>Bošković G.: Održivi razvoj i industrijski sistemi. Tehnološki fakultet Novi Sad, Novi Sad, 2015.</li><li>Arvanitoyannis, I.S.: Waste Management for the Food Industries. Elsevier, 2008.</li><li>Wang, L.K., Lindgren, G., Noling, C., Peters, D. (editors): Waste Treatment in the Food Processing Industry. CRC Press, 2006.</li><li>Lee, C.C., Lin, S.D. (editors): Handbook of Environmental Engineering Calculations (2nd edition). McGraw-Hill, 2007</li><li>Byers, W., Lindgren, G., Noling, C., Peters, D.: Industrial Water Management: A Systems Approach (2nd edition). AIChE, 2002.</li></ol>			
Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):				
Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	3	0	1	0



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Оцена знања (максималан број поена 100):			
Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
<i>Активност</i>	10	<i>Усмени испит</i>	30
<i>Семинарски рад</i>	20		
<i>Колоквијум 1</i>	20		
<i>Колоквијум 2</i>	20		

ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:	СТАТУС ПРЕДМЕТА:	ТИП ПРЕДМЕТА:
Б – Биотехнологија	О – обавезан	АО – академско-општеобразовни
БИ – Биохемијско инжењерство	И - изборни	ТМ – теоријско-методолошки
ПБТ – Прехрамбена биотехнологија		НС – научно-стручни
МБ – Молекуларна биотехнологија		СА – стручно-апликативни



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>ОПТИМИЗАЦИЈА БИОПРОЦЕСА</b>		
Шифра предмета:	МВ1008	Тип предмета:	СА
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/БИ
УНО предмета:	Биотехнологија		
Наставници:	<a href="#">Јована А. Граховац</a> , <a href="#">Зорана З. Тривуновић</a>		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	<p>СТИЦАЊЕ напредних научних и академских знања, способности и вештина из области оптимизације биопроцеса у складу са савременим правцима развоја биотехнологије и биохемијског инжењерства. Изградња компетенција за креирање иновативних оптимизационих модела примењивих за решавање конкретних инжењерских проблема у извођењу биопроцеса.</p>		
Исход предмета:	<p>ДЕТАЉНО разумевање оптимизације биопроцеса и познавање најновијих праваца развоја науке у овој области; Изграђене напредне компетенције за креативан приступ у решавању теоријских и практичних проблема оптимизације биопроцеса генерисањем иновативних оптимизационих модела за сваку фазу биотехнолошког поступка производње; Развијен научни и истраживачки потенцијал фокусиран на повећање ефикасности биопроцеса применом савремених рачунарских алата и техника обраде података.</p>		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања)</i></p> <p>Значај оптимизације за развој биопроцеса; Изазови и проблеми оптимизације биопроцеса; Стратегије оптимизације биопроцеса; Оптимизација избора производног микроорганизма и метода за побољшање његових производних карактеристика; Оптимизација састава култивационих медијума и поступка припреме инокулума; Оптимизација услова и техника извођења биопроцеса; Оптимизација издвајања, пречишћавања и формулације биопроизвода; Класичне и савремене методе оптимизације биопроцеса; Планирање експеримената у биотехнолошкој производњи; Критеријуми оптимизације биопроцеса и појам функције циља; Генерисање оптимизационог модела биопроцеса; Примери оптимизације биопроцеса; Трендови развоја метода за оптимизацију биопроцеса.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Рачунарске вежбе из области оптимизације биопроцеса: одређивање критичних параметара одабраног биопроцеса и прецизирање њихових нивоа, креирање плана извођења експеримената, обрада експерименталних резултата, избор критеријума оптимизације, дефинисање функције циља и анализа добијених оптимизационих решења.</p> <p>Студијско истраживачки рад: прикупљање података из доступне научне и стручне литературе о оптимизацији одабраног биопроцеса, њихова систематизација и анализа уз примену стечених теоријских знања, израда писаног извештаја и усмено представљање.</p>		
Методe извођења наставе:	<p>ИНТЕРАКТИВНА предавања на којима се излаже теоријски део градива уз коришћење аудио-визуелних материјала; Рачунарске вежбе које подразумевају рад у софтверском пакету за оптимизацију биопроцеса, самостално или у пару; Студијско истраживачки рад који обухвата прикупљање и анализу података из научне и стручне литературе и њихову систематизацију, анализу и дискусију, уз писано и усмено извештавање.</p>		
Литература:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Rao, S.S.: Engineering Optimization: Theory and Practice. John Wiley &amp; Sons, 2009.</li><li>2. Stephenson, F.H.: Calculations for Molecular Biology and Biotechnology: A Guide to Mathematics in the Laboratory (2nd edition). Academic Press, 2010.</li><li>3. Lesk, A.M.: Introduction to Bioinformatics (4th edition). University Press, 2014</li><li>4. Burstein, L.: Matlab in Bioscience and Biotechnology. Woodhead Publishing, 2011.</li><li>5. Vogel, H.C., Todaro, C.M.: Fermentation and Biochemical Engineering Handbook: Principles, process design, and equipment (3rd edition). Elsevier, 2014.</li></ol>		



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):				
Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	1	0

Оцена знања (максималан број поена 100):			
Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
<i>Пројектни задатак</i>	40	<i>Одбрана пројекта</i>	10
<i>Семинарски рад</i>	10	<i>Усмени испит</i>	40

ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:	СТАТУС ПРЕДМЕТА:	ТИП ПРЕДМЕТА:
Б – Биотехнологија	О – обавезан	АО – академско-општеобразовни
БИ – Биохемијско инжењерство	И - изборни	ТМ – теоријско-методолошки
ПБТ – Прехрамбена биотехнологија		НС – научно-стручни
МБ – Молекуларна биотехнологија		СА – стручно-апликативни



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>ПРЕЦИЗНЕ ФЕРМЕНТАЦИЈЕ</b>		
Шифра предмета:	МВ3002	Тип предмета:	СА
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/ПБТ, И/МБ
УНО предмета:	Биотехнологија		
Наставници:	<a href="#">Јована А. Граховац</a> , <a href="#">Зорана З. Тривуновић</a>		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	<p>СТИЦАЊЕ научних знања и академских вештина из области прецизне ферментације као алата за добијање производа нове генерације, базиране на имплементацији принципа генетичког инжењерства за циљану синтезу молекула од значаја са акцентом на анималне протеине, као и из области имплементације принципа молекуларне биотехнологије у савремене системе производње хране. Разумевање техничких аспеката производње применом генетички модификованих биокатализатора, развоја биотехнолошког решења, изазова скалабилности, разматрање етичких и регулаторних аспеката, потенцијалних и стварних ризика апликације метода генетичког инжењерства у сектору прехранбене иднустрије, као и прихватљивости производа са социо-економског становишта.</p>		
Исход предмета:	<p>ПОЗНАВАЊЕ и разумевање могућности имплементације технологије прецизне ферментације у прехранбеној биотехнолошкој производњи за добијање нових извора протеина и других функционалних састојака хране; Разумевање потенцијала и значаја примене ове технологије у погледу обезбеђивања прехранбене сигурности и доприноса с аспекта очувања животне средине; Савладавање принципа биотехнолошке производње у оквирима прецизне ферментације и комерцијалног потенцијала генерисаних производа.</p>		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања)</i></p> <p>Основни принципи и потенцијал технологије прецизне ферментације; Преглед и избор система вектор-домаћин у технологији прецизне ферментације; Одабир биокатализатора у технологији прецизне ферментације: бактерије и ниже еукариотске ћелије, анималне ћелије, биљне ћелије; Принципи <i>upstream</i> поступка у технологији прецизне ферментације; Принципи <i>downstream</i> поступка у технологији прецизне ферментације; Еколошки аспекти и одрживост технологије прецизне ферментације; Социо-економски аспекти технологије прецизне ферментације; Принципи комерцијализације и тржиште производа базираних на технологији прецизне ферментације; Регулаторни оквири производње хране технологијом прецизне ферментације; Анимални протеини добијени технологијом прецизне ферментације: протеини млека; Анимални протеини добијени технологијом прецизне ферментације: протеини јаја; Анимални протеини добијени технологијом прецизне ферментације: структурни протеини; Анимални протеини добијени технологијом прецизне ферментације: протеини за унапређење сензорних својстава и остали протеини; Производња липида и осталих функционалних састојака хране технологијом прецизне ферментације; Основни принципи производње култивисаног меса.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад):</i></p> <p>Генетичка модификација ћелија квасаца применом плаزمида као вектора трансформације. Генетичка модификација бактеријских ћелија применом плазмида као вектора трансформације. Карактеризација генетички модификованог бактеријског изолата као производног микроорганизма у технологији прецизне ферментације. Оптимизација процесних параметара и дефинисање идејног биопроцесног решења применом генетички модификованог бактеријског изолата. <i>Scale up</i> дефинисаног биопроцесног решења до нивоа лабораторијског биореактора. Евалуација и поређење производних способности генетички модификованог и изолата из природног окружења.</p>		
Методe извођења наставе:	<p>Интерактивна предавања на којима се излаже теоријски део градива уз коришћење видео презентација; Индивидуалне и групне консултације са специфицираним циљем и фокусом из оквира садржаја предмета; Лабораторијске вежбе које подразумевају самосталан експериментални рад и/или експериментални рад у мањим групама.</p>		



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

### Литература:

1. Stevanović, M.: Osnovi manipulisanja genima. Biološki fakultet, Beograd, 2016.
2. Pandey, A., Negi, S., Soccol, C.R.: Production, Isolation and Purification of Industrial Products, In: Current Developments in Biotechnology and Bioengineering. Elsevier, 2017.
3. Primrose, S.B., Twyman, E.M.: Principles of Gene manipulation and Genomics (7th edition). Blackwell Publishing, 2006.
4. Crommelin, D.J.A., Sindelar, R.D., Meibohm, B.: Pharmaceutical Biotechnology Fundamentals and Applications. Springer, 2013.
5. Green, M.R., Sambrook, J.: Molecular Cloning: A Laboratory Manual (4th edition) Volume 1-3. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2012.

### Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):

Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	1	0

### Оцена знања (максималан број поена 100):

Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
Активност	10	Усмени испит	30
Пројектни задатак	30		
Колоквијум	30		

### ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:

Б – Биотехнологија  
БИ – Биохемијско инжењерство  
ПБТ – Прехрамбена биотехнологија  
МБ – Молекуларна биотехнологија

### СТАТУС ПРЕДМЕТА:

О – обавезан  
И - изборни

### ТИП ПРЕДМЕТА:

АО – академско-општеобразовни  
ТМ – теоријско-методолошки  
НС – научно-стручни  
СА – стручно-апликативни



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>ПРОЈЕКТОВАЊЕ БИОТЕХНОЛОШКИХ ПОСТРОЈЕЊА</b>			
Шифра предмета:	МВ1013	Тип предмета:	СА	
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/БИ	
УНО предмета:	Биотехнологија			
Наставници:	<a href="#">Синиша Н. Додић</a> , <a href="#">Дамјан Г. Вучуровић</a> , <a href="#">Бојана Ж. Бајић</a>			
Услов:	Нема			
Циљ предмета:	СТИЦАЊЕ НАУЧНИХ И АКАДЕМСКИХ ЗНАЊА И ВЕШТИНА ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ БИОТЕХНОЛОШКИХ ПОСТРОЈЕЊА, У ЦИЉУ ПРИМЕНЕ ТИХ ЗНАЊА ПРИЛИКОМ ИЗГРАДЊЕ НОВИХ, КАО И ПРИЛИКОМ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ПОСТОЈЕЋИХ ПОСТРОЈЕЊА. СТУДЕНТИ ЋЕ СЕ УЗ ЗНАЊЕ АКТУЕЛНИХ ЗАКОНСКИХ ПРОПИСА И СТАНДАРДА, ОСПОСОБИТИ ЗА ИЗРАДУ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ.			
Исход предмета:	РАЗУМЕВАЊЕ ОСНОВНИХ ПРИНЦИПА ПРОЈЕКТОВАЊА БИОПРОЦЕСА И БИОТЕХНОЛОШКИХ ПОСТРОЈЕЊА, ПОЗНАВАЊЕ ОСНОВНИХ ТЕХНО-ЕКОНОМСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА УРЕЂАЈА У БИОТЕХНОЛОШКИМ ПОСТРОЈЕЊИМА И ЊИХОВЕ УЛОГЕ У ПРОЈЕКТОВАЊУ ПОСТРОЈЕЊА У БИОТЕХНОЛОШКОЈ ПРОИЗВОДЊИ.			
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања)</i></p> <p>Основни појмови о пројектовању. Специфичност пројектовања биотехнолошких процеса. Стратегија и фазе пројектовања биотехнолошких процеса. Међународни и домаћи прописи и стандарди. Судови, цевоводи и вентили, пумпе и системи за контролу притиска у биотехнологији. Системи за производњу енергије и водене паре. Системи за припрему воде. Системи за прање и одржавање хигијене опреме, просторија и особља. Системи за грејање, вентилацију, климатизацију и осветљење просторија. Израда пројектног задатка. Биланс енергије и материјала. Анализа тржишта, сировинске базе, транспорта, енергетских извора, воде и кадрова. Процена утицаја на животну средину. Студија оправданости. Технички и радни капацитет. Степен коришћења капацитета. Разматрање алтернатива. Идејно решење. Основни елементи објекта. Токови процеса, сировина, производа и особља. Прорачун капацитета опреме и постројења. Спецификација опреме и радне снаге. Главни технолошки пројекат. Заштита на раду. Заштита од пожара. Заштита животне средине. Начини графичког приказа биопроцеса и опреме. Остали струковни пројекти. Ревизија и техничка контрола пројеката.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Израда технолошке шеме одређеног биотехнолошког постројења применом одговарајућег софтвера, прорачун капацитета и димензионисање опреме, размештај опреме. Анализа текстуалне, нумеричке и графичке документације одабраних технолошких пројеката.</p>			
Методe извођења наставе:	ИНТЕРАКТИВНА ПРЕДАВАЊА УЗ КОРИШЋЕЊЕ ВИДЕО ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ, ИЗРАДА И АНАЛИЗА ОДАБРАНИХ ТЕХНОЛОШКИХ ПРОЈЕКТА, КОНСУЛТАЦИЈЕ.			
Литература:	<ol style="list-style-type: none"><li>Закон о планирању и изградњи Републике Србије</li><li>Jovanović, M.: Osnovi projektovanja. Tehnološki fakultet u Leskovcu, Leskovac, 1994.</li><li>Vogel, H.C., Todaro, C.M.: Fermentation and Biochemical Engineering Handbook: Principles, process design, and equipment (3rd edition). Elsevier, 2014.</li><li>Isailović, M., Bogner, M.: Propisi o izgradnji objekata. Smeits, Beograd, 2002.</li><li>Lydersen, B.K., D'Elia, N.A., Nelson, K.L.: Bioprocess Engineering: Systems, Equipment and Facilities. Wiley, 2010.</li></ol>			
Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):				
Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	1	0



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Оцена знања (максималан број поена 100):			
Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
Пројектни задатак	60	Усмени испит	40

ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА: Б – Биотехнологија БИ – Биохемијско инжењерство ПБТ – Прехрамбена биотехнологија МБ – Молекуларна биотехнологија	СТАТУС ПРЕДМЕТА: О – обавезан И - изборни	ТИП ПРЕДМЕТА: АО – академско-општеобразовни ТМ – теоријско-методолошки НС – научно-стручни СА – стручно-апликативни
---	---	---



Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>ПРОЈЕКТОВАЊЕ ПРОЦЕСА ТРЕТМАНА ОТПАДНИХ ВОДА</b>			
Шифра предмета:	МВ2007	Тип предмета:	СА	
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/ПБТ	
УНО предмета:	Биотехнологија			
Наставници:	<a href="#">Марина Б. Шћибан</a> , <a href="#">Јелена М. Продановић</a> , <a href="#">Драгана В. Лукић</a>			
Услов:	Нема			
Циљ предмета:	СТИЦАЊЕ НЕОПХОДНИХ ЗНАЊА И ВЕШТИНА ИЗ ПРОБЛЕМАТИКЕ ПРОЈЕКТОВАЊА ПРОЦЕСА ПРЕЧИШЋАВАЊА (ТРЕТМАНА) ОТПАДНИХ ВОДА И ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА (ПРЕЧИСТАЧА).			
Исход предмета:	Студенти имају неопходна знања у вези карактеристика отпадних вода значајних за пројектовање. Разумевање и познавање процеса пречишћавања отпадних вода и начина да се пројектовањем одговарајућег процеса пречишћавања отпадних вода и постројења за пречишћавање оствари захтевани степен пречишћености (емисиони стандард) отпадне воде.			
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава(предавања)</i></p> <p>Порекло, карактеризација и количина отпадних вода. Емисиони стандарди за отпадне воде. Специфичности пројектовања процеса третмана отпадних вода. Анализа резултата мерења протока отпадних вода и елемената оптерећења. Пројектовање фаза процеса претходне и примарне обраде отпадних вода. Пројектовање биолошког пречишћавања - процеси са суспендованом микрофлором. Пројектовање биолошког пречишћавања – параметри и контрола процеса. Пројектовање биолошког пречишћавања – уклањање азота. Пројектовање биолошког пречишћавања – уклањање фосфора. Пројектовање секундарног таложника. Муљеви из процеса пречишћавања отпадних вода. Пројектовање обраде муљева. Поступак израде идејног решења пречишћавања отпадних вода одабране индустрије.</p> <p><i>Практична настава(вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Решавање конкретних, рачунских проблема који илуструју поједине целине градива изложеног на предавању: Уводне вежбе. Проток и оптерећење отпадних вода. Пројектовање процеса претходне обраде. Пројектовање процеса примарног пречишћавања. Пројектовање процеса са активним муљем. Пројектовање секундарног таложника. Пројектовање процеса са имобилисаном биомасом. Пројектовање процеса биолошког уклањања нутријената. Пример израде идејног решења. Пројектни задатак. Пројектни задатак – консултације.</p>			
Методe извођења наставе:	Предавања су аудиторна и излаже се теоријски део који се односи на пројектовање процеса третмана отпадних вода. На рачунским вежбама израђују се примери прорачуна типичних за пројектовање појединих процеса фаза обраде отпадних вода.			
Литература:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Davis L.M.: Water and Wastewater Engineering, Design Principles and Practice (2nd edition). McGraw-Hill, 2020.</li><li>2. Metcalf &amp; Eddy: Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery. McGraw-Hill, 2014.</li><li>3. Eckenfelder W.W.Jr., Ford D.L., Engle A.J.Jr.: Industrial Water Quality (4th edition). McGraw-Hill, 2009.</li><li>4. Vesilind P.A., Rooke R.L. (editors): Wastewater Treatment Plant Design. IWA Publishing, 2009.</li><li>5. Spellman F.R.: Handbook of Water and Wastewater Treatment Plant Operations (2nd edition). CRC Press, 2009.</li></ol>			
Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):				
Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	3	0	1	0



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000НовиСад,БулеварцараЛазара1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Оцена знања (максималан број поена 100):			
Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
<i>Активност</i>	10	<i>Усмени испит</i>	30
<i>Колоквијум 1</i>	10		
<i>Колоквијум 2</i>	10		
<i>Пројектни задатак</i>	40		

ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:	СТАТУС ПРЕДМЕТА:	ТИП ПРЕДМЕТА:
Б – Биотехнологија	О – обавезан	АО – академско-општеобразовни
БИ – Биохемијско инжењерство	И - изборни	ТМ – теоријско-методолошки
ПБТ – Прехрамбена биотехнологија		НС – научно-стручни
МБ – Молекуларна биотехнологија		СА – стручно-апликативни



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>САВРЕМЕНИ ТРЕНДОВИ У ПРОИЗВОДЊИ ВИНА</b>		
Шифра предмета:	МВ2004	Тип предмета:	СА
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/Б
УНО предмета:	Биотехнологија		
Наставници:	<a href="#">Владимир С. Пушкаш</a> , <a href="#">Урош Д. Миљкић</a>		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	<p>СТИЦАЊЕ основних научних и академских способности и знања из области савременог винарства. Детаљније упознавање са специфичним процесима који се одигравају током винификације. Упознавање са трендовима у производњи вина у традиционалним и новим винским регионима у свету. Стицање креативних способности за оптимизацију процеса производње вина у складу са својствима сировине и постављеним квалитетом производа.</p>		
Исход предмета:	<p>ПОЗНАВАЊЕ и разумевање технолошких захтева за квалитет грожђа и одабир одговарајућег поступка винификације вина у складу са захтевима квалитета и полазном сировином. Разумевање специфичних карактеристика, правилног одабира и примене савремених поступака и уређаја у винском подруму. Способност самосталног сагледавања техничких карактеристика процеса, утицаја на готов производ и оперативног вођења винског подрума. Знање и оспособљеност за примену савремених енолошких средстава и техника, способност организовања и контроле производње вина.</p>		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава(предавања)</i></p> <p>Утицај климатских услова на савремено винарство. Познавање и разумевање технолошких захтева за квалитет грожђа и одабир одговарајућег поступка винификације вина у складу са захтевима квалитета и полазном сировином. Дигитална технологија у винарству. Сагледавање техничких карактеристика процеса, утицаја на готов производ и оперативног вођења винског подрума. Примена савремених енолошких техника, способност организовања и контроле производње вина. Савремени и специфични приступи ферментацији. Савремени поступци и енолошка средства за стабилизацију вина. Примена кисеоника у технологији вина - микро и макрооксигенација, Трендови у производњи безалкохолних вина и вина са смањеним садржајем алкохола. Могућности смањења употребе адитива у винарству. Специјална вина. Органска и биодинамичка вина. Примена нових материјала у технологији вина.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Увод-Упознавање са наставним планом вежби, основним правилима рада у лабораторији, обавезама студената. Одређивање параметара којима се оцењује степен зрелости грожђа. Упознавање са принципом рада софтвера за дигитализацију производних процеса у винаријама – део 1. Упознавање са принципом рада софтвера за дигитализацију производних процеса у винаријама – део 2. вина. Производња вина- алкохолна ферментација са не-Saccharomyces квасцима. Производња вина- паралелна алкохолна и јабучно-млечна ферментација. Производња вина-секвенцијална алкохолна и јабучно-млечна ферментација. Погонске вежбе - Посета студената винаријама. Примена савремених енолошких средстава за бистрење и стабилизацију Мерење концентрације кисеоника током производње вина. Одређивање притиска угљен-диоксида у пенушавим винима. Доказивање присуства директно родних хибрида у вину. Физичка, хемијска и сензорска анализа плутаног чепа. Погонске вежбе - Посета студената винаријама.</p>		
Методe извођења наставе:	<p>Теоријска настава ће бити организована кроз интерактивна предавања, индивидуалне консултације. Практична настава кроз лабораторијске и погонске вежбе.</p>		
Литература:	<ol style="list-style-type: none"><li>Blesić, M.: Tehnologija vina, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Sarajevo, 2016.</li><li>Jordao, A.M., Botelho, R., Miljić, U.: Recent Advances in Grapes and Wine Production. New Perspectives for Quality Improvement. IntechOpen, 2023.</li></ol>		



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

3. Butzke, C.E.: Winemaking problems solved. Woodhead Publishing limited, CRC Press, 2010.
4. König, H., Uden, G., Fröhlich, J.: Biology of Microorganisms on Grapes, in Must and in Wine. Springer-Verlag, 2009.
5. Puškaš, V.: Priručnik za fizičko-hemijsku analizu grožđa, šire i vina. Tehnološki fakultet Novi Sad, Novi Sad, 2018.

Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):

Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	1	0

Оцена знања (максималан број поена 100):

Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
<i>Активност</i>	10	<i>Усмени испит</i>	40
<i>Колоквијум</i>	30		
<i>Практичан рад</i>	20		

ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:

Б – Биотехнологија

БИ – Биохемијско инжењерство

ПБТ – Прехрамбена биотехнологија

МБ – Молекуларна биотехнологија

СТАТУС ПРЕДМЕТА:

О – обавезан

И - изборни

ТИП ПРЕДМЕТА:

АО – академско-општеобразовни

ТМ – теоријско-методолошки

НС – научно-стручни

СА – стручно-апликативни



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>Стручна пракса</b>			
Шифра предмета:	МВ0003	Тип предмета:	СА	
Број ЕСПБ:	3	Статус предмета:	О/Б	
УНО предмета:	Биотехнологија			
Наставници:	Наставници НС и СА предмета студијског програма			
Услов:	Нема			
Циљ предмета:	Употпуњавање теоријског знања и успешније овладавање вештинама које су предвиђене у оквиру студијског програма мастер академских студија Биотехнологија и стицање искуства професионалног рада.			
Исход предмета:	Оспособљеност студената за примену претходно стечених знања из области Технолошко инжењерство, уже области Биотехнологија и мултидисциплинарних области у професији на основу развијеног критичког мишљења за решавање сложених задатака у реалном радном окружењу изабране компаније/предузећа/институције/предузетника које се баве делатностима из области које се проучавају студијским програмом мастер академских студија Биотехнологија. Упознавање студената са делатношћу изабране компаније/предузећа/институције/предузетника, начином управљања, као и местом и улогом мастер инжењера технологије у њиховој организационој структури.			
Садржај предмета:	<i>Практична настава</i> Садржај стручне праксе одређује се за групу студената или за сваког студента индивидуално кроз договор наставника у својству ментора стручне праксе и коментора, односно одговорног лица које је задужено за праћење рада од стране изабране компаније/предузећа/институције/предузетника, а у складу са циљевима студијског програма мастер академских студија Биотехнологија. Извођење стручне праксе садржи активности из области професионалног рада и контроле, пројектовања, унапређења и руковођења производњом и вођења научних истраживања.			
Методе извођења наставе:	Наставник у својству ментора стручне праксе у договору са студентом организује његово упућивање на стручну праксу код изабране компаније/предузећа/институције/предузетника и кроз менторски рад припрема студента за реализацију стручне праксе. Студенту који се налази на стручној пракси одређује се коментор, односно одговорно лице које је задужено за праћење рада од стране изабране компаније/предузећа/институције/предузетника. Студент самостално реализује програм стручне праксе, о чему води Дневник стручне праксе у коме описује стручне активности реализоване током праксе. Након обављене стручне праксе, коментор оверава Дневник стручне праксе и издаје потврду да је студент у наведеном периоду обављао стручну праксу. Након достављеног Дневника стручне праксе и потврде од стране студента, ментор даје описну оцену активности реализованих у току стручне праксе, дневника стручне праксе и усмене одбране дневника стручне праксе и на основу наведеног издаје Уверење о обављеној стручној пракси које доставља Студентској служби Факултета. Податак о обављеној стручној пракси ментор уписује и у индекс студента.			
Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):				
Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
0	0	0	0	6
Оцена знања (максималан број поена 100):				
Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена	
Програм стручне праксе	40			



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Дневник стручне праксе	40		
Одбрана дневника стручне праксе	20		

<b>ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА:</b> Б – Биотехнологија БИ – Биохемијско инжењерство ПБТ – Прехрамбена биотехнологија МБ – Молекуларна биотехнологија	<b>СТАТУС ПРЕДМЕТА:</b> О – обавезан И – изборни	<b>ТИП ПРЕДМЕТА:</b> АО – академско-општеобразовни ТМ – теоријско-методолошки НС – научно-стручни СА – стручно-апликативни
---	--	--



МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	ТЕХНОЛОГИЈА СПЕЦИЈАЛНИХ ПИВА			
Шифра предмета:	МВ2003	Тип предмета:	СА	
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/ПБТ	
УНО предмета:	Биотехнологија			
Наставник:	<a href="#">Јелена Д. Пејин</a>			
Услов:	Нема			
Циљ предмета:	<p>СТИЦАЊЕ основних научних и академских знања и вештина из области теорије и технологије производње специјалних пива. Студенти ће се упознати са уређајима који се користе у овом процесу, као и са поступцима рада који се примењују у пиварству. По завршетку курса, биће оспособљени за самостално вођење појединачних одељења пиваре, управљање производњом на нивоу целе фабрике и унапређење теоријских и практичних аспеката производње специјалних пива.</p>			
Исход предмета:	<p>Студент би требало да покаже знања о карактеристикама производног процеса и уређаја како би могао самостално да води и унапређује технолошки процес производње специјалних пива. Такође, студент би требало да буде упознат са најновијим сазнањима у овој области.</p>			
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања)</i></p> <p>Уводна разматрања; Сировине у технологији специјалних пива - Типови слада који се користе у производњи специјалних пива. Савремени облици сировина за производњу специјалних пива. Термички обрађени производи на бази житарица. Сировине које се користе као извор шећера или сировине које се додају у току хмељења сладовине; Типови пива доњег врења; Ферментација у производњи пива горњег врења; Уређаји за производњу пива горњег врења. Типови пива горњег врења; Производња пшеничног пива - Пшеница као сировина за производњу пива. Пшенични слад; Производња пшеничног пива - Производња мутног пшеничног пива. Квасац за производњу пшеничних пива. Ферментација пшеничних пива. Производња кристално бистрог пшеничног пива; Производња пива без глутена; Врсте пива са смањеним садржајем етанола - биолошке методе, физичке методе и сензорске карактеристике; Напици на бази пива; Лака, дијетална и ледена пива.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Анализа тамног пива доњег врења; Анализа светлог пива горњег врења; Анализа тамног пива горњег врења; Анализа пива са смањеним садржајем етанола; Анализа мутног пшеничног пива; Сензорска анализа појединих врста пива; Производња специјалног пива у пилот постројењу мини-пиваре.</p>			
Методe извођења наставе:	Интерактивна предавања уз коришћење видео презентације, индивидуалне лабораторијске вежбе и консултације.			
Литература:	<ol style="list-style-type: none"><li>Pejin, J.: Tehnologija piva. Tehnološki fakultet Novi Sad, Novi Sad, 2019.</li><li>МЕБАК – Методе анализа (превод са немачког), Књига 2, Југословенско удружење пивара, Београд, 2002.</li><li>Ockert, K.: Practical Handbook for the Specialty Brewer: Fermentation, Cellaring, and Packaging Operations, Volume 2. The Master Brewers Association of the Americas, 2006.</li><li>Briggs, D. E., Boulton, C. A., Brookes, P. A., Stevens, R.: Brewing Science and Practice (3rd edition). Woodhead Publishing, 2011..</li><li>Stewart, G.G., Russell, I., Anstruther, A.: Handbook of Brewing (3rd edition). CRC Press, 2017.</li></ol>			
Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):				
Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	1	0



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Оцена знања (максималан број поена 100):

Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
<i>Активност</i>	5	<i>Усмени испит</i>	30
<i>Колоквијум</i>	40		
<i>Практичан рад</i>	25		

ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:

Б – Биотехнологија

БИ – Биохемијско инжењерство

ПБТ – Прехрамбена биотехнологија

МБ – Молекуларна биотехнологија

СТАТУС ПРЕДМЕТА:

О – обавезан

И - изборни

ТИП ПРЕДМЕТА:

АО – академско-општеобразовни

ТМ – теоријско-методолошки

НС – научно-стручни

СА – стручно-апликативни

	<b>УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ</b> <b>ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД</b> 21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1	 <b>ТЕХНОЛОШКИ</b> <b>ФАКУЛТЕТ</b> <b>НОВИ САД</b>
<b>МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА</b>		

**Табела 5.2. Спецификација предмета**

Назив предмета:	<b>ТЕХНОЛОГИЈА ВОЋНИХ ВИНА</b>		
Шифра предмета:	МВ2008	Тип предмета:	СА
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/ПБТ
УНО предмета:	Биотехнологија		
Наставници:	<a href="#">Владимир С. Пушкаш</a> , <a href="#">Урош Д. Миљић</a>		
Услов:	Нема		
<p><b>Циљ предмета:</b></p> <p>Стицање основних научних и академских способности и знања из области технологије воћних вина. Разумевање појединих фаза прераде воћа и производње воћних вина као и њихове међусобне повезаности. Образовање инжењера технологије, способних да самостално организују, контролишу и воде технолошки процес производње.</p>			
<p><b>Исход предмета:</b></p> <p>Свршени студенти биће едуковани да разумеју значај и повезаност квалитета воћа и утицаја појединих фаза прераде и производње воћних вина на квалитет финалног производа. Познаваће и разумеће основне технолошке захтеве за квалитетно извођење целокупног процеса винификације. Стећиће способност самосталног решавања практичних проблема, способност организовања и контроле производње, способност самосталног постављања огледа и доношења закључака на основу добијених резултата и примену истих у практичне сврхе.</p>			
<p><b>Садржај предмета:</b></p> <p><i>Теоријска настава(предавања)</i></p> <p>Увод- дефиниција воћних вина, историја производње, стање код нас и у свету; Значај воћних вина у прехранбеној индустрији, класификација према врсти сировине; Сировине за производњу воћних вина и специфичности појединих врста воћних вина; Избор воћа и утицај степена зрелости и хемијског састава воћа на квалитет воћних вина; Микроорганизми у производњи воћних вина. Примарна прерада воћа намењеног за производњу вина. Могућности корекција хемијског састава кљука и сока; Алкохолна ферментација воћног сока и/или кљука, квасци, потребни услови и праћење тока ферментације; Старење и зрење воћних вина, судови, услови у којима се одвија; Бистрење, стабилизација и филтрација воћних вина; Адитиви који се користе у производњи воћних вина; Квалитет воћних вина – хемијски састав и сензорска својства; Производња безалкохолних воћних вина; Пенушава воћна вина. Десертна воћна вина.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Увод-Упознавање са наставним планом вежби, основним правилима рада у лабораторији, обавезама студената; Хемијски састав воћног сока и кљука-Физичке методе за одређивање шећера, одређивање асимилабилног азота и одређивање укупних киселина; Хемијски састав воћних вина-одређивање укупних редукујућих шећера и сахарозе; Хемијски састав воћних вина-одређивање алкохола; Хемијски састав воћних вина-одређивање метанола; Адитиви у технологији воћних вина-одређивање садржаја слободног и укупног сумпор-диоксида; Производња воћних вина-припрема воћног сока и кљука за производњу вина и алкохолна ферментација; Производња воћних вина-Праћење основних параметара током алкохолне ферментације и анализа готовог воћног вина; Финализација и стабилизација воћних вина- тестови за одређивање доза бистрила и других енолошких средстава; Финализација и стабилизација вина-методе за проверу стабилности воћних вина на тартарате; Одређивање садржаја фенолних једињења у воћним винима; Одређивање индекса филтрабилности воћних вина. Погонске вежбе - Посета студената погонима за производњу воћних вина.</p>			
<p><b>Методе извођења наставе:</b></p> <p>Теоријска настава ће бити организована кроз интерактивна предавања, индивидуалне консултације. Практична настава кроз лабораторијске и погонске вежбе.</p>			
<p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Kosseva, M.R., Joshi, V.K., Panesar, P.S.: Science and technology of fruit wine production. Elsevier, 2017.</li> <li>Miljić, U., Puškaš, V.: Voćna vina od šljiva – proizvodnja i karakterizacija. Tehnološki fakultet Novi Sad, Novi Sad, 2021.</li> </ol>			



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

3. Kolb, E. (prevod Zrinščak, I.): Voćna vina – proizvodnja u kućanstvu i obrtu. ITD Gaudeamus, Požega, 2007.
4. Puškaš, V.: Priručnik za fizičko-hemijsku analizu grožđa, šire i vina. Tehnološki fakultet Novi Sad, Novi Sad, 2018.
5. Nikićević, N., Paunović, R.: Tehnologija jakih alkoholnih pića. Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun, 2013.

Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):

Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	1	0

Оцена знања (максималан број поена 100):

Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
<i>Активност</i>	10	<i>Усмени испит</i>	40
<i>Колоквијум</i>	30		
<i>Практичан рад</i>	20		

ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:

Б – Биотехнологија

БИ – Биохемијско инжењерство

ПБТ – Прехрамбена биотехнологија

МБ – Молекуларна биотехнологија

СТАТУС ПРЕДМЕТА:

О – обавезан

И - изборни

ТИП ПРЕДМЕТА:

АО – академско-општеобразовни

ТМ – теоријско-методолошки

НС – научно-стручни

СА – стручно-апликативни



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	ТЕХНОЛОГИЈА ЋЕЛИЈСКИХ КУЛТУРА		
Шифра предмета:	МВ3004	Тип предмета:	СА
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/БИ, И/МБ
УНО предмета:	Биотехнологија		
Наставници:	<a href="#">Јована А. Граховац</a> , <a href="#">Зорана З. Тривуновић</a>		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	<p>СТИЦАЊЕ научних знања и академских вештина из области технологије биљних и анималних ћелијских култура, укључујући принципе <i>in vivo</i> изолације и култивације у контролисаним условима <i>in vitro</i>. Овладавање техникама дизајнирања биопроцесног решења у погледу <i>up stream</i> и <i>down stream</i> процедура, праћено дефинисањем оптималних параметара производње у циљу маскимизације добијања жељених ћелијских продуката. Разматрање и социо-економских детерминанти индустријализације и шире комерцијализације принципа ћелијске пољопривреде за добијање алтернативних извора протеина.</p>		
Исход предмета:	<p>РАЗУМЕВАЊЕ значаја ћелијских култура у области биотехнологије, потенцијала примене у оквирима савремених истраживања сродних наука и комерцијалне апликације; Савладане технике манипулације <i>in vitro</i> ћелијским системима биљног и анималног порекла и креирања окружења блиског условима њихове <i>in vivo</i> нише; Разумевање принципа увећања размера од лабораторијског нивоа до индустријске производње.</p>		
Садржај предмета:	<p><b>Теоријска настава (предавања)</b></p> <p>Основни принципи ћелијских култура: типови ћелијских култура, ћелијске линије, ћелијски животни циклус, мониторинг ћелијског раста, култивациони медијуми; Основни принципи анималних ћелијских култура; Извори и изолација анималних ћелијских култура, типови анималних ћелија, диференцирање анималних ћелија; Чување анималних ћелија, ћелијске колекције – банке анималних ћелија; Култивација анималних ћелијских култура: фазе раста, процесни параметри, култивациони медијуми; Мониторинг и контрола ћелијског раста, одређивање концентрације, вијабилности анималних ћелија и цитокосичности; Принципи увећања размера (<i>scale up</i>) култивације анималних ћелија; Комерцијални аспекти примене технологије култивисања анималних ћелија; Основни принципи биљних ћелијских култура: тотипотентност, диференцијација и дедиференцијација биљних ћелија; <i>In vitro</i> култивација биљних ћелија, услови култивације, микропропагација биљака; Суспензије ћелија, калусне културе, културе протопласта; Соматска ембриогенеза и трансформација соматских ембриона; Принципи култивације биљних ћелија у циљу генерисања секундарних производа метаболизма; Комерцијални аспекти примене технологије култивисања биљних ћелија; Принципи кокултивације: врсте и модели интеракција, индустријски капацитет кокултура.</p> <p><b>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад):</b></p> <p>Лабораторијски захтеви и основне технике у манипулацији анималним ћелијама; Лабораторијски захтеви и основне технике у манипулацији биљним ћелијама; Пројектни задатак – примена технологије анималних ћелијских култура у биотехнологији; Пројектни задатак – примена технологије биљних ћелијских култура у биотехнологији; <i>In vitro</i> размножавање путем регенерације изданка из калуса; Припрема медијума и стерилизација потребног материјала и опреме; Изаоловање биљних делова као примарних експлантата; Увођење експлантата у културу; Индукција калуса; Детерминисање основних параметара мултипликације, индекса мултипликације, Анализа експерименталних резултата и припрема писаног извештаја.</p>		
Методe извођења наставе:	<p>Интерактивна предавања на којима се излаже теоријски део градива уз коришћење видео презентација; Индивидуалне и групне консултације са специфицираним циљем и фокусом из оквира садржаја предмета; Лабораторијске вежбе које подразумевају самосталан експериментални рад и/или експериментални рад у мањим групама.</p>		



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

### Литература:

1. Mojović, Lj.: Biohemijsko inženjerstvo. Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 2022
2. Larroche, C., Sanroman, M.A., Du, G., Pandey, A.: Bioprocesses, Bioreactors and Controls, in Current Developments in Biotechnology and Bioengineering. Elsevier, 2017.
3. Baras, J., Veljković, V., Popov, S., Povrenović, D., Lazić, M., Zlatković, B.: Osnovi bioprocenog inženjerstva (e-izdanje). Tehnološki fakultet u Leskovcu, Leskovac, 2009.
4. Buchholz, K., Kasche, V., Bornscheuer, U.: Biocatalysts and Enzyme Technology. Wiley-BlackWell, 2012.
5. Wink M.: An Introduction to Molecular Biotechnology: Fundamentals, Methods and Application (2nd edition). Wiley-Blackwell, 2011.

### Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):

Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	1	0

### Оцена знања (максималан број поена 100):

Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
Активност	10	Усмени испит	30
Пројектни задатак	30		
Колоквијум	30		

### ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:

Б – Биотехнологија  
БИ – Биохемијско инжењерство  
ПБТ – Прехрамбена биотехнологија  
МБ – Молекуларна биотехнологија

### СТАТУС ПРЕДМЕТА:

О – обавезан  
И - изборни

### ТИП ПРЕДМЕТА:

АО – академско-општеобразовни  
ТМ – теоријско-методолошки  
НС – научно-стручни  
СА – стручно-апликативни



МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	ТРАДИЦИОНАЛНЕ БИОТЕХНОЛОГИЈЕ			
Шифра предмета:	МВ3006	Тип предмета:	СА	
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/МБ	
УНО предмета:	Биотехнологија			
Наставници:	<a href="#">Владимир С. Пушкаш</a> , <a href="#">Јелена Д. Пејин</a> , <a href="#">Весна М. Вучуровић</a>			
Услов:	Нема			
Циљ предмета:	СТИЦАЊЕ основних научних и академских способности и вештина о микробиолошким, биохемијским и молекуларним аспектима традиционалних биотехнолошких процеса у производњи пива, вина, квасца и биоетанола; улози ензима и микроорганизама у ферментационим процесима; утицају технолошких параметара на квалитет финалних производа.			
Исход предмета:	Свршени студенти биће едуковани и поседоваће знања о биохемијским, микробиолошким и молекуларним аспектима традиционалних биотехнологија, што ће им омогућити да разумеју кључне процесе у производњи пива, вина, квасца и биоетанола. Биће оспособљени за анализу утицаја технолошких параметара на квалитет производа, примену савремених аналитичких и молекуларних метода у контроли квалитета.			
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања)</i></p> <p>Увод у традиционалне биотехнологије - уопштено. Квасац као производни микроорганизам у традиционалној биотехнолошкој производњи. Структура, исхрана и хемијски састав квасца. Хемизам метаболизма квасца. Биохемијски и молекуларни аспекти модификације житарица у процесу сладовања. Генетски и биохемијски аспекти ферментације у технологији пива. Генетика квасца коришћеног у технологији пива. Биоактивна једињења у пиву. Биотехнолошка производња пекарског квасца. Биотехнолошка производња биоетанола. Производња вина и модификације компоненти грозђа у процесу винификације. Постферментативни третмани вина. Прерада сировина за производњу јаких алкохолних пића, са освртом да утицај поступка дестилације на састав и квалитет производа. Молекуларни аспекти развоја иновативних ферментисаних производа.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Увод у традиционалне биотехнологије - уопштено. Квалитет јечменог слада - Хемијска анализа јечменог слада. Хемијска анализа пива. Испитивање функционалних карактеристика и нутритивне вредности пива. Контрола квалитета сировина за производњу квасца и биоетанола. Праћење тока алкохолне ферментације. Контрола квалитета пекарског квасца. Анализа квалитета биоетанола. Основна анализа вина. Анализа показатеља квалитета јаких алкохолних пића.</p>			
Методe извођења наставе:	Предавања и индивидуалне консултације; експерименталне вежбе у лабораторији.			
Литература:	<ol style="list-style-type: none"><li>Pejin, J.: Tehnologija piva. Tehnološki fakultet Novi Sad, Novi Sad, 2019.</li><li>Stewart, G.G., Russell, I., Anstruther, A.: Handbook of Brewing (3rd edition), CRC Press, 2017.</li><li>Grba, S.: Kvasci u biotehnoškoj proizvodnji. Prehrambeno-biotehnoški fakultet, Zagreb, 2010.</li><li>Vučurović, V.: Tehnologija pekarskog kvasca - Praktikum (e-izdanje). Tehnološki fakultet Novi Sad, Novi Sad, 2018.</li><li>Puškaš, V.: Priručnik za fizičko-hemijsku analizu grožđa, šire i vina. Tehnološki fakultet Novi Sad, Novi Sad, 2018.</li></ol>			
Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):				
Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	1	0



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Оцена знања (максималан број поена 100):			
Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
<i>Активност</i>	15	<i>Усмени испит</i>	40
<i>Практичан рад</i>	15		
<i>Тест 1</i>	10		
<i>Тест 2</i>	10		
<i>Тест 3</i>	10		

ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:	СТАТУС ПРЕДМЕТА:	ТИП ПРЕДМЕТА:
Б – Биотехнологија	О – обавезан	АО – академско-општеобразовни
БИ – Биохемијско инжењерство	И - изборни	ТМ – теоријско-методолошки
ПБТ – Прехрамбена биотехнологија		НС – научно-стручни
МБ – Молекуларна биотехнологија		СА – стручно-апликативни



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>УПРАВЉАЊЕ ХЕМИКАЛИЈАМА</b>		
Шифра предмета:	МВ1011	Тип предмета:	ТМ
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/Б
УНО предмета:	Биотехнологија, Хемијско инжењерство		
Наставници:	<a href="#">Јелена М. Додић</a> , <a href="#">Александар И. Јокић</a> , <a href="#">Јована А. Граховац</a>		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	<p>Подизање свести студената о неопходности интегрисаног управљања хемикалијама у свим фазама животног циклуса, на локалном и глобалном нивоу ради достизања одрживог развоја, као и са оквирима који обезбеђују процену опасности и обележавање хемикалија указујући на опасне ризике по здравље људи и животну средину и на безбедносне мере које треба предузети.</p>		
Исход предмета:	<p>Оспособљеност студената за разумевање значаја превентивног приступа управљању хемикалијама и за анализирање проблема који се односе на производњу, увоз, извоз и употребу хемикалија, као и познавање законских оквира у области управљања хемикалијама и механизма њихове примене којима се минимизују штетни ефекати по здравље људи и животну средину током производње, стављања у промет и употребе хемикалија.</p>		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања)</i></p> <p>Међународни прописи; Европска агенција за хемикалије (ЕЧА); Национални прописи; Одељење за хемикалије (Министарство); Супстанце које изазивају забринутост; Нарочито опасне хемикалије; Интегрални регистар хемикалија; Досије о хемикалији; Детергенти; Увоз и извоз хемикалија; Ограничења и забране; Међународне конвенције; Прописи којима се уређује класификација, паковање, обележавање и оглашавање хемикалија; Класификација хемикалија на основу физичких и хемијских својстава; Класификација хемикалија на основу екотоксиколошких својстава; Класификација хемикалија на основу токсиколошких својстава; Обележавање хемикалија (етикета); Обележавање хемикалија (безбедносни лист); Међународни прописи; Национални прописи; Групе и врсте биоцидних производа и разграничавање од сличних производа; Активне супстанце у биоцидним производима; Поступци доношења аката за чињење доступним на тржишту и коришћење биоцидних производа; Класификација, паковање, обележавање и оглашавање биоцидног производа; Третирани производи;</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Анализа производње, увоза, извоза, складиштења и одлагања хемикалија; Лоцирање области угрожених услед неодговарајућег управљања хемикалијама и дефинисање природе проблема; Процена опасних својстава хемикалија у погледу физичко-хемијске, токсиколошке и екотоксиколошке опасности; Извори података о својствима хемикалија и процена квалитета података; Критеријуми за класификацију и поступци класификације хемикалија у поједине класе опасности; Комуникација о опасним својствима хемикалија у ланцу снабдевања; Паковање, складиштење, транспорт и оглашавање опасних хемикалија; Идентификација настајања и третирање отпада од хемикалија у различитим фазама животног циклуса.</p>		
Методe извођења наставе:	<p>Интерактивна предавања на којима се излаже теоријски део градива уз коришћење видео презентација; Аудиторне вежбе које обухватају примену теоријских знања за решавање примера из праксе; Индивидуалне и групне консултације са специфицираним циљем и фокусом из оквира садржаја предмета.</p>		
Литература:	<ol style="list-style-type: none"><li>Leeuwen, C.J., Van Vermeire, T.G.: Risk assessment of chemicals, an introduction, Springer, 2007</li><li>Report on the Costs of Inaction on the Sound Management of Chemicals, e-book, UNEP, 2013</li><li>Guidance on REACH, ECHA (<a href="https://echa.europa.eu/guidance-documents/guidance-on-reach">https://echa.europa.eu/guidance-documents/guidance-on-reach</a>)</li><li>Guidance on CLP, ECHA (<a href="https://echa.europa.eu/guidance-documents/guidance-on-clp">https://echa.europa.eu/guidance-documents/guidance-on-clp</a>)</li></ol>		



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

5. Guidance on BPR, ECHA (<https://echa.europa.eu/guidance-documents/guidance-on-biocides-legislation>)
6. Guidance on PIC, ECHA (<https://echa.europa.eu/guidance-documents/guidance-on-pic>)
7. Закон о хемикалијама Републике Србије и подзаконска акта
8. Закон о биоцидним производима Републике Србије и подзаконска акта

Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):

Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	3	0	0	0

Оцена знања (максималан број поена 100):

Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
<i>Активност</i>	10	<i>Усмени испит</i>	30
<i>Колоквијум 1</i>	20		
<i>Колоквијум 2</i>	30		
<i>Колоквијум 3</i>	10		

ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:

Б – Биотехнологија

БИ – Биохемијско инжењерство

ПБТ – Прехрамбена биотехнологија

МБ – Молекуларна биотехнологија

СТАТУС ПРЕДМЕТА:

О – обавезан

И - изборни

ТИП ПРЕДМЕТА:

АО – академско-општеобразовни

ТМ – теоријско-методолошки

НС – научно-стручни

СА – стручно-апликативни



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>УПРАВЉАЊЕ КВАЛИТЕТОМ</b>		
Шифра предмета:	МВ1006	Тип предмета:	ТМ
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/Б
УНО предмета:	Биотехнологија, Прехрамбено инжењерство		
Наставници:	<a href="#">Драгољуб Д. Цветковић</a> , <a href="#">Сенка З. Поповић</a> , <a href="#">Александра С. Ранитовић</a>		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	<p>СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ УПРАВЉАЊА КВАЛИТЕТОМ И БЕЗБЕДНОШЋУ ХРАНЕ У ПРЕХРАМБЕНОЈ ИНДУСТРИЈИ, СА АКЦЕНТОМ НА БИОТЕХНОЛОШКЕ ПРОИЗВОДЕ, ШТО ПОДРАЗУМЕВА РАЗУМЕВАЊЕ САВРЕМЕНОГ, ПРОАКТИВНОГ (ПРЕВЕНТИВНОГ) ПРИСТУПА УПРАВЉАЊУ ЗАСНОВАНОГ НА ИДЕНТИФИКАЦИЈИ ОПАСНОСТИ, АНАЛИЗИ РИЗИКА И ПРИМЕНИ НАССР ПРИНЦИПА.</p>		
Исход предмета:	<p>УСВАЈАЊЕ ЗНАЊА И РАЗУМЕВАЊЕ САВРЕМЕНОГ КОНЦЕПТА (ФИЛОЗОФИЈЕ) УПРАВЉАЊА КВАЛИТЕТОМ И БЕЗБЕДНОШЋУ ХРАНЕ, КОЈИ ПОДРАЗУМЕВА ПРОАКТИВНИ ПРИСТУП ЗАСНОВАН НА ИДЕНТИФИКАЦИЈИ БИОЛОШКИХ, ХЕМИЈСКИХ И ФИЗИЧКИХ ОПАСНОСТИ, ПРИМЕНИ ПРИНЦИПА ДОБРЕ ПРОИЗВОЂАЧКЕ И ДОБРЕ ХИГИЈЕНСКЕ ПРАКСЕ У ПРОИЗВОДЊИ (КАО ПРЕДУСЛОВНИХ ПРОГРАМА), АНАЛИЗИ ОПАСНОСТИ И ПРОЦЕНИ РИЗИКА, ОДНОСНО, ПРИМЕНИ ПРИНЦИПА НАССР -А, ШТО ЈЕ И ЗАКОНСКА ОБАВЕЗА ЗА СУБЈЕКТЕ КОЈИ ПОСЛУЈУ ХРАНОМ.</p>		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања)</i></p> <p>Појам квалитета и безбедности хране; традиционални и савремени концепт обезбеђења квалитета; стандарди и стандардизација; акредитација и сертификација. Историјски развој система управљања квалитетом и безбедношћу хране. Стандарди серије SRPS ISO 9000:2015. Значај стандарда серије ISO 14000. Организација рада акредитоване лабораторије за испитивање у складу са стандардом SRPS ISO/IEC 17025:2017 и захтеви акредитације. Управљање безбедношћу хране – савремени концепт обезбеђења здравствено безбедне хране. Законски и подзаконски прописи у области безбедности хране и обавезе субјеката који послују храном. Захтеви стандарда SRPS EN ISO 22000:2018. Историјат и развој НАССР концепта, добра произвођачка и хигијенска пракса као предусловни програми НАССР -а. Потенцијалне биолошке, хемијске и физичке опасности за храну, њихова идентификација и анализа ризика. Принципи НАССР-а и његова имплементација у прехрамбеној индустрији са акцентом на биотехнолошке производе. Провера испуњености законских обавеза субјеката и успостављеног НАССР плана (аудит).</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Упознавање са националним и међународним законским и подзаконским прописима из области квалитета и безбедности хране. Захтеви стандарда серије SRPS ISO 9000:2015 и стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2017. Израда одабраних докумената система управљања квалитетом и докумената акредитоване лабораторије у складу са одговарајућим стандардима. Обезбеђење поверења у резултате испитивања. Захтеви стандарда SRPS EN ISO 22000:2018. Израда документације за одређене предусловне програме НАССР-а. Имплементација система НАССР-а за одабране производе прехрамбене индустрије (израда документације у складу са корацима имплементације НАССР -а који подразумевају припрему и принципе НАССР и затим презентовање израђеног НАССР плана).</p>		
Методe извођења наставе:	<p>Интерактивна предавања уз коришћење видео презентације, вежбе - самосталне или у мањим групама, консултације.</p>		
Литература:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Cvetković, D.: Upravljanje kvalitetom u proizvodnji hrane - I deo (e-izdanje), Tehnološki fakultet Novi Sad, Novi Sad, 2019.</li><li>2. Grujić, R., Radovanović, R.: Kvalitet i analiza namirnica (knjiga prva). Tehnološki fakultet, Banja Luka, 2007.</li><li>3. Grujić, R., Marjanović, N., Popov-Raljić, J.: Kvalitet i analiza namirnica (knjiga druga). Tehnološki fakultet,</li></ol>		



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Banja Luka, 2007.

- Radovanović, R., Đekić, I.: Upravljanje kvalitetom u procesima proizvodnje hrane, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun, 2011.
- Национална и међународна регулатива из области Управљања квалитетом и безбедности хране

Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):

Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	3	0	0	0

Оцена знања (максималан број поена 100):

Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
<i>Колоквијум 1</i>	20	<i>Усмени испит</i>	30
<i>Колоквијум 2</i>	20		
<i>Практичан рад</i>	30		

ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:

Б – Биотехнологија

БИ – Биохемијско инжењерство

ПБТ – Прехрамбена биотехнологија

МБ – Молекуларна биотехнологија

СТАТУС ПРЕДМЕТА:

О – обавезан

И - изборни

ТИП ПРЕДМЕТА:

АО – академско-општеобразовни

ТМ – теоријско-методолошки

НС – научно-стручни

СА – стручно-апликативни



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

Табела 5.2. Спецификација предмета

Назив предмета:	<b>ВРСТЕ И СТИЛОВИ АЛКОХОЛНИХ ПИЋА У СВЕТУ</b>		
Шифра предмета:	МВ3001	Тип предмета:	ТМ
Број ЕСПБ:	7	Статус предмета:	И/Б
УНО предмета:	Биотехнологија		
Наставници:	<a href="#">Владимир С. Пушкаш</a> , <a href="#">Урош Д. Миљевић</a> , <a href="#">Јелена Д. Пејин</a>		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	<p>СТИЦАЊЕ одговарајућих знања и вештина из области класификације, производње и карактеристика различитих алкохолних пића, уз разумевање њихових географских и културних специфичности. Конкретније, анализираће се глобални трендови у производњи и потрошњи алкохолних пића, како географски и климатски фактори, као и традиција, утичу на стилове пића, као и значај маркетинга и брендирања. Такође, предмет обухвата анализу тржишних трендова, законске регулативе и принципа одговорне конзумације алкохолних пића и њиховог правилног упаривања са храном.</p>		
Исход предмета:	<p>Свршени студенти биће едуковани и поседоваће знања о историјату производње, класификацији, производним процесима и сензорским карактеристикама различитих врста и стилова алкохолних пића (пива, вина и јаких алкохолних пића). Познаваће глобалне трендове у производњи и потрошњи алкохолних пића, као и значај маркетинга и брендирања у овој области. Кроз теоријску и практичну наставу студенти ће развити способност повезивања сензорске анализе различитих стилова алкохолних пића и правилног упаривања са храном. Такође, свршени студенти ће стећи знања везана за законску регулативу у овој области, као и за етику и одговорну конзумацију алкохолних пића. Свршени студент ће стећи теоријска и практична знања корисна за рад у производњи и маркетингу алкохолних пића, али и угоститељству и туризму.</p>		
Садржај предмета:	<p><i>Теоријска настава (предавања)</i></p> <p>Дефиниција и историја производње алкохолних пића, законодавство које регулише ову област; Врсте и стилови вина у традиционалним винским земљама; Врсте и стилови вина у земљама новог винског света; Врсте, стилови и карактеристике јаких алкохолних пића од воћних сировина, према пореклу и врсти сировине од које се производе; Врсте, стилови и карактеристике јаких алкохолних пића од других сировина, према пореклу и врсти сировине од које се производе; Врсте и стилови пива - класификација и основни стилови, стилови занатских пива; Географске специфичности стилова пива; Глобално тржиште пива и индустријски трендови; Амбалажа у производњи различитих врста алкохолних пића; Могућности и значај упаривања појединих типова и стилова алкохолних пића са храном; Трендови и иновације у производњи алкохолних пића.</p> <p><i>Практична настава (вежбе, други облици наставе и студијско-истраживачки рад)</i></p> <p>Увод - Упознавање са наставним планом вежби, основним правилима рада у лабораторији, обавезама студената; Презентација вина старог винског света; Презентација вина новог винског света; Упаривање појединих типова и стилова вина са храном; Презентација јаких алкохолних пића од воћних сировина; Презентација јаких алкохолних пића од житарица и других сировина; Упаривање појединих типова и стилова јаких алкохолних пића са храном; Погонске вежбе - Посета студената винарији и дестилерији; Презентација основних врста пива; Презентација занатских пива; Упаривање појединих врста пива са храном; Презентација безалкохолних пива; Погонске вежбе - Посета студената пивари.</p>		
Методe извођења наставе:	<p>Теоријска настава ће бити организована кроз интерактивна предавања, индивидуалне консултације, израда и презентација семинарског рада. Практична настава кроз лабораторијске и погонске вежбе.</p>		
Литература:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Nikićević, N., Paunović, R.: Tehnologija jakih alkoholnih pića. Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun, 2013.</li><li>2. Puckette, M., Hammack, J.: Wine Folly – The master guide to the world of wine. Avery, 2018.</li></ol>		



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ НОВИ САД  
21000 Нови Сад, Булевар цара Лазара 1



## МАС БИОТЕХНОЛОГИЈА

- Harrington, R.J.: Food and Wine Pairing – A Sensory Experience. Wiley, 2008.
- Buglass, A.J.: Handbook of Alcoholic Beverages. Wiley, 2011.
- Stewart, G.G., Russell, I., Anstruther, A.: Handbook of Brewing (3rd edition). CRC Press, 2017.

Број часова активне наставе и осталих часова (недељно):

Предавања	Вежбе	Други облици наставе	Студијско-истраживачки рад	Остали часови
3	0	3	0	0

Оцена знања (максималан број поена 100):

Предиспитне обавезе	Број поена	Завршни испит	Број поена
<i>Активност</i>	10	<i>Усмени испит</i>	40
<i>Семинарски рад</i>	30		
<i>Практичан рад</i>	20		

ОЗНАКА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА / МОДУЛА:

Б – Биотехнологија

БИ – Биохемијско инжењерство

ПБТ – Прехрамбена биотехнологија

МБ – Молекуларна биотехнологија

СТАТУС ПРЕДМЕТА:

О – обавезан

И - изборни

ТИП ПРЕДМЕТА:

АО – академско-општеобразовни

ТМ – теоријско-методолошки

НС – научно-стручни

СА – стручно-апликативни