

Студијски програм докторских студија

ХЕМИЈСКО И БИОХЕМИЈСКО ИНЖЕЊЕРСТВО

1.	Структура студијског програма (СП)
1.1.a.	<p>Назив СП-а: Хемијско и биохемијско инжењерство</p> <p>Циљеви СП-а: Образовање и оспособљавање стручњака из уже научне области: Хемијско инжењерство и Биохемијско инжењерство за професионалан рад, руковођење у различитим областима хемијске индустрије и биотехнолошке производње, у научно-истраживачким лабораторијама, едукацију у високо-образовним установама, као и за релевантна истраживања и развој нових технологија и поступака који доприносе развоју хемијског и биохемијског инжењерства. (Циљеви СП-а су детаљније приказани у тачки 3.)</p>
1.1.б.	<p>Врста студија: Докторске студије</p> <p>Исход процеса учења: Спровођење научних, истраживачких и професионалних активности у образовању кадрова за обављање професионалне делатности у области Технолошког инжењерства у ужим научним областима: Хемијско инжењерство и Биохемијско инжењерство, у звању Доктор наука – Технолошко инжењерство (Компетенције су детаљније приказани у тачки 4.)</p>
1.1.в.	<p>Академски назив СП-а: Хемијско и биохемијско инжењерство</p>
1.1.г.	<p>Услови за упис на СП: На докторске студије може се уписати лице које је:</p> <ul style="list-style-type: none"> - завршило дипломске академске студије из области која је иста или сродна области студијског програма за који конкурише и остваривши најмање 300 ЕСПБ бодова и просечном оценом од најмање 8,00, на основним академских и дипломским академским студијама-мастер - завршило високо образовање у трајању од пет година из области која је иста или сродна области студијског програма за који конкурише и признаје му се 300 ЕСПБ бодова и просечном оценом од најмање 8,00 - стекло академски назив магистра наука, ако ње стекло докторат по раније важећим законским прописима. Научно подручје из којег је стечен академски степен магистра мора бити исто или сродно подручју докторских студија за које конкурише; - уписану другу годину или одслушану другу годину и пријављен магистарски рад на последипломским магистарским студијама из области која је иста или сродна области студијског програма докторских студија; - завршене специјалистичке студије из области која је иста или сродна области студијског програма на Технолошком факултету Универзитета у Новом Саду или на неком сродном факултету. <p>Стручне Комисије које именује Наставно-научно веће Факултета дају мишљење о евентуалној потреби допунских програмских садржаја које студенти морају савладати у случајевима када студијски програми основних и дипломских академских студија нису у потпуности одговарајући.</p>
1.1.д.	<p>Обавезни и изборни предмети: Обавезан предмет је "Методологија научно истраживачког рада" (6 ЕСПБ бодова, 4 часа недељно), а бирају се још по два изборна предмета (сваки по 12 ЕСПБ бодова, 8 часова недељно) на I и II семестру I године студија. Предмети се бирају са приложене листе изборних предмета свих студијских програма докторских студија Факултета. У III семестру II године студија бирају се два предмета са листе изборних предмета овог студијског програма: за уже научне области:</p> <p>Биохемијско инжењерство:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Еколошка микробиологија - Афинитетне биосепарације - Биосепарације у воденим двофазним системима - Производња рекомбинантних протеина - Одабрана поглавља ензимског инжењерства - Одабрана поглавља биохемијског инжењерства - Одабрана поглавља биореактора - Одабрана поглавља кинетике биопроцеса - Одабрана поглавља оптимизације биопроцеса - Одабрана поглавља динамике и контроле биопроцеса - Одабрана поглавља моделовања биопроцеса <p>Хемијско инжењерство:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Апсорпциони системи - Ректификациони системи - Екстракциони системи - Теорија фазне и реакционе равнотеже - Одабрана поглавља хемијске термодинамике

	<ul style="list-style-type: none"> - Одабране математичке методе у хемијском инжењерству - Одабране методе математичког моделовања хемијских и биохемијских реактора - Примена слободног софтвера у хемијском инжењерству - Вероватноћа и статистика за инжењере - Одабрана поглавља преноса топлоте - Деактивација хетерогених катализатора - Индустриска екологија - Индустриска примена мембранских процеса - Одабрана поглавља феномена преноса - Одабрана поглавља управљања технолошким процесима - Одабрана поглавља реакторског инжењерства
1.1.ђ.	<p>Начин извођења студија: Предавања, вежбе, израда пројектних задатака, семинарских радова и докторске дисертације.</p> <p>Потребно време: три године</p>
1.1.е.	Бодовна вредност докторске дисертације је 102 ЕСПБ бода
1.1.ж.	Предуслови за упис појединих предмета дати су у спецификацијама сваког предмета.
1.1.з.	<p>Начин избора предмета из других студијских програма: Студент може да бира било који предмет из приложеног списка изборних предмета свих студијских програма докторских студија Факултета, под условом да изабрани предмет доприноси његовој едукацији за стицање академског звања и предуслова за обављање послова за које се усмерава. Предлог изабраних предмета дају студент и његов ментор, усваја веће Катедре за биотехнологију и фармацеутско инжењерство, односно, Катедра за хемијско инжењерство, а потом га усваја НН веће Факултета.</p>
1.1.и.	Прелазак са других студијских програма на овај студијски програм је могућ, с тим што се предмети из других студијских програма могу признати као изборни предмети I-IV (табела 5.2).
2.	<p>Сврха студијског програма</p> <p>Сврха студијског програма докторских студија је образовање кадрова да самостално или у тиму доприносе развоју науке, решавању теоријских и практичних проблема у области технолошког инжењерства, ужим научним областима: Хемијско инжењерство и Биохемијско инжењерство. Студијски програм Хемијско и биохемијско инжењерство на докторским студијама има нагласак на продубљивању академских знања, способности и вештина ужим научним областима Хемијско инжењерство и Биохемијско инжењерство, која су стечена на основним и дипломским академским студијама. Студијски програм Хемијско и биохемијско инжењерство обезбеђује образовање доктора наука оспособљених да самостално воде оригинална и научно релевантна истраживања у области хемијског и биохемијског инжењерства, као и развој нових технологија и поступака који доприносе развоју и унапређењу процесног инжењерства у хемијско-технолошкој и биотехнолошкој производњи. Студијски програм Хемијско и биохемијско инжењерство укључује надоградњу, продубљивање и примену знања основних и инжењерских дисциплина односно оспособљавање за преношење резултата из лабораторијских услова на полуиндустриске и индустриске размере, за планирање, пројектовање и вођење хемијско-технолошких и биотехнолошких процеса. Студијски програм Хемијско и биохемијско инжењерство обезбеђује образовање студената са јасним и у привреди препознатљивом професијом и занимањем. Сврха студијског програма Хемијско и биохемијско инжењерство својом концепцијом и структуром је у потпуности у складу са мисиом и циљевима Технолошког факултета у Новом Саду као високошколске установе.</p>
3.	<p>Циљеви студијског програма</p> <p>Усклађивање студијских програма докторских студија са савременим правцима развоја одговарајућих научних дисциплина треба да омогући оспособљавање у креативном, практичном, организационом решавању и вођењу при унапређењу постојећих и развоју нових задатака у оквиру свога посла. Циљеви студијског програма Хемијско и биохемијско инжењерство на докторским студијама су да студент продуби стечена знања у оквиру основних и дипломских академских студија у области Технолошког инжењерства, ужим научним областима: Хемијско инжењерство и Биохемијско инжењерство, као и стицање научних способности и академских вештина, развој креативних способности неопходних за: Анализа и синтеза хемијских и биохемијских процеса; Истраживање и развој нових хемијских и биохемијских процеса, Усавршавање и оптимизацију постојећих хемијских и биохемијских процеса; Вођење и контрола хемијских и биохемијских процеса; Пројектовање хемијских и биохемијских процеса; Анализу интеракције хемијских и биохемијских процеса и околине, као и употребу истих у заштити околине; Оптимизацију хемијских и биохемијских процеса.</p>
4.	<p>Компетенције дипломираних студената</p> <p>Савладавање студијског програма докторских студија Хемијско и биохемијско инжењерство треба да омогуће завршеним студентима - докторима наука да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - након завршених студија поседују знања, вештине, развијене способности и компетенције,

- самостално решавају практичне и теоријске проблеме у области у којој су докторирали и организују и остварују развојна и научна истраживања,
- могу да се укључе у остварење међународних научних пројеката,
- могу да реализују развој нових технологија и поступака у оквирима својих струка и да разумеју и користе најсавременија знања у датој научној области
- критички мисле, делују креативно и независно,
- поштују принципе етичког кодекса добре научне праксе,
- комуницирају на професионалном нивоу у саопштавању научноистраживачких резултата,
- буду оспособљени да те резултате саопштавају на научним скуповима, конференцијама, симпозијумима, радионицама, да објављују у научним часописима и да кроз патенте и нова техничка решења доприносе развоју научне дисциплине и науке уопште.

Савладавање студијског програма из подручја Хемијско и биохемијско инжењерство студент стиче следеће предметно-специфичне компетенције:

- темељно познавање и разумевање дисциплине одговарајуше струке
- способност решавања проблема уз употребу научних метода и поступака
- повезивање основних знања из различитих области и њихова примена
- способност праћења савремених достигнућа у струци
- развој вештина и спретности у употреби знања у одговарајућем подручју
- употреба информационо-комуникационих технологија у овладавању знањима одговарајућег подручја

5.

Курикулум

Курикулум студијског програма докторских студија Хемијско и биохемијско инжењерство омогућава увид студентима у знања, вештине и способности које стичу током студија. Курикулум садржи дефинисане основе за самостални истраживачки рад студента. Курикулумом се дефинишу предмети по обиму и садржају и начину реализације. Опис предмета садржи назив, тип предмета, годину и семестар студија, број ЕСПБ бодова, име професора, циљ предмета са очекиваним исходима (знањима и способностима), предуслове за похађање предмета, садржај предмета, препоручену литературу, методе извођења наставе, начин провере знања и оцењивања и друге одговарајуће податке. Број бодова који одговара изборним предметима је 92% од укупног броја бодова који одговара свим предметима студијског програма. Курикулумом се ближе одређују захтеви везани за припрему докторске дисертације. Докторска дисертација је самостални научни рад студента докторских студија. Поступак пријаве, израде и одбране докторске дисертације се одређује општим актом Факултета. Број бодова за докторску дисертацију улази у укупан број бодова потребних за завршетак докторских студија. Најмање половина ЕСПБ бодова предвиђена за реализацију докторских студија односи се на докторску дисертацију и предмете који су у вези са темом докторске дисертације.

Табела 5.2 Распоред предмета по семестрима и годинама студија

I година					
Р.бр.	Шиф. пред.	Назив предмета	Сем.	Бр. час.	ЕСПБ
1.		Методологија научно-истраживачког рада	I	4	6
2.		*Изборни предмет I	I	8	12
3.		*Изборни предмет II	I	8	12
Укупно часова активне наставе:				20	
Укупно ЕСПБ:					30
Р.бр.	Шиф.пред.	Назив предмета	Сем.	Бр. час.	ЕСПБ
1.		*Изборни предмет III	II	8	12
2.		*Изборни предмет IV	II	8	12
		Докторска дисертација, I фаза (прикупљање и преглед литературе, израда семинарског рада)	II	6	6
Укупно часова:				22	
Укупно ЕСПБ:					30
II година					
Р.бр.	Шиф. пред.	Назив предмета	Сем.	Бр. час.	ЕСПБ
1.		*Изборни предмет V	III	8	12
2.		*Изборни предмет VI	III	8	12
		Докторска дисертација, II фаза (дефинисање теме и пријава дисертације)	III	6	6
Укупно часова:				22	
Укупно ЕСПБ:					30
Р.бр.	Шиф. пред.	Назив предмета	Сем.	Бр. час.	ЕСПБ
1.		Докторска дисертација, III фаза (израда дисертације)	IV	30	30
Укупно часова:				30	
Укупно ЕСПБ:					30
III година					
Р.бр.	Шиф. пред.	Назив предмета	Сем.	Бр. час.	ЕСПБ
1.		Докторска дисертација, III фаза (израда дисертације)	V	30	30
Укупно часова:				30	
Укупно ЕСПБ:					30
Р.бр.	Шиф. пред.	Назив предмета	Сем.	Бр. час.	ЕСПБ
1.		Докторска дисертација, IV фаза (завршна израда дисертације)	VI	30	30
Укупно часова:				30	
Укупно ЕСПБ:					30

* **Изборни предмет I-IV:** Бира се било који предмет са понуђеног списка изборних предмета свих студијских програма докторских студија Факултета.

** **Изборни предмет V-VI:** Бира се предмет са понуђеног списка предмета студијског програма докторских студија који је из области докторске дисертације.

Табела 5.3 Захтеви везани за припрему докторске дисертације

Ужа научна област	Опис захтева везаних за припрему докторске дисертације
Биохемијско инжењерство	<p>Прикупљање и преглед литературе из области дисертације и одбрана семинарског рада пред ментором (I фаза)</p> <p>Дефинисање теме у договору са ментором и пријава дисертације (II фаза)</p> <p>Израда дисертације и припрема рада за објављивање у часопису са СЦИ листе (III фаза)</p> <p>Завршна израда дисертације са објављеним или прихваћеним радом за објављивање у часопису са СЦИ листе (IV фаза)</p>
Хемијско инжењерство	<p>Прикупљање и преглед литературе из области дисертације и одбрана семинарског рада пред ментором (I фаза)</p> <p>Дефинисање теме у договору са ментором и пријава дисертације (II фаза)</p> <p>Израда дисертације и припрема рада за објављивање у часопису са СЦИ листе (III фаза)</p> <p>Завршна израда дисертације са објављеним или прихваћеним радом за објављивање у часопису са СЦИ листе (IV фаза)</p>

Табела 5.4 Листа предмета на докторским студијама

Ред. бр.	Назив предмета	Име наставника	Сем.	ЕСПБ	НО	Т
1.	Методологија научно истраживачког рада	Др Драгослав Стојиљковић		6		О
2.	Еколошка микробиологија	Др Сениша Марков		12	Биохемијско инжењерство	И
3.	Афинитетне биосепарације	Др Мирјана Антов		12	Биохемијско инжењерство	И
4.	Биосепарације у воденим двофазним системима	Др Мирјана Антов		12	Биохемијско инжењерство	И
5.	Производња рекомбинантних протеина	Др Мирјана Антов		12	Биохемијско инжењерство	И
6.	Одабрана поглавља ензимског инжењерства	Др Драгиња Перичин Др Мирјана Антов		12	Биохемијско инжењерство	И
7.	Одабрана поглавља биохемијског инжењерства	Др Стеван Попов Др Сениша Додић		12	Биохемијско инжењерство	И
8.	Одабрана поглавља биореактора	Др Стеван Попов Др Сениша Додић		12	Биохемијско инжењерство	И
9.	Одабрана поглавља кинетике биопроцеса	Др Сениша Додић		12	Биохемијско инжењерство	И
10.	Одабрана поглавља оптимизације биопроцеса	Др Михаило Перуничкић		12	Биохемијско инжењерство	И
11.	Одабрана поглавља динамике и контроле биопроцеса	Др Михаило Перуничкић		12	Биохемијско инжењерство	И
12.	Одабрана поглавља моделовања биопроцеса	Др Ратомир Пауновић Др Радован Оморјан		12	Биохемијско инжењерство	И
13.	Апсорпциони системи	Др Милан Совиљ		12	Хемијско инжењерство	И
14.	Ректификациони системи	Др Милан Совиљ		12	Хемијско инжењерство	И
15.	Екстракциони системи	Др Милан Совиљ		12	Хемијско инжењерство	И
16.	Теорија фазне и реакционе равнотеже	Др Золтан Заварго		12	Хемијско инжењерство	И
17.	Одабрана поглавља хемијске термодинамике	Др Золтан Заварго		12	Хемијско инжењерство	И
18.	Одабране математичке методе у хемијском инжењерству	Др Ратомир Пауновић Др Радован Оморјан		12	Хемијско инжењерство	И
19.	Одабране методе математичког моделовања хемијских и биохемијских реактора	Др Ратомир Пауновић Др Радован Оморјан		12	Хемијско инжењерство	И
20.	Примена слободног софтвера у хемијском инжењерству	Др Радован Оморјан		12	Хемијско инжењерство	И
21.	Вероватноћа и статистика за инжењере	Др Радован Оморјан		12	Хемијско инжењерство	И
22.	Одабрана поглавља преноса топлоте	Др Мирјана Ђурић		12	Хемијско инжењерство	И
23.	Деактивација хетерогених катализатора	Др Горан Бошковић Др Радмила Маринковић Недучин; Др Гизела Ломић		12	Хемијско инжењерство	И
24.	Индустријска екологија	Др Радмила Шећеров Соколовић		12	Хемијско инжењерство	И
25.	Индустријска примена мембранских процеса	Др Радмила Шећеров Соколовић		12	Хемијско инжењерство	И
26.	Одабрана поглавља феномена преноса	Др Миодраг Текић		12	Хемијско инжењерство	И
27.	Одабрана поглавља управљања технолошким процесима	Др Михаило Перуничкић		12	Хемијско инжењерство	И
28.	Одабрана поглавља реакторског инжењерства	Др Драган Петровић		12	Хемијско инжењерство	И
Укупно ЕСПБ						
НО - Ужа научна област, Т – Тип предмета (И – изборни, О – обавезни)						