

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова Вченої ради
КПІ ім. Ігоря Сікорського

М.З. Згуровський
2018 р.



ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

Біотехнології

Biotechnologies

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

**за спеціальністю
галузі знань
кваліфікація**

**162 Біотехнології та біоінженерія
16 Хімічна та біоінженерія
Магістр з біотехнологій та біоінженерії**

Ухвалено на засіданні Вченої ради
університету від 02.04.2018 р.
протокол № 4

КПІ ім. Ігоря Сікорського
Київ – 2018

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою:

Голова робочої групи:

Тодосійчук Тетяна Сергіївна, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри промислової біотехнології

Члени робочої групи:

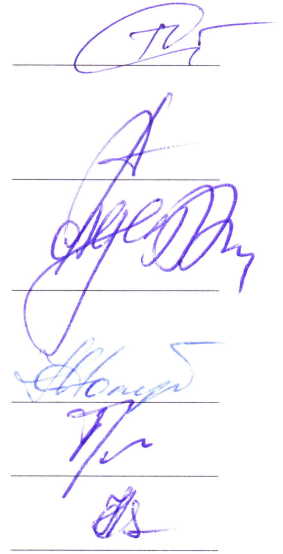
Дуган Олексій Мартем'янович, доктор біологічних наук, професор, декан факультету біотехнології і біотехніки

Галкін Олександр Юрійович, доктор біологічних наук, доцент, перший заступник декана факультету біотехнології і біотехніки, професор кафедри промислової біотехнології

Голуб Наталія Борисівна, доктор технічних наук, доцент, старший науковий співробітник, професор кафедри екобіотехнології та біоенергетики,

Горобець Світлана Василівна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри біоінформатики

Клечак Інна Ришардівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри промислової біотехнології



Завідувач кафедри промислової біотехнології

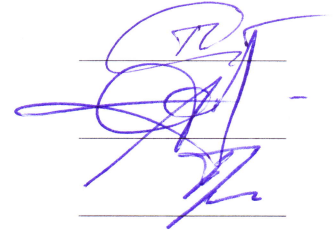
Тодосійчук Тетяна Сергіївна, доктор технічних наук, доцент

Завідувач кафедри екобіотехнології та біоенергетики

Кузьмінський Євгеній Васильович, доктор хімічних наук, професор

Завідувач кафедри біоінформатики

Горобець Світлана Василівна, доктор технічних наук, професор



Голова науково-методичної підкомісії зі спеціальності:

Дуган Олексій Мартем'янович, доктор біологічних наук, професор, декан факультету біотехнології і біотехніки



Освітня програма розглянута й ухвалена Методичною радою університету (протокол № 7 від 29.03.2018 р.)

Голова Методичної ради

 Ю.І. Якименко

Вчений секретар Методичної ради

 В.П. Головенкін

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми.....	4
2. Перелік компонент освітньої програми.....	9
3. Структурно-логічна схема освітньої програми.....	10
4. Форма атестації здобувачів вищої освіти.....	10
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми.....	11
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми.....	11
Додаток А.....	12
Додаток Б.....	13

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

1 – Загальна інформація	
Повна ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Факультет біотехнології і біотехніки
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація – магістр з біотехнологій та біоінженерії
Рівень з НРК	НРК України – 8 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Біотехнології
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів, термін навчання 1 рік 9 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію, серія НД № 1192639, виданий Міністерством освіти і науки України, термін дії: до 01.07.2024 р.
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	http://biotech.kpi.ua
2 – Мета освітньої програми	
Набуття знань і вмінь для організації та проведення науково-дослідних, проектно-технологічних, виробничо-технологічних робіт, що пов'язані з використанням біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	Біотехнологічні процеси та апарати виробництва біологічно-активних речовин та продуктів шляхом біосинтезу та/або біотрансформації Вибіркові блоки: - Промислова біотехнологія та біофармація; - Біотехнології в біоенергетиці та охороні довкілля; - Молекулярна біоінженерія та біоінформатика.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова
Основний фокус освітньої програми	Спеціальна освіта за спеціальністю Біотехнології та біоінженерія. Ключові слова: промислова біотехнологія, біофармація, екологічна біотехнологія, біоенергетика, молекулярна біотехнологія, біоінженерія
Особливості програми	Без особливостей
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	ДК 003:2010: 2149.1: Молодший науковий співробітник (біоінженерія) 2149.2: Інженер-дослідник, інженер із стандартизації та якості, інженер-лаборант, інженер-технолог, інженер з охорони праці

	2211.1: Молодший науковий співробітник (біологія) 2211.2: Біотехнолог 2310.2: Асистент 2320: Викладач професійно-технічного навчального закладу 2419.3: Державний експерт 3152: Інспектор з контролю якості продукції 8259: Контролер якості продукції та технологічного процесу (хімічне виробництво) Можлива професійна сертифікація
Подальше навчання	Продовження освіти за програмою підготовки третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; курсові проекти і роботи; технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання магістерської дисертації
Оцінювання	Рейтингова система оцінювання, усні та письмові екзамени, тестування.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у біотехнології, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інноваційних біотехнологічних науково-технічних розробок, характеризується невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні
ЗК 2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК 3	Здатність бути критичним і самокритичним, діяти соціально відповідально та свідомо
ЗК 4	Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети
ЗК 5	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності)
ЗК 6	Здатність працювати в міжнародному контексті
ЗК 7	Здатність розробляти проекти та управляти ними
ЗК 8	Здатність виявляти ініціативу та підприємливість
ЗК 9	Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів)
ЗК 10	Здатність до збереження навколишнього середовища
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
ФК 1	Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та патентної форми охорони промислової власності у біотехнології
ФК 2	Здатність здійснювати пошук літератури, консультуватися і критично використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації, здійснювати аналіз з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань у біотехнології
ФК 3	Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи біотехнологічне виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування тощо.
ФК 4	Здатність обґрунтовувати та оптимізувати проектно-конструкторські рішення в галузі біотехнології, використовуючи сучасне програмне забезпечення
ФК 5	Здатність розробляти нові біологічні агенти та/або проводити оптимізацію вже існуючих з метою підвищення ефективності біотехнологічних (біофармацевтичних) процесів
ФК 6	Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи в галузі

	біотехнології, інтерпретувати дані і робити висновки
ФК 7	Здатність творчо планувати та реалізовувати науково-технічні проекти
ФК 8	Здатність розробляти та вдосконалювати комплексні біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій, принципів і методів
ФК 9	Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біотехнології в контексті загальносвітового розвитку науки і техніки
ФК 10	Здатність проектувати та організовувати виробництво біотехнологічної та біофармацевтичної продукції різних функціонально-споживчих груп
ФК 11	Здатність використовувати молекулярно-генетичні технології для створення нових біологічних агентів
ФК 12	Здатність розробляти біотехнологічні продукти різних функціонально-споживчих груп
ФК 13	Здатність проектувати та організовувати біотехнологічні процеси природоохоронного призначення
ФК 14	Здатність використовувати методи молекулярної біоінженерії для створення нових біологічних агентів
ФК 15	Здатність проектувати та організовувати біотехнологічні процеси у біоенергетиці та інженерній сенсориці
ФК 16	Здатність використовувати молекулярно-біологічні технології для створення та аналізу біологічних агентів і продуктів
ФК 17	Здатність створювати та використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для аналізу та управління біотехнологічними об'єктами (процесами)
ФК 18	Здатність використовувати сучасні біофізичні технології для створення біотехнологічних процесів (продуктів)
7 – Програмні результати навчання	
ЗНАННЯ	
ЗН 1	Знати вітчизняне та міжнародне законодавство у сфері авторського права, основні принципи та поняття у сфері захисту інтелектуальної власності. Знати способи захисту своїх авторських прав та уникнення порушень авторського права у процесі професійної діяльності
ЗН 2	Знати молекулярну організацію та регуляцію експресії генів, реплікації, рекомбінації та репарації, рестрикції та модифікації генетичного матеріалу у про- та еукаріотів, стратегію створення рекомбінантних ДНК для цілеспрямованого конструювання біологічних агентів
ЗН 3	Знати основні методичні прийоми культивування еукаріотичних клітин тваринного та рослинного походження, а також технології їх застосування у наукових цілях, медицині, сільському господарстві тощо
ЗН 4	Знати загальні тенденції розвитку новітніх біотехнологій у передових країнах, оцінювати ефективність передових біотехнологій, впроваджувати найбільш ефективні біотехнологічні методи та прийоми у практичну виробничу діяльність
ЗН 5	Знати методи пошуку оптимальних значень функції однієї та багатьох змінних, а також функціоналів для розв'язання біологічних задач, сучасних обчислювальних програм для реалізації вивчених методів
ЗН 6	Основні положення концепції сталого розвитку, основні принципи побудування безпечного існування людства з урахуванням економічних, соціальних та екологічних аспектів, основні відомості про світові сучасні тенденції в напрямку сталого розвитку людства
ЗН 7	Знати основи реформування вищої освіти України та ідеї Болонського процесу, систему та структуру вищої освіти України, структуру стандартів вищої освіти, зміст СВО та ОП своєї спеціальності, психолого-дидактичних основ

	навчального процесу, таксономії цілей навчального процесу, принципів контролю результатів навчання
ЗН 8	Знати теорії наукових досліджень, його структуру та логіку, загальні методології наукової творчості, сучасні методи дослідження, особливості організації науки та підготовки наукових кадрів в Україні, методи пошуку та обробки наукової інформації
ЗН 9	Знати сучасні вимоги до розробки, випробувань, організації виробництва, реєстрації та реалізації біотехнологічної та біофармацевтичної продукції різних функціонально-споживацьких груп, організаційно-методичні основи управління якістю, стандартизацію та сертифікацію біофармацевтичної продукції
ЗН 10	Знати способи, прийоми та обладнання для одержання біоводню з урахуванням процесів, що перебігають в мікроорганізмах при утворенні водню, контроль основних показників процесу, способи одержання енергоносіїв з використанням мікроводоростей
ЗН 11	Знати хімічні та біологічні системи, що використовуються як датчики, методів аналізу та синтезу компонентів сенсорних систем, механізми перебігу реакцій в сенсорах, медіатори, що застосовуються для перенесення електронів в біологічних системах
УМІННЯ	
УМ 1	Здійснювати патентний пошук та обробляти науково-технічну інформацію; самостійно складати заявку на винахід та оформляти супутні документи для їх подачі з метою отримання патенту. Використовувати нормативно-правові документи, наукову, патентну та іншу літературу при проведенні патентного пошуку
УМ 2	Вміти розрізняти плагіат та компіляцію, а також володіти технічними засобами їх виявлення та уникнення
УМ 3	Проводити техніко-економічні розрахунки ефективності та безпечності проектно-конструкторських рішень та їх наслідків на коротко- та довгострокову перспективу, застосовувати методи математичного моделювання та оптимізації при розробленні науково-технічних проектів
УМ 4	Використовуючи сучасні біотехнологічні методи та прийоми, характерні певному напрямку біотехнології, вміти працювати з різними біологічними агентами (виділення, ідентифікація, зберігання, культивування, іммобілізація), здійснювати оптимізацію поживних середовищ, вміти обирати оптимальні методи аналізу, виділення та очищення цільового продукту
УМ 5	Формулювати мету та задачі науково-дослідної та науково-технічної діяльності у галузі біотехнології, виходячи із сучасних тенденцій розвитку науки, техніки та суспільства. Використовувати досвід розвинених країн згідно особливостей управління інноваціями у галузі біотехнології
УМ 6	Самостійно вирішувати інноваційні завдання від прогнозування можливих інженерно-проектних нововведень до їхнього комерційного використання у підприємницьких структурах
УМ 7	Системно аналізувати, прогнозувати і оптимізувати всі створювані підсистеми та системи загалом, багатокритеріально аналізувати об'єкти і взаємодіючі процеси, приймати обґрунтовані проектні рішення за критеріями надійності й ризиків
УМ 8	Обґрунтовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження
УМ 9	Вміти ефективно користуватися електронними базами даних для пошуку і аналізу наукової інформації у галузі біотехнології; користуватися науковою літературою з метою визначення актуальності тих чи інших напрямків досліджень, вибору методів досліджень та аналізу отриманих результатів

УМ 10	Вміти правильно зробити постановку оптимізаційного завдання; використовуючи відомі математичні методи, сформулювати алгоритм рішення поставленого завдання; використовуючи новітні інтегровані пакети, реалізувати запропонований алгоритм та отримати рішення оптимізаційного завдання; використовувати отримані навички та вміння для завдань проектування та управління технологічними процесами біотехнологічних виробництв
УМ 11	Вміти застосовувати сучасні методи перенесення генетичного матеріалу у бактеріальні клітин-реципієнти, ідентифікувати трансформовані клітини, виділяти якісні препарати нуклеїнових кислот, аналізувати препарати нуклеїнових кислот сучасними методами
УМ 12	Вміти працювати з генетичним матеріалом про- і еукаріотів, виділення та аналізу нуклеїнових кислот з природного матеріалу, створення генетично модифікованих прокаріотичних біологічних агентів та їхнього скринінгу
УМ 13	Вміти планувати та проводити експериментальні роботи – як особисто, так і у колективі; проводити критичний аналіз отриманих результатів; оформляти результати експериментальних робіт у вигляді звіту або наукової статті; презентувати наукові результати на наукових та науково-практичних заходах
УМ 14	Орієнтуватися в складних філософських проблемах сучасної науки і способах їх вирішення, застосовувати отримані знання в процесі наукових досліджень, передбачувати та аналізувати з етичної точки зору наслідки наукової діяльності, обґрунтовувати і відстоювати пріоритет етичних цінностей
УМ 15	Уміти проектувати та організовувати виробництво біотехнологічної та біофармацевтичної продукції різних функціонально-споживчих груп
УМ 16	Уміти використовувати молекулярно-генетичні технології для створення нових біологічних агентів
УМ 17	Уміти розробляти біотехнологічні продукти різних функціонально-споживчих груп
УМ 18	Уміти проектувати та організовувати біотехнологічні процеси природоохоронного призначення
УМ 19	Уміти використовувати методи молекулярної біоінженерії для створення нових біологічних агентів
УМ 20	Уміти проектувати та організовувати біотехнологічні процеси у біоенергетиці та інженерній сенсорикі
УМ 21	Уміти використовувати молекулярно-біологічні технології для створення та аналізу біологічних агентів і продуктів
УМ 22	Уміти створювати та використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для аналізу та управління біотехнологічними об'єктами (процесами)
УМ 23	Уміти використовувати сучасні біофізичні технології для створення біотехнологічних процесів (продуктів)

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 2 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 4 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 5 до Ліцензійних умов), затверджених

	Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ K1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають включене навчання студентів
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Викладання іноземною мовою

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. Цикл загальної підготовки			
Обов'язкові компоненти ОП			
ЗО 1	Інтелектуальна власність та патентознавство	3	Залік
ЗО 2	Математичні методи оптимізації	4	Залік
ЗО 3	Математичне моделювання систем і процесів	4	Залік
Вибіркові компоненти ОП			
ЗВ 1	Навчальна дисципліна з проблем сталого розвитку	2	Залік
ЗВ 2	Практикум з іншомовного наукового спілкування	4,5	Залік
ЗВ 3	Навчальна дисципліна з педагогіки	2	Залік
ЗВ 4	Навчальна дисципліна з менеджменту	3	Залік
ЗВ 5	Основи наукових досліджень	2	Залік
ЗВ 6	Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації	5,5	Залік
2. Цикл професійної підготовки			
Вибіркові компоненти			
ПВ 1	Науково-дослідна практика	9	Залік
ПВ 2	Робота над магістерською дисертацією	21	-
<i>Вибірковий блок 1 – «Промислова біотехнологія та біофармація»</i>			
ПВБ 1.1	Проектування та виробництво біотехнологічної продукції	20	Екзамен, Залік
ПВБ 1.2	Медична біотехнологія	8	Екзамен, Залік
ПВБ 1.3	Навчальна дисципліна з молекулярно-генетичних основ біотехнологічних виробництв	18	Екзамен, Залік
ПВБ 1.4	Навчальна дисципліна з розробки біотехнологічної і фармацевтичної продукції	14	Екзамен, Залік
<i>Вибірковий блок 2 – «Біотехнології в біоенергетиці та охороні довкілля»</i>			
ПВБ 2.1	Обладнання та проектування в біоенергетиці та водоочищенні і управління безпекою праці	8	Залік
ПВБ 2.2	Відновлювана енергетика	12	Екзамен
ПВБ 2.3	Біологічні та хімічні сенсорні системи	6	Екзамен

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми наведена у Додатку А.

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми наведена у Додатку Б.

Додаток А.

Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

[illegible]

[illegible]