

Проект від 18.09.2023 р.

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № ___ від «___» _____ 2023 р.)
Голова Вченої ради

_____ Михайло ІЛЬЧЕНКО

**«Обчислювальна біологія та біоінформатика»
“Computational Biology and Bioinformatics”**

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

**за спеціальністю
галузі знань
освітня кваліфікація**

**091 Біологія та біохімія
09 Біологія
Магістр з біології та біохімії**

Введено в дію Наказом ректора
КПІ ім. Ігоря Сікорського
від _____ № _____

Київ – 2023

Розроблено проєктною групою:

Голова проєктної групи:

Олександр ГАЛКІН, доктор біологічних наук, професор, декан факультету біомедичної інженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Члени проєктної групи:

Тетяна ТОДОСІЙЧУК, доктор технічних наук, професор, декан факультету біотехнології і біотехніки КПІ ім. Ігоря Сікорського;

Євген НАСТЕНКО, доктор біологічних наук, професор, професор кафедри біомедичної кібенетики КПІ ім. Ігоря Сікорського;

Віта ЛІНОВИЦЬКА, кандидат біологічних наук, заступник декана факультету біотехнології і біотехніки, доцент кафедри промислової біотехнології і біофармації КПІ ім. Ігоря Сікорського;

Оксана БІЛОШИЦЬКА, кандидат технічних наук, доцент, заступник декана факультету біомедичної інженерії, доцент кафедри біомедичної інженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського;

Олена БЕСПАЛОВА, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри трансляційної медичної біоінженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського;

Наталія ЩОТКІНА, доктор філософії, заступник директора ТОВ «Ікспанд»;

Максим ЧЕРНИХ, здобувач кафедри трансляційної медичної біоінженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського, група БФ-11мп.

Погоджено:

Студентською радою факультету біомедичної інженерії (протокол від «___»_____ 2023 р.) та факультету біотехнології і біотехніки (протокол від «___»_____ 2023 р.)

Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського (НМК) із спеціальності 091 Біологія та біохімія (протокол № ___ від «___»_____ 2023 р.)

Голова НМКУ 091

_____ *Олександр ГАЛКІН*

Проведено фахову експертизу зацікавленими особами (стейкхолдерами):

Освітню програму обговорено після надходження всіх зауважень та пропозицій та схвалено на засіданні випускових кафедр:

- кафедри промислової біотехнології та біофармації (протокол № __ від «__» _____ 2023 р.);
- кафедри біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології (протокол № __ від «__» _____ 2023 р.);
- кафедри трансляційної медичної біоінженерії (протокол № __ від «__» _____ 2023 р.).

ЗМІСТ

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

1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 091 Біологія та біохімія

1 – Загальна інформація	
Повна ЗВО та інституту/ факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Факультет біотехнології і біотехніки та Факультет біомедичної інженерії
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація – магістр з біології та біохімії
Цикл/рівень ВО	Національна рамка кваліфікації України – 7 рівень; QF-EHEA (Рамка кваліфікація Європейського простору вищої освіти) – другий цикл; EQF-LLL (Європейська рамка кваліфікацій для навчання впродовж життя) – 7 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Обчислювальна біології та біоінформатика
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів, термін навчання 1 рік 4 місяці
Наявність акредитації	–
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	https://osvita.kpi.ua/
2 – Мета освітньої програми	
<p>Підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних створювати сучасні наукові знання та проводити інноваційні розробки у галузі біології, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов і передбачають застосування законів, теорій та методів природничих наук, інформатики та кібернетики, базуючись на концепціях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сталого розвитку суспільства; – інтернаціоналізації та інтеграції освіти, новітніх наукових досліджень та інноваційних розробок; – розвитку людського потенціалу. 	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	<p>Галузь знань – 09 Біологія, спеціальність – 091 Біологія та біохімія.</p> <p><i>Об'єкт вивчення:</i> структура, функції і процеси життєдіяльності біологічних систем різного рівня організації, закономірності протікання онто- та філогенезу і сукцесійної динаміки; біорізноманіття та еволюція живих систем, їх взаємодії з навколишнім середовищем, реакції за різних умов існування; значення живих істот у біосфері, народному господарстві, охороні здоров'я.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, здатних вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері біології або у</p>

	<p>процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов і передбачають застосування законів, теорій та методів природничих наук.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> будова, функції та процеси життєдіяльності, систематика, методи дослідження неклітинних форм життя, прокаріот і еукаріот. Структурні та функціональні характеристики біологічних систем на різних рівнях організації. Механізми збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмів. Форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами. Еволюційні ідеї органічного світу. Будова та функції імунної системи, механізми імунних реакцій, їх регуляція і контроль. Поняття, концепції, принципи, закони сучасної біологічної науки та їх використання для оцінки стану біологічних систем різного рівня організації, представлення та використання результатів біологічних досліджень.</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i> методи лабораторних та польових біологічних досліджень, моніторингу, біоінформатики, математичної та статистичної обробки експериментальних даних та інтерпретації результатів біологічних досліджень, інформаційні та комунікаційні технології, методи емпіричного дослідження та моделювання процесів і явищ життєдіяльності біологічних систем різного рівня організації.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> живі об'єкти, біологічні моделі, сучасні прилади та устаткування для лабораторних і польових біологічних досліджень, бази даних, спеціалізоване програмне забезпечення та комп'ютерні засоби.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми	<i>In silico</i> біологія, біоінформатика, моделювання процесів і явищ життєдіяльності біологічних систем різного рівня організації. Ключові слова: обчислювальна біологія, біоінформатика, біокібернетика, геноміка, протеїноміка, моделювання біологічних процесів
Особливості програми	В контексті предметної області – поглиблене вивчення методів обчислювальної біології та біоінформатики. Здобувачі орієнтовані на реалізацію професійних задач із використанням найкращих професійних практик на основі концепції сталого інноваційного розвитку суспільства.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Працевлаштування за ДК 003:2010: 2211.1 Наукові співробітники (біологія, ботаніка, зоологія та ін.) 2211.2 Біологи, ботаніки, зоологи та професіонали споріднених професій 2310.2 Викладач вищого навчального закладу 2310.2 Асистент 2320 Викладач професійно-технічного навчального закладу
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; курсова робота; технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання магістерської дисертації
Оцінювання	Рейтингова система оцінювання, усні та письмові іспити, тестування.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при

компетентність (ІК)	здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1*	Здатність працювати у міжнародному контексті.
ЗК 2*	Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
ЗК 3*	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК 4*	Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
ЗК 5*	Здатність розробляти та керувати проектами.
ЗК 6*	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
ФК 1*	Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.
ФК 2*	Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.
ФК 3*	Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.
ФК 4*	Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.
ФК 5*	Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.
ФК 6*	Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.
ФК 7*	Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.
ФК 8*	Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах.
ФК 9*	Здатність застосовувати законодавство про авторське право для потреб практичної діяльності.
ФК 10*	Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.
7 – Програмні результати навчання	
ПРН 1*	Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень.
ПРН 2*	Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.
ПРН 3	Здійснювати злагоджену роботу на результат у колективі з урахуванням суспільних, державних і виробничих інтересів, <i>зокрема принципів сталого розвитку.</i>
ПРН 4*	Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.
ПРН 5*	Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

* Компетентності та програмні результати навчання, що визначені стандартом вищої освіти, затвердженим наказом МОН України від 21.11.2019 р. № 1458.

Компетентності та програмні результати навчання, що відрізняються від таких, що визначені стандартом вищої освіти, затвердженим наказом МОН України від 21.11.2019 р. № 1458, виділені курсивом.

ПРН 6*	Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.
ПРН 7*	Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.
ПРН 8*	Застосовувати під час проведення досліджень знання особливостей розвитку сучасної біологічної науки, основні методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціалізацією.
ПРН 9*	Планувати наукові дослідження, обирати ефективні методи дослідження та їх матеріальне забезпечення.
ПРН 10*	Представляти результати наукової роботи письмово (у вигляді звіту, наукових публікацій тощо) та усно (у формі доповідей та захисту звіту) з використанням сучасних технологій, аргументувати свою позицію в науковій дискусії.
ПРН 11*	Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій.
ПРН 12*	Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.
ПРН 13*	Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.
ПРН 14*	Дотримуватись норм академічної доброчесності під час навчання та провадження наукової діяльності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності.
ПРН 15	Уміти самостійно планувати і виконувати інноваційні завдання <i>й проекти</i> та формулювати висновки за їх результатами, <i>зокрема на основі принципів інноваційного менеджменту</i> .
ПРН 16*	Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

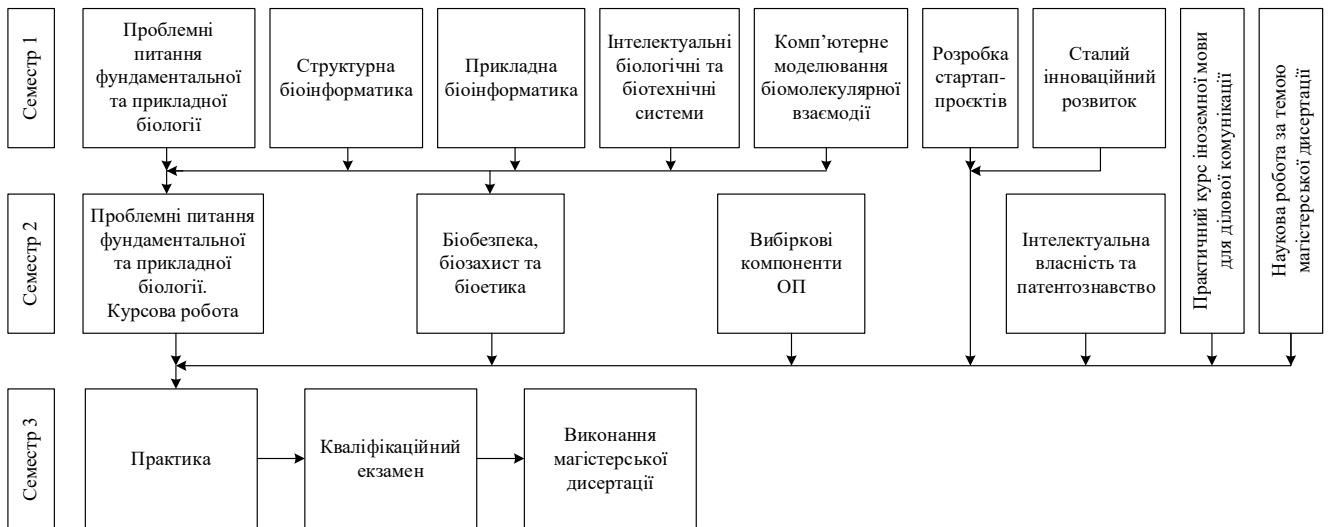
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (чинна), в редакції Постанови Кабінету Міністрів України від 10.05.2018 № 347.
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (чинна), в редакції Постанови Кабінету Міністрів України від 10.05.2018 № 347.

Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (чинна), в редакції Постанови Кабінету Міністрів України від 10.05.2018 № 347. Можливість користуватися Науково-технічною бібліотекою імені Григорія Івановича Денисенка Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».
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+ К1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають включене навчання студентів
Навчання іноземних здобувачів	Викладання іноземною мовою

2. Перелік компонентів освітньої програми

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. Нормативні освітні компоненти			
<i>Загальна підготовка</i>			
ЗО 1	Інтелектуальна власність та патентознавство	3,0	Залік
ЗО 2	Сталий інноваційний розвиток	2,0	Залік
ЗО 3	Практикум іншомовного наукового спілкування	3,0	Залік
ЗО 4	Розробка стартап-проектів	3,0	Залік
<i>Професійна підготовка, у т.ч. науковий (дослідницький) компонент</i>			
ПО 1	Проблемні питання фундаментальної та прикладної біології	5,0	Екзамен
ПО 2	Курсова робота з проблемних питань фундаментальної та прикладної біології	1,0	Залік
ПО 3	Структурна біоінформатика	4,0	Залік
ПО 4	Прикладна біоінформатика	5,0	Екзамен
ПО 5	Інтелектуальні біологічні та біотехнічні системи	4,0	Залік
ПО 6	Комп'ютерне моделювання біомолекулярної взаємодії	4,0	Залік
ПО 7	Біобезпека, біозахист, біоетика	4,0	Залік
ПО 8	Наукова робота за темою магістерської дисертації	4,0	Залік
ПО 9	Практика	12,5	Залік
ПО 10	Робота над магістерською дисертацією	12,0	Захист
ПО 11	Кваліфікаційний екзамен	1,5	Екзамен
2. Вибіркові професійні освітні компоненти			
ПВ 1	Освітній компонент 1 – Ф-Каталог	4,0	Залік
ПВ 2	Освітній компонент 2 – Ф-Каталог	4,0	Залік
ПВ 3	Освітній компонент 3 – Ф-Каталог	5,0	Екзамен
ПВ 4	Освітній компонент 4 – Ф-Каталог	5,0	Екзамен
ПВ 5	Освітній компонент 5 – Ф-Каталог	5,0	Екзамен
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		67 (74%)	
Загальний обсяг вибірових компонентів:		23 (26%)	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей, визначених СВО:		67 (74%)	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

3. Структурно-логічна схема освітньої програми



4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньої програми «Обчислювальна біологія та біоінформатика» спеціальності 091 Біологія та біохімія здійснюється у формі атестаційного екзамєну, публічного захисту кваліфікаційної (магістерської) роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: *магістр з біології та біохімії* за освітньо-професійною програмою «Обчислювальна біологія та біоінформатика».

Атестаційний екзамєн передбачає оцінювання результатів навчання, визначених стандартом зі спеціальності 091 Біологія та біохімія і освітньою програмою.

Кваліфікаційна магістерська робота передбачає розв'язання складної спеціалізованої теоретичної або практичної задачі біології із застосуванням фундаментальних положень і методів природничих наук, яка характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Випускна кваліфікаційна робота здобувача не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації.

Кваліфікаційна робота здобувача має бути розміщені на сайті закладу вищої освіти, а також в репозитарії Науково-технічної бібліотеки імені Григорія Івановича Денисенка Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» для вільного доступу.

Кваліфікаційна робота здобувача має відповідати іншим вимогам, встановленим законодавством.

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно.

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми:

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10	ПО 11
ПРН 1			+			+						+	+	+	+
ПРН 2	+					+		+	+	+		+	+	+	
ПРН 3		+			+						+	+	+		
ПРН 4	+				+	+	+	+			+	+	+	+	+
ПРН 5					+						+				+
ПРН 6		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 7					+	+	+			+	+	+	+	+	+
ПРН 8	+				+	+		+		+		+	+	+	
ПРН 9					+							+	+	+	
ПРН 10					+	+						+	+	+	
ПРН 11									+	+		+	+	+	
ПРН 12					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 13		+			+						+	+	+	+	+
ПРН 14	+											+	+	+	+
ПРН 15	+			+								+	+	+	
ПРН 16					+	+						+	+	+	+