

Проект від 04.12.2020

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

Затверджено Вченою радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол №10 від 04.11.2019 р.)

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Регенеративна та біофармацевтична інженерія

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

за спеціальністю	163 Біомедична інженерія
галузі знань	16 Хімічна та біоінженерія
кваліфікація	Магістр з біомедичної інженерії

Зміни та доповнення погоджено
науково-методичною комісією
КПІ ім. Ігоря Сікорського
із спеціальності 163 Біомедична
інженерія
(протокол № 3 від __.__.2021 р.)

Освітньо-професійну програму зі
змiнами та доповненнями введено в
дію з 2021/2022 навчального року
(наказ № _____
від «____» _____ 2021 р.)

КПІ ім. Ігоря Сікорського
Київ – 2021

Розроблено проєктною групою:

Голова проєктної групи:

Олександр ГАЛКІН, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри трансляційної медичної біоінженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Члени проєктної групи:

Віталій МАКСИМЕНКО, доктор медичних наук, професор, декан факультету біомедичної інженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського;

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

Тетяна ЛУЦЕНКО, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри трансляційної медичної біоінженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського;

Олександр БЕСАРАБ, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри трансляційної медичної біоінженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського;

Юрій ГОРШУНОВ, кандидат технічних наук, генеральний директор ТОВ «ДІКСІ-ЦЕНТР», м. Київ;

Наталія ЩОТКІНА, аспірант кафедри трансляційної медичної біоінженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Погоджено:

Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського (НМК) із спеціальності 163 Біомедична інженерія (протокол № ____ від «__» _____ 2021 р.)

Голова НМК _____ *Віталій МАКСИМЕНКО*

Студентська рада факультету біомедичної інженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № ____ від «__» _____ 2021 р.)

Голова студентської ради _____

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № ____ від «__» _____ 2021 р.)

Голова Методичної ради _____ *Юрій ЯКИМЕНКО*

Проведено фахову експертизу зацікавленими особами (стейкхолдерами):

Освітню програму обговорено після надходження всіх зауважень та пропозицій та схвалено на засіданні випускової кафедри:

Кафедра трансляційної медичної біоінженерії
(протокол № № ____ від «____» _____ 2021 р.)

Завідувач кафедри _____ *Олександр ГАЛКІН*

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми.....	4
2. Перелік компонент освітньої програми.....	7
3. Структурно-логічна схема освітньої програми.....	8
4. Форма атестації здобувачів вищої освіти.....	8
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми.....	9
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми.....	9

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ
зі спеціальності 163 Біомедична інженерія
за спеціалізацією «Регенеративна та біофармацевтична інженерія»

1 – Загальна інформація	
Повна ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Факультет біомедичної інженерії
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація – магістр з біомедичної інженерії
Цикл/рівень ВО	НРК України – 8 рівень; QF-EHEA – другий цикл; EQF-LLL – 7 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Регенеративна та біофармацевтична інженерія
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів, термін навчання 1 рік 4 місяці
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію спеціальності, серія УД № 11001142, виданий Міністерством освіти і науки України 18.01.2018 р. (строк дії до 01.07.2022 р.).
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/ http://bi.fbmi.kpi.ua/uk/educational-program-ua/
Версія ОП, попередні версії	Версія №2. Попередня версія від 05.11.2019 р.
2 – Мета освітньої програми	
<p>Підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних створювати сучасні наукові знання та проводити інноваційні розробки у галузі біомедичної інженерії, здатних до організації та проведення науково-дослідних, проектно-інженерних та виробничо-технологічних робіт, що пов'язані з регенеративною та біофармацевтичною інженерією.</p> <p>Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки.</p>	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	<p>Галузь знань – 16 Хімічна та біоінженерія, спеціальність – 163 Біомедична інженерія.</p> <p><i>Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності:</i> засоби і методи інженерії і точних наук для вирішення проблем біології і медицини: розроблення, виробництво, випробування, експлуатація, сервісне обслуговування, ремонт і експертиза медичної техніки, біоматеріалів, біоінженерних систем і процесів, виробів медикобіологічного призначення; обробка біомедичної інформації; техніко-інформаційне супроводження медичних технологій та систем, поліпшення здоров'я, тривалості і якості життя.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні</p>

	<p>задачі і проблеми у сфері біомедичної інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> фундаментальні та прикладні основи аналізу, моделювання, проектування, розробки, виробництва, випробування, експлуатації і експертизи, технікоінформаційного супроводження медичної техніки, медичних виробів і біоматеріалів, біоінженерних систем і процесів, обробка і інтерпретація біомедичної інформації.</p> <p><i>Методи, методики та технології:</i> інженерноконструкторські методи, біотехнічні та медико-технічні технології, моделювання, програмне забезпечення та інформаційні технології для обробки та аналізу даних біології, медицини та медичного приладобудування.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> біологічна та медична техніка, біомедичні вироби і матеріали медичного призначення, штучні органи, обчислювальна техніка, засоби та системи автоматизованого проектування, конструювання, моделювання в біології та медицині.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми	Процеси у галузі регенеративної та біофармацевтичної інженерії. Ключові слова: регенеративна інженерія; клітинна та тканинна інженерія; біофармацевтична інженерія, біотехнічні системи та біомедичні технології, біосумісність, штучні органи
Особливості програми	В контексті предметної області – поглиблене вивчення методів та засобів регенеративної та біофармацевтичної інженерії, а також всіх етапів життєвого циклу медичних виробів та іншої продукції у системі охорони здоров'я, отриманої даними методами та засобами.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Працевлаштування за ДК 003:2010:</p> <p>2149.1 – Молодший науковий співробітник (біоінженерія)</p> <p>2149.2 – Інженер-дослідник біомедичний</p> <p>2149.2 – Інженер біомедичний</p> <p>2149.2 – Інженер з налагодження й випробувань</p> <p>2149.2 – Інженер із впровадження нової техніки й технології</p> <p>2149.2 – Інженер-дослідник</p> <p>2149.2 – Інженер-конструктор</p> <p>2149.2 – Інженер-дослідник, інженер із стандартизації та якості, інженер-лаборант, інженер-технолог, інженер з охорони праці</p> <p>2211.1 – Молодший науковий співробітник (біологія)</p> <p>2211.2 – Біотехнолог</p> <p>2310.2 – Викладач вищого навчального закладу</p> <p>2310.2 – Асистент</p> <p>2320 – Викладач професійно-технічного навчального закладу</p> <p>2419.3 – Державний експерт</p> <p>3152 – Інспектор з контролю якості продукції</p>
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 та проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК 2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК 3	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми
ЗК 4	Здатність працювати в команді
ЗК 5	Здатність працювати в міжнародному контексті
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
ФК 1	Здатність вирішувати комплексні проблеми біомедичної інженерії із застосуванням методів математики, природничих та інженерних наук
ФК 2	Здатність розробляти робочу гіпотезу, планувати і ставити експерименти для перевірки гіпотези і досягнення інженерної мети за допомогою відповідних технологій, технічних засобів та інструментів
ФК 3	Здатність аналізувати складні медико-інженерні та біоінженерні проблеми та здійснювати їх формалізацію для знаходження кількісних рішень із застосуванням сучасних математичних методів та інформаційних технологій
ФК 4	Здатність створювати і вдосконалювати засоби, методи та технології біомедичної інженерії для дослідження і розробки біоінженерних об'єктів та систем медикотехнічного призначення
ФК 5	Здатність розробляти технічні завдання на створення, а також моделювати, оцінювати, проектувати та конструювати складні біоінженерні та медико-інженерні системи і технології
ФК 6	Здатність досліджувати біологічні та технічні аспекти функціонування та взаємодії штучних біологічних і біотехнічних систем
ФК 7	Здатність працювати в багатопрофільному колективі
ФК 8	Здатність проектувати та організовувати виробництво підприємств та організацій, що працюють у галузі біомедичної та біофармацевтичної інженерії
ФК 9	Здатність використовувати інноваційні підходи у розробці біомедичних технологій на основі методів біомолекулярної, клітинної та тканинної інженерії
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	Знання сучасних методів (включаючи програмне забезпечення) проведення наукових досліджень, побудови адекватних теоретичних моделей і способів їх обґрунтування
ЗН 3	Знати основні методичні прийоми культивування клітин прокаріотів, людини та тварин, а також технології їх застосування у наукових цілях, біомедичній інженерії, біології, медицині, фармації.
ЗН 4	Знання основ промислового менеджменту й маркетингу та їх особливостей щодо біомедичних технологій (продукції), а також основ організації бізнес проектів
ЗН 5	Знання методів проектування біотехнічних систем медичного призначення
ЗН 6	Знання принципів реалізації інженерних, технологічних та наукових проектів
ЗН 7	Знання принципів розвитку і сучасних проблем створення біосумісних

	матеріалів в медичній практиці
ЗН 8	Знання основних положень концепції сталого розвитку, принципів побудови безпечного існування людства з урахуванням економічних, соціальних та екологічних аспектів
УМІННЯ	
УМ 1	Проектувати, конструювати, вдосконалювати та застосовувати медикотехнічні та біоінженерні вироби, прилади, апарати і системи з дотриманням технічних вимог, а також супроводжувати їх експлуатацію
УМ 2	Аналізувати і вирішувати складні медико-інженерні та біоінженерні проблеми із застосуванням математичних методів та інформаційних технологій
УМ 3	Створювати і вдосконалювати засоби, методи та технології біомедичної інженерії для всебічного дослідження і розробки біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення
УМ 4	Розробляти, планувати, виконувати та обґрунтовувати інноваційні проекти біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення з урахуванням інженерних, медичних, правових, економічних, екологічних та соціальних аспектів, здійснювати їх інформаційне та методичне забезпечення
УМ 5	Оцінювати біологічні і технічні аспекти та наслідки взаємодії інженерно-технічних і біоінженерних об'єктів з біологічними системами, передбачувати їх взаємний вплив, правові, деонтологічні і морально-етичні наслідки використання
УМ 6	Вирішувати у практичній діяльності завдання біомедичної інженерії з усвідомленням власної етичної та соціальної відповідальності в особистій діяльності та/або в команді
УМ 7	Презентувати результати досліджень і розробок державною та іноземною мовами у вигляді заявок на винахід, наукових публікацій, доповідей на науково-технічних заходах
УМ 8	Розробляти новітні біомедичні технології та продукти із використанням методів біофармацевтичної, клітинної та тканинної інженерії
УМ 9	Розробляти та управляти проектами науково-дослідних установ біоінженерного профілю, закладів охорони здоров'я, виробничих та логістичних об'єктів, що спеціалізуються на виготовленні та зберіганні медичних виробів та іншої продукції у системі охорони здоров'я, включаючи їх реконструкцію та модернізацію, на основі національних та міжнародних стандартів та настанов
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності, 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 (Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності, 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 (Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності, 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	Можливість укладання угод про міжнародну академічну мобільність

кредитна 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, 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	Залік
ЗО 2	Навчальна дисципліна з проблем сталого розвитку*	2	Залік
ЗО 3	Практикум іншомовного наукового спілкування	3	Залік
ЗО 4	Навчальна дисципліна з менеджменту*	3	Залік
<i>Професійна підготовка, у т.ч. науковий (дослідницький) компонент</i>			
ПО 1	Регенеративна та фармацевтична біоінженерія	5	Екзамен
ПО 2	Належна інженерна практика у біомедичній інженерії та фармації	5	Залік
ПО 3	Курсовий проект з належної інженерної практики у біомедичній інженерії та фармації	1,5	Залік
ПО 4	Біомолекулярна електроніка	4	Залік
ПО 5	Інтелектуальні біотехнічні системи	6	Екзамен
ПО 6	Наукова робота за темою магістерської дисертації	4	Залік
ПО 7	Переддипломна практика	14	Залік
ПО 8	Робота над магістерською дисертацією	12	Захист
2. Вибіркові професійні освітні компоненти			
ПВ 1	Навчальна дисципліна 1 – Ф-Каталог	4	Залік
ПВ 2	Навчальна дисципліна 2 – Ф-Каталог	4	Залік
ПВ 3	Навчальна дисципліна 3 – Ф-Каталог	4	Залік
ПВ 4	Навчальна дисципліна 4 – Ф-Каталог	5	Екзамен
ПВ 5	Навчальна дисципліна 5 – Ф-Каталог	5	Екзамен
ПВ 6	Навчальна дисципліна 6 – Ф-Каталог	4,5	Залік
ПВ 7	КР з навчальної дисципліни 6 – Ф-Каталог	1	Залік
Обсяг циклу загальної підготовки:		11 (12%)	
Обсяг циклу професійної підготовки:		75 (83%)	
Обсяг нормативних компонент:		62,5 (69%)	
Обсяг вибіркових компонент (не менше 22,5, або 25%):		27,5 (31%)	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

Примечание [U1]: Було: Теорія і практика біомедичного експерименту

Примечание [U2]: Було 16

Примечание [U3]: Було 79

Примечание [U4]: Було 66,5

Примечание [U5]: Було 23,5

*За вибором науково-методичної комісії із спеціальності.

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Структурно-логічна схема освітньо-професійною програми «Регенеративна та біофармацевтична інженерія» наведена у додатку.

4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Випускна атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Регенеративна та біофармацевтична інженерія» проводиться у формі захисту магістерської дисертації та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістр з присвоєнням кваліфікації: *магістр з біомедичної інженерії* за освітньо-професійною програмою «Регенеративна та біофармацевтична інженерія».

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми:

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7
ЗК 1	+	+							+		
ЗК 2	+		+						+		+
ЗК 3				+					+		
ЗК 4									+	+	
ЗК 5			+						+	+	
ЗК 6		+		+					+	+	
ЗК 7			+								+
ФК 1					+	+					+
ФК 2								+	+	+	+
ФК 3						+					
ФК 4					+	+					
ФК 5						+	+				
ФК 6					+			+			
ФК 7								+		+	
ФК 8						+					+
ФК 9					+						+

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
ЗН 1	+								+		
ЗН 2					+						
ЗН 3					+						
ЗН 4				+							
УМ 1	+		+	+	+	+	+	+	+	+	
УМ 2	+	+		+	+	+		+	+	+	
УМ 3	+		+		+	+	+	+	+	+	+
УМ 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ 5	+	+		+	+			+	+	+	
УМ 6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ 7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ 8					+		+				+
УМ 9								+	+		+