



APPROVED  
by the Academic Council  
of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute  
(minutes of meeting № 5 of 13.05.2024)  
Chairman of the Academic Council  
Mykhailo ILCHENKO

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Вченою радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 5 від 13.05.2024 р.)  
Голова Вченої ради  
Михайло ІЛЬЧЕНКО

## РЕГЕНЕРАТИВНА ТА БІОФАРМАЦЕВТИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ REGENERATIVE AND BIOPHARMACEUTICAL ENGINEERING

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА / PROFESSIONAL EDUCATIONAL PROGRAMME  
ЄДЕБО ID: **58776**

Другий (магістерський) рівень вищої освіти  
Спеціальність: 163 Біомедична інженерія  
Галузь знань: 16 - Хімічна інженерія та  
біоінженерія  
Кваліфікація: Магістр з біомедичної інженерії

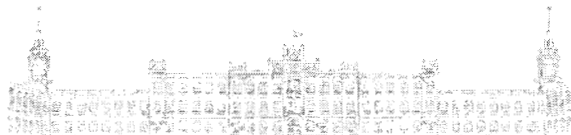
Second (master) level of higher education  
Speciality: 163 Biomedical Engineering  
Knowledge branch: 16 - Chemical engineering and  
bioengineering  
Qualification: Master's in Biomedical Engineering

Введено в дію з 2024/2025 н.р.  
наказом ректора № \_\_\_\_\_ від 10.06 2024 р.

НОД/434/24

Enacted since 2024/2025 academic year  
by rector's order No. \_\_\_\_\_ of 10.06 2024

НОД/434/24



Київ/Kyiv  
2024

**ПРЕАМБУЛА/PREAMBLE****РОЗРОБЛЕНО/ELABORATED:****Керівник проєктної групи / Project Group Leader::**

**Олександр ГАЛКІН**, доктор біологічних наук, професор, декан факультету біомедичної біоінженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського /

**Oleksandr Galkin**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Biomedical Engineering at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute.

**Члени проєктної групи:**

**Віталій МАКСИМЕНКО**, доктор медичних наук, професор, професор кафедри біомедичної інженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського /

**Vitaliy Maksymenko**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor at the Department of Biomedical Engineering at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute;

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

**Olena Bespalova**, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Associate Professor at the Department of Translational Medical Bioengineering at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute;

**Тетяна ЛУЦЕНКО**, кандидат технічних наук, доцент кафедри трансляційної медичної біоінженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського /

**Tetiana Lutsenko**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of Translational Medical Bioengineering at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute;

**Олександр БЕСАРАБ**, кандидат технічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри трансляційної медичної біоінженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського /

**Oleksandr Besarab**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Translational Medical Bioengineering at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute;

**Марина КАНТУР**, здобувач ОПП «Регенеративна та біофармацевтична інженерія», група ЗФ-31мп /

**Maryna KANTUR**, student of the educational program "Regenerative and biopharmaceutical engineering", group ZF-31mp.

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

**Yurii Horshunov**, Candidate of Technical Sciences, General Director of Dixy-Center LLC, Kyiv

**Наталія ЩОТКІНА**, доктор філософії, заступник директора ТОВ «Ікспанд» /

**Nataliia Shchotkina**, Ph.D., Deputy Director of LLC "Ikspand"

**ПОГОДЖЕНО/AGREED:**

Науково-методична комісія університету зі спеціальності 163 Біомедична інженерія (протокол № 1/24 від «22» квітня 2024 р.) / The Scientific and Methodological Commission of the University on specialty 163 Biomedical Engineering (minutes of meeting No 1/24 of April 22, 2024)

Голова НМКУ-163 / Chairman of the SMCU-163

 Віталій МАКСИМЕНКО / Vitaliy Maksymenko

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 7 від «09» 05 2024 р.) / The Methodological Council of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (minutes of meeting No 7 of 09.05 2024)

Голова Методичної ради / Chairman of the Methodological Council

Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО / Anatolii MELNYCHENKO

**ВРАХОВАНО/CONSIDERED:**

1. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» для другого (магістерського) рівня вищої освіти, затверджений наказом Міністерства освіти і науки України від 24.04.2019 р. № 561.

2. Пропозиції стейкхолдерів до освітньої програми за результатами громадського обговорення:

- науково-педагогічних працівників кафедри трансляційної медичної біоінженерії;
- здобувачів вищої освіти, які навчаються за ОП «Регенеративна та біофармацевтична інженерія»;
- фахівців навчально-методичного відділу КПІ ім. Ігоря Сікорського;
- роботодавців та зовнішніх стейкхолдерів.

3. Постанова Кабінету Міністрів України №1392 від 16.12.2022 «Про внесення змін до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти».

4. Наказ №НОД/263/2024 від 08.04.2024 р. «Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік».

5. Відгуки та пропозиції до модернізації освітньо-професійної програми обговорені на засіданнях НМКУ 163.

Освітньо-наукову програму обговорено на засіданні НМКУ 163 (протокол № 1/24 від «22»04.2024 р.).

Поточну редакцію освітньо-професійної програми «Регенеративна та біофармацевтична інженерія» другого (магістерського) рівня вищої освіти обговорено та схвалено науково-педагогічними працівниками кафедри трансляційної медичної біоінженерії на засіданні кафедри (протокол № 11 від «05» квітня 2024 р.).

1. The Higher Education Standard for specialty 163 "Biomedical Engineering" for the second (master's) level of higher education approved by the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated April 24, 2019 No. 561

2. Proposals of stakeholders to the educational program based on the results of public discussion:

- scientific and pedagogical staff of the department of Translational Medical Bioengineering;
- students of higher education studying under the EP "Regenerative and biopharmaceutical engineering";
- specialists of the educational and methodical department of the Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute;
- employers and external stakeholders.

3. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 1392 dated 16.12.2022 "On Amendments to the List of Fields of Knowledge and Specialties for which Higher Education Candidates are Trained."
4. Order No. NOD/263/2024 dated April 8, 2024 "On the organization and planning of the educational process for the 2024-2025 academic year."
5. Reviews and proposals for the modernization of the professional educational program were discussed at the SMCU 163 meetings.

The professional educational program was discussed at the meeting of the SMCU 163 (minutes of meeting No. 1/24 dated April 22, 2024).

The current edition of the professional educational program "Regenerative and biopharmaceutical engineering" of the second (master's) level of higher education was discussed and approved by the scientific and pedagogical staff of the department of Translational Medical Bioengineering at the meeting of the department (minutes of meeting No. 11 dated April 5, 2024).

### **Еволюція ОП/Evolution of the EP**

Перша версія освітньої програми, що була розроблена та затверджена наприкінці 2019 року, не була реалізована, оскільки на початку 2020 року в університеті стартувала кампанія із модернізації всіх освітніх програм за результатами перших років функціонування системи підготовки здобувачів за нових умов, після реформи вищої освіти 2014-2015 рр. Перший набір здобувачів відбувся 2020 року за оновленою освітньою програмою (друга версія), яка пройшла громадське обговорення, врахувала думки різних стейкхолдерів та наявні рекомендації Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти.

У третій версії освітньої програми, яка проходила акредитацію НАЗЯВО в 2021 році, деталізовано мету освітньої програми та її особливості, синхронізувавши їх із відповідними компетентностями та програмними результатами навчання. Дана редакція мети освітньої програми у явному вигляді узгоджена із концепцією розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського. Переглянуто перелік освітніх компонентів та додатково підсилено їх дисципліною, що формує компетентності у сфері інформаційних технологій та побудови біотехнічних систем. Переосмислено та переглянуто матриці відповідності компонентів освітньої програми програмним компетентностям та програмним результатам навчання. Диверсифіковано та оновлено каталог вибіркового дисциплін.

У четвертій версії освітньої програми деталізовано програмний результат навчання № 3. Переглянуто перелік освітніх компонентів та додатково підсилено їх дисциплінами, що формують компетентності із штучних органів та безпечного поводження із біологічними об'єктами. Подано розподіл дисципліни «Наукова робота за темою магістерської дисертації» на освітні компоненти. Освітній компонент «Сталий інноваційний розвиток» замінено на «Основи інженерії та технології сталого розвитку». Переглянуто та доповнено матриці відповідності компонентів освітньої програми програмним компетентностям та програмним результатам навчання. Відкориговано розділ «Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання».

У п'ятій версії освітньої програми уточнено назву освітнього компонента ПО10. Оновлено назву галузі.

У поточній, шостій, версії освітньої програми враховано Постанову Кабінету Міністрів України №1392 від 16.12.2022 «Про внесення змін до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти».

The first version of the educational program, which was developed and approved at the end of 2019, was not implemented, because at the beginning of 2020, the university launched a campaign to


modernize all educational programs based on the results of the first years of operation of the system of training applicants under new conditions, after the reform of higher education in 2014 2015. The first set of applicants took place in 2020 according to the updated educational program (second version), which underwent public discussion, took into account the opinions of various stakeholders and the existing recommendations of the National Agency for Quality Assurance of Higher Education. The third version of the educational program, which was accredited by NAZYAVO in 2021, details the purpose of the educational program and its features, synchronizing them with the relevant competencies and program learning outcomes. This version of the goal of the educational program is clearly aligned with the concept of development of KPI named after Igor Sikorsky. The list of educational components has been revised and additionally strengthened by the discipline that forms competences in the field of information technologies and the construction of biotechnical systems. Rethought and revised matrices of compliance of educational program components with program competencies and program learning outcomes. The catalog of optional disciplines has been diversified and updated.

In the fourth version of the educational program, learning program result No. 3 is detailed. The list of educational components has been revised and additionally strengthened with disciplines that form competencies in artificial organs and safe handling of biological objects. The division of the discipline "Scientific work on the topic of the master's thesis" into educational components is presented. The educational component "Sustainable innovative development" was replaced by "Fundamentals of engineering and technology of sustainable development". The matrix of compliance of educational program components with program competences and program learning outcomes has been revised and supplemented. The section "Suitability of graduates for employment and further education" has been adjusted.

In the fifth version of the educational program, the name of the educational component PO10 has been clarified. The branch name has been updated.

The current, sixth, version of the educational program takes into account Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 1392 of 16.12.2022 "On Amendments to the List of Fields of Knowledge and Specialties for which Higher Education Candidates are Trained.

## 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

<b>1 - Загальна інформація/General information</b>		
Повна назва ЗВО та навчального підрозділу/Full name of Higher education institution and faculty/institute	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Факультет біомедичної інженерії	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Faculty of Biomedical Engineering
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації/Higher education degree and qualification title	Ступінь магістра Магістр з біомедичної інженерії	Master Degree Master's in Biomedical Engineering
Офіційна назва ОП/Educational programme official title	Регенеративна та біофармацевтична інженерія	Regenerative and Biopharmaceutical Engineering
Тип диплому та обсяг ОП/Diploma type and EP score	Диплом магістра, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці	Master diploma, 90 credits ECTS, training period 1 year 4 month
Наявність акредитації/Prior accreditation	Акредитовано НАЗЯВО, сертифікат 5344 від 2023-07-05 дійсний до 2027-07-01	Accredited by NAQA, certificate No 5344 from 2023-07-05 valid to 2027-07-01
Цикл, рівень ВО/Education cycle, level of HE	НПК України – 7 рівень QF-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень	NQF of Ukraine - 7 level QF-EHEA – 2 cycle EQF-LLL – 7 level
Передумови/Prerequisites	Наявність ступеня бакалавра	Bachelor Degree
Форми здобуття освіти/ Forms of Education	Очна (денна); Очна (англ);	full-time; full-time;
Мова(и) викладання/Language (s) of instruction	Українська, Англійська	Ukrainian, English
Інтернет-адреса розміщення ОП /URL of the educational program	<a href="https://osvita.kpi.ua/163_OPP_M_RBFI">https://osvita.kpi.ua/163_OPP_M_RBFI</a>	
<b>2 - Мета освітньої програми/Educational programme purpose</b>		
<p>Підготовка висококваліфікованих <u>професіоналів</u>, 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, базуючись на концепціях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сталого розвитку суспільства;</li> <li>• інтернаціоналізації та інтеграції освіти, новітніх наукових досліджень та інноваційних розробок;</li> <li>• розвитку людського потенціалу</li> </ul>	<p>Training highly qualified professionals capable of creating advanced scientific knowledge and conducting innovative developments in the field of biomedical engineering, capable of organizing and conducting research, design-engineering, and production-technological work related to regenerative and bio-pharmaceutical engineering, based on the concepts of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sustainable development of society;</li> <li>• internationalization and integration of education, advanced scientific research, and innovative developments;</li> <li>• development of human potential.</li> </ul>	

<b>3 - Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics</b>	
<b>Предметна область/Subject area</b>	
<p>Галузь знань – 16 Хімічна та біоінженерія, спеціальність – 163 Біомедична інженерія.  <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 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>	<p>Field of knowledge - 16 Chemical and Bioengineering, Specialty - 163 Biomedical Engineering.</p> <p><i>Object(s) of study and/or activity:</i> means and methods of engineering and exact sciences for solving problems in biology and medicine: development, production, testing, operation, servicing, repair, and expertise of medical equipment, biomaterials, bioengineering systems and processes, medical-biological products; processing of biomedical information; technical-informational support of medical technologies and systems, improvement of health, longevity, and quality of life.</p> <p><i>Educational goals:</i> training specialists capable of solving complex problems and issues in the field of biomedical engineering or during the learning process, which involves research and/or innovation and is characterized by uncertainty of conditions and requirements.</p> <p><i>Theoretical content of the subject area:</i> fundamental and applied basics of analysis, modeling, design, development, production, testing, operation, and expertise, technical-informational support of medical equipment, medical products and biomaterials, bioengineering systems and processes, processing and interpretation of biomedical information.</p> <p><i>Methods, methodologies, and technologies:</i> engineering and design methods, biotechnical and medical-technical technologies, modeling, software, and information technologies for processing and analyzing data in biology, medicine, and medical device engineering.</p> <p><i>Tools and equipment:</i> biological and medical equipment, biomedical products and medical materials, artificial organs, computing equipment, tools, and systems for automated design, engineering, and modeling in biology and medicine.</p>
<b>Орієнтація ОП/Aspect</b>	
Освітньо-професійна	Educational-professional
<b>Основний фокус ОП/Main focus</b>	
<p>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</p>	<p>Processes in the field of regenerative and biopharmaceutical engineering.  Keywords: regenerative engineering; cellular and tissue engineering; biopharmaceutical engineering; biotechnical systems and biomedical technologies, biocompatibility, artificial organs</p>
<b>Особливості ОП/Features</b>	

<p>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.</p> <p>Здобувачі орієнтовані на реалізацію професійних задач із використанням найкращих професійних практик, зокрема належної інженерної практики, на основі концепції сталого інноваційного розвитку суспільства.</p>	<p>In the context of the subject area, this involves in-depth study of methods and tools in regenerative and biopharmaceutical engineering, as well as all stages of the life cycle of medical products and other healthcare-related goods obtained through these methods and tools.</p> <p>Learners are oriented towards the implementation of professional tasks using best professional practices, including proper engineering practices, based on the concept of sustainable innovative development of society</p>
<b>4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання/ Eligibility of graduates for employment and further study</b>	
<b>Придатність до працевлаштування/Eligibility for employment</b>	
<p>Працевлаштування за ДК 003:2010:          2149.1 – Молодший науковий співробітник (біоінженерія)          2149.2 – Інженер-дослідник біомедичний          2149.2 – Інженер біомедичний          2149.2 – Інженер з налагодження й випробувань          2149.2 – Інженер із впровадження нової техніки й технології          2149.2 – Інженер-дослідник          2149.2 – Інженер-конструктор          2149.2 – Інженер-дослідник, інженер із стандартизації та якості, інженер-лаборант, інженер-технолог, інженер з охорони праці          2310.2 – Викладач закладу вищої освіти          2310.2 – Асистент          2320 – Викладач професійно-технічного навчального закладу          2419.3 – Державний експерт</p>	<p>Employment according to DK 003:2010:          2149.1 – Junior Researcher (Bioengineering)          2149.2 – Biomedical Research Engineer          2149.2 – Biomedical Engineer          2149.2 – Testing and Commissioning Engineer          2149.2 – Engineer for New Technology Implementation          2149.2 – Research Engineer          2149.2 – Design Engineer          2149.2 – Research Engineer, Standardization and Quality Engineer, Laboratory Engineer, Technologist, Occupational Safety Engineer          2310.2 – Higher Education Institution Lecturer          2310.2 – Assistant Professor          2320 – Vocational School Instructor          2419.3 – State Expert</p>
<b>Подальше навчання/Further study</b>	
<p>Продовження освіти за програмою підготовки третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти</p>	<p>Continuation of education under the program of the third (educational-scientific) level of higher education</p>
<b>5 - Викладання та оцінювання/Teaching and assessment</b>	
<b>Викладання та навчання/Teaching and studying</b>	
<p>Лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; курсові проекти і роботи; технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання магістерської дисертації</p>	<p>Lectures, practical and seminar classes, computer workshops and laboratory work; course projects and assignments; blended learning technology, internships and excursions; completion of master's thesis</p>
<b>Оцінювання/Assessment</b>	
<p>Рейтингова система оцінювання, усні та письмові екзамени, тестування</p>	<p>Grading system, oral and written exams, testing</p>



<b>6 - Програмні компетентності/Programme competencies</b>		
<b>Інтегральна компетентність/Integral competence</b>		
	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	Ability to solve complex problems and issues in biomedical engineering or during the learning process, which involves conducting research and/or implementing innovations and is characterized by uncertainty of conditions and requirements
<b>Загальні компетентності (ЗК)/General competencies</b>		
ЗК 01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Ability for abstract thinking, analysis, and synthesis
ЗК 02	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	Ability to search, process, and analyze information from various sources
ЗК 03	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (науково-дослідного, науково-технічного, проєктного, виробничо-організаційного характеру), орієнтуючись зокрема на інноваційний сталий розвиток суспільства	Ability to identify, formulate, and solve problems (scientific, technical, project-related, production-organizational) with a focus on innovative sustainable development of society
ЗК 04	Здатність працювати в команді, організовувати та управляти власною роботою та роботою колективу	Ability to work in a team, organize, and manage both individual work and team work
ЗК 05	Здатність працювати в міжнародному контексті	Ability to work in an international context
ЗК 06	Здатність удосконалювати й розвивати свій інтелектуальний і культурний рівень, будувати траєкторію розвитку й кар'єри	Ability to improve and develop one's intellectual and cultural level, and to build a trajectory for personal development and career advancement
ЗК 07	Здатність спілкуватися іноземною мовою для ефективного вирішення професійних завдань	Ability to communicate in a foreign language effectively for solving professional tasks
<b>Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies</b>		
ФК 01	Здатність вирішувати комплексні проблеми біомедичної інженерії із застосуванням методів математики, природничих та інженерних наук	Ability to solve complex problems in biomedical engineering using methods from mathematics, natural sciences, and engineering
ФК 02	Здатність розробляти робочу гіпотезу, планувати і ставити експерименти для перевірки гіпотези і досягнення інженерної мети за допомогою відповідних технологій, технічних засобів та інструментів	Ability to develop a working hypothesis, plan and conduct experiments to test the hypothesis, and achieve engineering objectives using appropriate technologies, technical tools, and instruments
ФК 03	Здатність аналізувати складні медико-інженерні та біоінженерні проблеми та здійснювати їх формалізацію для знаходження кількісних рішень із застосуванням сучасних математичних методів та інформаційних технологій	Ability to analyze complex medical engineering and bioengineering problems and formalize them to find quantitative solutions using modern mathematical methods and information technologies
ФК 04	Здатність створювати і вдосконалювати засоби, методи та технології біомедичної інженерії для дослідження і розробки біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення.	Ability to create and improve tools, methods, and technologies of biomedical engineering for the research and development of bioengineered objects and medical-technical systems
ФК 05	Здатність розробляти технічні завдання на створення, а також моделювати, оцінювати, проєктувати та конструювати складні біоінженерні та медико-інженерні системи і технології	Ability to develop technical tasks for creation, as well as model, evaluate, design, and construct complex bioengineering and medical engineering systems and technologies

ФК 06	Здатність досліджувати біологічні та технічні аспекти функціонування та взаємодії штучних біологічних і біотехнічних систем	Ability to investigate biological and technical aspects of the functioning and interaction of artificial biological and biotechnical systems
ФК 07	Здатність працювати в багатопрофільному колективі	Ability to work in a multidisciplinary team
ФК 08	Здатність проектувати та організувати виробництво підприємств та організацій, що працюють у галузі біомедичної та біофармацевтичної інженерії	Ability to design and organize production for enterprises and organizations working in the field of biomedical and biopharmaceutical engineering
ФК 09	Здатність використовувати інноваційні підходи у розробці біомедичних технологій на основі методів біомолекулярної, клітинної та тканинної інженерії	Ability to utilize innovative approaches in the development of biomedical technologies based on methods of biomolecular, cellular, and tissue engineering

<b>7 - Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes</b>		
<i>ПРН 01</i>	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	To be familiar with domestic and international legislation regarding copyright, fundamental principles, and concepts in the field of intellectual property protection. To understand methods of protecting one's copyright and avoiding infringements of copyright in professional activities
<i>ПРН 02</i>	Знати основні методичні прийоми культивування еукаріотичних клітин, а також технології їх застосування у наукових цілях, біомедичній інженерії, біології, медицині, фармації.	To know the basic methodological techniques of cultivating eukaryotic cells, as well as the technologies of their application for scientific purposes, biomedical engineering, biology, medicine, and pharmacy
<i>ПРН 03</i>	Проектувати, конструювати, вдосконалювати, застосовувати медико-технічні та біоінженерні вироби, прилади, апарати і системи (у т.ч. медичні вироби біологічного та біотехнологічного походження), а також налагоджувати їх виробництво, з дотриманням сучасних технічних вимог, а також супроводжувати їх експлуатацію	Design, engineer, enhance, and apply medical-technical and bioengineering products, devices, apparatuses, and systems (including medical products of biological and biotechnological origin), as well as set up their production, adhering to modern technical requirements, and provide support during their operation
<i>ПРН 04</i>	Аналізувати і вирішувати складні медико-інженерні та біоінженерні проблеми із застосуванням математичних методів та інформаційних технологій	Analyze and address complex medical engineering and bioengineering issues using mathematical methods and information technologies
<i>ПРН 05</i>	Створювати і вдосконалювати засоби, методи та технології біомедичної інженерії для всебічного дослідження і розробки біоінженерних, біотехнічних та біофармацевтичних об'єктів та систем медико-технічного призначення	Develop and improve tools, methods, and technologies in biomedical engineering for comprehensive research and development of bioengineering, biotechnical, and biopharmaceutical objects and medical device system
<i>ПРН 06</i>	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	Develop, plan, execute, and justify innovative projects of bioengineering objects and medical device systems, considering engineering, medical, legal, economic, environmental, and social aspects, and provide their informational and methodological support
<i>ПРН 07</i>	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	Evaluate the biological and technical aspects and consequences of interaction between engineering and bioengineering objects with biological systems, anticipate their mutual influence, legal, deontological, and moral-ethical implications of use
<i>ПРН 08</i>	Вирішувати у практичній діяльності завдання біомедичної інженерії з усвідомленням власної етичної та соціальної відповідальності в особистій діяльності та/або в команді (у т.ч. міжнародній)	Address practical tasks of biomedical engineering with awareness of personal ethical and social responsibility in individual and/or team activities (including international contexts)

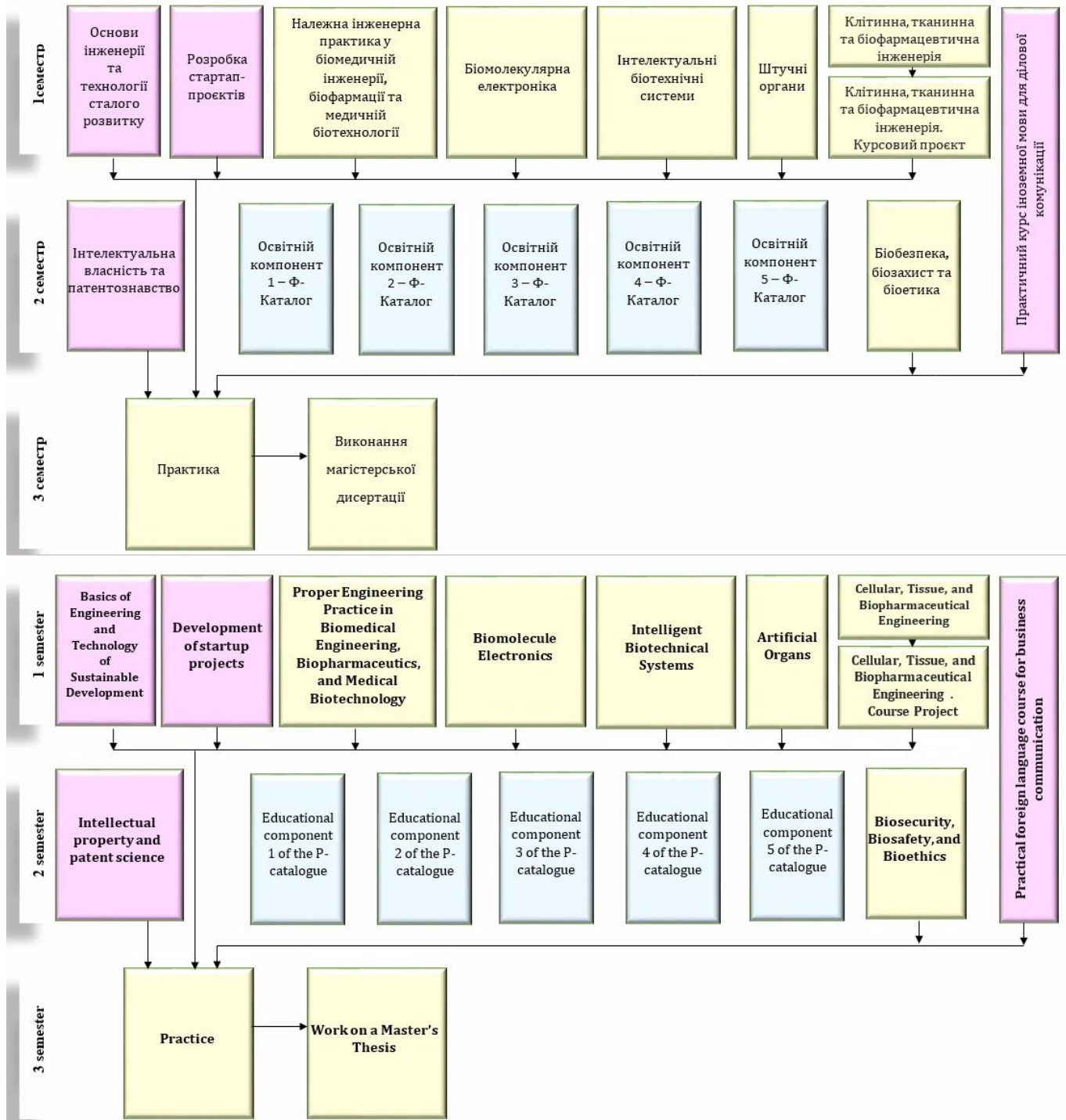
ПРН 09	Розробляти та управляти проєктами науково-дослідних установ біоінженерного профілю, закладів охорони здоров'я, виробничих та логістичних об'єктів, що спеціалізуються на виготовленні та зберіганні медичних виробів та іншої продукції у системі охорони здоров'я, включаючи їх реконструкцію та модернізацію, на основі національних та міжнародних стандартів та настанов	Develop and manage projects in scientific research institutions of a bioengineering nature, healthcare facilities, production, and logistical facilities specializing in the manufacturing and storage of medical products and other items within the healthcare system, including their reconstruction and modernization, based on national and international standards and guidelines
ПРН 10	Розробляти новітні біомедичні технології (продукти) із використанням методів біомолекулярної, клітинної та тканинної інженерії	Develop cutting-edge biomedical technologies (products) using methods of biomolecular, cellular, and tissue engineering
ПРН 11	Формулювати мету та задачі науково-дослідної та науково-технічної діяльності у галузі біомедичної інженерії виходячи із сучасних тенденцій розвитку науки, техніки та суспільства. Використовувати досвід розвинених країн згідно особливостей управління інноваціями у галузі біомедичної інженерії	Formulate the purpose and objectives of scientific and scientific-technical activities in the field of biomedical engineering based on contemporary trends in the development of science, technology, and society. Utilize the experience of developed countries according to the specifics of innovation management in the field of biomedical engineering
ПРН 12	Презентувати результати досліджень і розробок державною та іноземною мовами у вигляді заявок на винахід, наукових публікацій, доповідей на науково-технічних заходах	Present research and development results in both national and foreign languages in the form of patent applications, scientific publications, and presentations at scientific and technical events
ПРН 13	Знання принципів розвитку і сучасних проблем створення біосумісних матеріалів в медичній практиці	Knowledge of the principles of development and contemporary challenges in creating biocompatible materials in medical practice
ПРН 14	Знання основних положень концепції сталого розвитку, принципів побудови безпечного існування людства з урахуванням економічних, соціальних та екологічних аспектів	Knowledge of the basic tenets of sustainable development concept, principles of building safe human existence considering economic, social, and environmental aspects

<b>8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation</b>	
<b>Кадрове забезпечення/Staffing</b>	
Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (в чинній редакції)	In accordance with the staffing requirements for ensuring the conduct of educational activities at the respective level of higher education, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 30, 2015, No. 1187 (in the current version)
<b>Матеріально-технічне забезпечення/ Material-technical support</b>	
Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (в чинній редакції).	In accordance with the technological requirements for material and technical support of educational activities at the respective level of higher education, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 30, 2015, No. 1187 (in the current version)
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення/ Information and methodical support of the educational process</b>	
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 (в чинній редакції). Можливість користуватися Науково-технічною бібліотекою імені Григорія Івановича Денисенка Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»	In accordance with the technological requirements for educational and methodological support and information provision of educational activities at the respective level of higher education, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 30, 2015, No. 1187 (in the current version). The possibility of using the Scientific and Technical Library named after Hryhoriy Ivanovych Denysenko of the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute
<b>9 - Академічна мобільність/Academic mobility</b>	
<b>Національна кредитна мобільність/National credit mobility</b>	
Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування	The possibility of concluding agreements on academic mobility and double degree programs.
<b>Міжнародна кредитна мобільність/International credit mobility</b>	
Можливість укладання угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають включене навчання студентів	The possibility of concluding agreements on international academic mobility (Erasmus+ KA1), on double degrees, on long-term international projects involving integrated student training
<b>Навчання іноземних здобувачів ВО/Study of Foreign applicants of HE</b>	
Викладання українською мовою	Teaching in the Ukrainian language

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЕКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
<b>НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components</b>			
<b>Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle</b>			
30 01	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science	3.0	Залік / Final test
30 02	Основи інженерії та технології сталого розвитку / Fundamentals of Engineering and Technology of Sustainable Development	2.0	Залік / Final test
30 03	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації / Practical Foreign Language Course for Business Communication	3.0	Залік / Final test
30 04	Розробка стартап-проектів / Development of Startup Projects	3.0	Залік / Final test
<b>Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle</b>			
ПО 01	Клітинна, тканинна та біофармацевтична інженерія / Cellular, Tissue, and Biopharmaceutical Engineering	5.0	Екзамен / Exam
ПО 02	Клітинна, тканинна та біофармацевтична інженерія. Курсовий проект / Cell, Tissue, and Biopharmaceutical Engineering. Course Project	2.0	Залік / Final test
ПО 03	Належна інженерна практика у біомедичній інженерії, біофармації та медичній біотехнології / Proper Engineering Practice in Biomedical Engineering, Biopharmaceutics, and Medical Biotechnology	4.0	Залік / Final test
ПО 04	Біобезпека, біозахист та біоетика / Biosecurity, Biosafety, and Bioethics	4.0	Залік / Final test
ПО 05	Біомолекулярна електроніка / Biomolecular Electronics	4.0	Залік / Final test
ПО 06	Інтелектуальні біотехнічні системи / Intelligent Biotechnical Systems	5.0	Екзамен / Exam
ПО 07	Практика / Practice	14.0	Залік / Final test
ПО 08	Робота над магістерською дисертацією / The Preparation of Master of Art's Thesis	14.0	Захист / Defence
ПО 09	Штучні органи / Artificial Organs	4.0	Залік / Final test
<b>ВИБІРКОВІ освітні компоненти/Elective components</b>			
<b>Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки/Professional training cycle</b>			
ПВ 01	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу / Educational Component 1 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 02	Освітній компонент 2 Ф-каталогу / Educational Component 2 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 03	Освітній компонент 3 Ф-каталогу / Educational Component 3 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 04	Освітній компонент 4 Ф-Каталог / Educational component 4 P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 05	Освітній компонент 5 Ф-Каталог / Educational component 5 P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
Загальний обсяг нормативних компонентів ОП/Total scope of the required components:		67	
Загальний обсяг вибірових компонентів ОП/Total scope of the elective components:		23	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО/Total scope of the educational components aimed at acquisition of competencies specified in the Higher Education Standard:		0	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME</b>		<b>90</b>	

### 3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/STRUCTURAL-AND-LOGICAL SCHEME OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME



## **5. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ/ THE FORM OF ATTESTATION FOR DEGREE PURSUERS**

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Регенеративна та біофармацевтична інженерія» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи 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».

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.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

The certification of higher education seekers under the educational-professional program "Regenerative and Biopharmaceutical Engineering" is carried out in the form of defending a qualification work and is completed by issuing a document of the established sample awarding them the degree of Master with the qualification: Master of Biomedical Engineering under the educational-professional program "Regenerative and Biopharmaceutical Engineering".

The qualification work of the seeker should not contain academic plagiarism, falsification, fabrication.

The qualification work of the seeker should be posted on the website of the higher education institution, as well as in the repository of the Scientific and Technical Library named after Hryhoriy Ivanovych Denysenko of the National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute named after Igor Sikorsky" for free access.

The qualification work of the seeker must comply with other requirements established by law. Certification is carried out openly and publicly.



**6. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ  
ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/COMPLIANCE MATRIX OF PROGRAMME COMPETENCIES WITH  
PROGRAMME COMPONENTS**

	ЗО 01	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09
ЗК 01	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X
ЗК 02	X	X	X		X		X	X	X	X		X	
ЗК 03	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
ЗК 04			X	X							X		
ЗК 05	X	X	X	X			X		X	X		X	
ЗК 06	X	X	X	X				X				X	X
ЗК 07	X		X								X		
ФК 01	X	X			X		X		X	X	X	X	X
ФК 02													X
ФК 03							X	X		X		X	X
ФК 04					X		X		X	X	X	X	X
ФК 05	X	X					X			X	X		X
ФК 06	X				X			X		X		X	X
ФК 07				X							X		
ФК 08	X			X			X				X	X	
ФК 09	X				X				X		X	X	

**7. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ COMPLIANCE MATRIX OF PROGRAMME LEARNING OUTCOMES WITH PROGRAMME COMPONENTS**

	ЗО 01	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09
ПРН 01	X		X										
ПРН 02					X							X	
ПРН 03				X	X		X	X	X		X	X	X
ПРН 04								X		X			X
ПРН 05					X		X		X	X		X	X
ПРН 06	X	X		X			X	X		X	X	X	X
ПРН 07	X	X			X			X		X		X	
ПРН 08	X	X	X					X			X		
ПРН 09			X	X	X		X				X	X	
ПРН 10					X				X			X	
ПРН 11		X		X			X						X
ПРН 12	X		X									X	
ПРН 13					X							X	X
ПРН 14		X						X				X	