



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



БІОТЕХНОЛОГІЇ BIOTECHNOLOGIES

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА / EDUCATIONAL SCIENTIFIC PROGRAMME
ЄДЕБО ID: **58771**

Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Спеціальність: 162 Біотехнології та біоінженерія
Галузь знань: 16 - Хімічна інженерія та біоінженерія
Кваліфікація: магістр з біотехнологій та біоінженерії

Second (master) level of higher education
Speciality: 162 Biotechnology and bioengineering
Knowledge branch: 16 - Chemical engineering and bioengineering
Qualification: Master of biotechnologies and bioengineering

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

НОД/1434/24

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

НОД/1434/24



Київ/Kyiv
2024

ПРЕАМБУЛА/PREAMBLE**РОЗРОБЛЕНО/ELABORATED:**

Керівник групи / Team leader:

Тодосійчук Тетяна Сергіївна, доктор технічних наук, професор, декан факультету біотехнології і біотехніки / **Tetiana TODOSIICHUK**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Dean of Faculty of Biotechnology and Biotechnics

Члени проектної групи / Team members::

Голуб Наталія Борисівна, доктор технічних наук, доцент, старший науковий співробітник, завідувач кафедри біоенергетики, біонформатики та екобіотехнології / **Nataliia GOLUB**, Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Head of Department of Bioenergy, Bioinformatics and Environmental Biotechnology

Поліщук Валентина Юріївна, кандидат технічних наук, завідувач кафедри промислової біотехнології та біофармації / **Valentyna POLISHCHUK**, Candidate of Engineering Sciences, Head of Department of Industrial Biotechnology and Biopharmacy

Дуган Олексій Мартем'янович, доктор біологічних наук, професор, професор кафедри промислової біотехнології та біофармації / **Oleksiy DUHAN**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of Department of Industrial Biotechnology and Biopharmacy

Горобець Світлана Василівна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології / **Svitlana GOROBETS**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Professor of Department of Bioenergy, Bioinformatics and Environmental Biotechnology

Кузьмінський Євгеній Васильович, доктор хімічних наук, професор, професор кафедри біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології / **Eugene KUZMINSKY**, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Professor of Department of Bioenergy, Bioinformatics and Environmental Biotechnology

Клечак Інна Рішардівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри промислової біотехнології та біофармації / **Inna KLECHAK**, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of Industrial Biotechnology and Biopharmacy

Клочко Віталій Вікторович, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри промислової біотехнології та біофармації, / **Vitalii KLOCHKO**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of Industrial Biotechnology and Biopharmacy

Зубик Павло Романович, аспірант кафедри промислової біотехнології та біофармації / **Pavlo ZUBYK**, Ph.D-student of Department of Industrial Biotechnology and Biopharmacy

ПОГОДЖЕНО/AGREED:

Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія (протокол № 11 від 02 травня 2024 р.) / The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality 162 Biotechnologies and Bioengineering (minutes of meeting № 11 of 02 may 2024)

Голова НМКУ-162 / Chairman of the SMCU-162



Наталія ГОЛУБ / Nataliia GOLUB

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

Голова Методичної ради / Chairman of the Methodological Council



Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО / Anatolii MELNYCHENKO

ВРАХОВАНО/CONSIDERED:

Швартау Віктор Валентинович, завідувач відділу фізіології живлення рослин Інституту фізіології рослин і генетики НАН України, академік НАН України, доктор біологічних наук, професор

Стабніков Віктор Петрович, завідувач кафедри біотехнології і мікробіології Національного університету харчових технологій, доктор технічних наук, доцент

Мартиненко Ольга Анатоліївна, генеральний директор ТОВ «Експертний центр діагностики та лабораторного супроводу «Біолайтс»

За результатами моніторингу освітньої програми, врахувавши пропозиції стейкхолдерів (науково-педагогічних працівників, здобувачів вищої освіти, роботодавців), було розроблено оновлену версію освітньої програми.

Проектна група переглянула збалансованість, раціональне призначення кредитів, здатність здобувачів вищої освіти ефективно опанувати її освітні компоненти.

Перегляд освітньої програми проведено згідно до Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського (Наказ №НОН/224/2022 від 14.07.2022 "Про затвердження в новій редакції Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм) та Наказу №НОД/263/2024 від 08.04.2024 "Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік".

Освітню програму обговорено науково-педагогічними працівниками на засіданнях випускових кафедр – кафедри промислової біотехнології та біофармації (протокол № 12 від 17 квітня 2024 р.), кафедри біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології (протокол № 12 від 22 квітня 2024 р.) та кафедри біотехніки та інженерії (протокол № 10 від 13 квітня 2024 р.).

Schwartau Victor Valentynovich, Prof., Dr.Sci. Full Member (Acad.), Nat. Acad. Sci. of Ukraine Head of the Department of Plant Nutrition Physiology Institute of Plant Physiology and Genetics, Nat. Acad. Sci. of Ukraine

Stabnikov Viktor Petrovych, Head of the Department of Biotechnology and Microbiology of the National University of Food Technologies, Doctor of Eng. Sciences, Ass. Professor

Martynenko Olha Anatoliivna, general director of "Expert center of diagnostics and laboratory support "Biolights" LLC

According to the results of the monitoring of the educational program, taking into account the suggestions of stakeholders (research and teaching staff, students of higher education, employers), an updated version of the educational program was developed.

The project group reviewed the balance, the rational allocation of credits, the ability of higher education applicants to effectively master its educational components.

The review of the educational program was carried out by the Regulation on the development, approval, monitoring and review of educational programs at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (Order No. НОН/224/2022 dated 14.07.2022 "On the approval of the new version of the Regulation on the development, approval, monitoring, and revision of educational programs) and the Order No. НОН/263/2024 dated 04/08/2024 "On the organization and planning of the educational process for the 2024-2025 academic year".

The educational and scientific program "Biotechnology" was discussed by scientific and pedagogical staff at meetings of the Department of Industrial Biotechnology and Biopharmacy (minutes of meeting № 12 dated 17.04.2024), Department of Bioenergy, Bioinformatics and Environmental Biotechnology (minutes of meeting № 12 dated 22.04.2024), Department of Biotechnics and Engineering (minutes of meeting № 10 13.04.2024).

Еволюція ОП/Evolution of the EP

Перша редакція ОНП «Біотехнології» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» була затверджена Вченою радою університету у квітні 2018 р. До її розробки були залучені науково-педагогічні працівники трьох кафедр факультету біотехнології та біотехніки, які мали багаторічний досвід підготовки фахівців-біотехнологів різних спеціальностей (перший випуск біотехнологів в університеті відбувся у 1998 р.).

У 2020 р. після затвердження Стандарту вищої освіти за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія для другого (магістерського) рівня вищої освіти (наказ МОНУ від 24.05.2019 р. № 733) було проведено першу модернізацію освітньої програми. За пропозиціями випускників та здобувачів для удосконалення підходів до формування індивідуальної освітньої траєкторії, у т.ч. через індивідуальний вибір навчальних дисциплін в обсязі, передбаченому законодавством, та з метою забезпечення відповідності Стандарту вищої освіти, прийнято рішення замінити в ОНП блоки вибіркових дисциплін окремими освітніми компонентами. Перегляд освітньої програми у 2021 році призвів до уніфікації вибіркових дисциплін за обсягом і видом семестрової атестації для однакового навантаження здобувачів, а також до коригування переліку вибіркових дисциплін. Останнє відбувалося за пропозиціями стейкхолдерів-роботодавців та враховувало також регіональний контекст магістерської програми.

Оновлення ОНП «Біотехнології у 2022 році стосувалося перегляду матриць відповідності компетентностей та програмних результатів навчання освітнім компонентам, удосконалення представлення додаткових результатів та компетентностей, а також перегляду придатності до працевлаштування випускників за пропозиціями роботодавців. Доповнено та розширено п. «Особливості ОП», що підкреслив значний досвід розробників програми та науково-педагогічних працівників щодо підготовки біотехнологів різного спрямування, а отже не лише

можливість здобувачам формувати власні освітні траєкторії в широкому спектрі напрямків, а й гнучко реагувати на зміни запитів ринку праці. При подальшому удосконаленні освітньої програми 2023 року було враховано результати опитування здобувачів та побажання роботодавців щодо актуалізації вибіркового дисциплін та придатності до працевлаштування, а також зменшення обсягу самостійної роботи студентів. У фокусі ОНП було додатково зазначено такий важливий аспект сучасної біотехнології як біоінформатика, що забезпечений рядом освітніх компонентів програми.

Враховуючи рекомендації, висловлені експертами в процесі акредитації, в ОНП 2024 року переглянуто перелік обов'язкових освітніх компонентів, в результаті чого було вилучено «Основи наукових досліджень», додано «Молекулярну біотехнологію», а в ряді ОК практичні заняття частково замінені на лабораторні. Відповідно до зазначених змін, загального обсягу програми та методичних рекомендацій в університеті були скориговані обсяги окремих освітніх компонентів.


The first edition of the ESP "Biotechnologies" of the second (master's) level of higher education in the specialty 162 «Biotechnologies and bioengineering» was approved by the University's Academic Council in April 2018. Scientific and pedagogical employers of three departments of the Faculty of Biotechnology and Biotechnics, who had many years of experience in training of biotechnologists of various specialties, were involved in its development (the first batch of biotechnologists at the University took place in 1998).

In 2020, after the approval of the Higher Education Standard for specialty 162 «Biotechnologies and bioengineering» for the second (master's) level of higher education (Order of the Ministry of Education, Culture and Science of Ukraine dated 05/24/2019 No. 733), the first modernization of the educational program was carried out. According to the proposals of graduates and students to improve approaches to the formation of an individual educational trajectory, including due to the individual choice of educational disciplines to the extent stipulated by the legislation and with the aim of ensuring compliance with the Standard of Higher Education, it was decided to replace the blocks of elective disciplines with separate educational components in the ESP. The revision of the educational program in 2021 led to the unification of elective disciplines by the scope and type of semester certification for the same load of applicants, as well as to the adjustment of the list of elective disciplines. The latter took place at the suggestion of stakeholders-employers and also took into account the regional context of the master's program.

The 2022 update of the ESP "Biotechnologies" concerned the review of matrices of the correspondence of competencies and program learning outcomes to educational components, improvement of the presentation of additional results and competencies, as well as review of employability of graduates based on employers' proposals. Added and expanded paragraph "Peculiarities of EP", which emphasized the significant experience of program developers and scientific and pedagogical staff in training biotechnologists of various fields, and therefore not only the opportunity for applicants to form their own educational trajectories in a wide range of directions, but also to flexibly respond to changes in market demands labor. In the further improvement of the educational program of 2023, the results of the survey of applicants and the wishes of employers regarding the updating of selective disciplines and suitability for employment, as well as the reduction of the amount of independent work of students, were taken into account. In the focus of ESP, such an important aspect of modern biotechnology as bioinformatics, which is provided by a number of educational components of the program, was additionally indicated.

Considering the recommendations expressed by experts during the accreditation process, the list of mandatory educational components was revised in the 2024 ESP, as a result of which "Basics of scientific research" was removed, "Molecular biotechnology" was added, and in a number of components practical classes were partially replaced by laboratory ones. In accordance with the mentioned changes, the total scope of the program and methodical recommendations at the university, the volumes of individual educational components were adjusted.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

1 - Загальна інформація/General information		
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 біотехнології і біотехніки	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Faculty of Biotechnology and Biotechnics
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації/Higher education degree and qualification title	Ступінь магістра магістр з біотехнологій та біоінженерії	Master Degree Master of biotechnologies and bioengineering
Офіційна назва ОП/Educational programme official title	Біотехнології	Biotechnologies
Тип диплому та обсяг ОП/Diploma type and EP score	Диплом магістра, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 9 місяців	Master diploma, 120 credits ECTS, training period 1 year 9 months
Наявність акредитації/Prior accreditation	Акредитовано за спеціальністю, сертифікат УД 11017512 від 2023-06-07 дійсний до 2025-07-01	Accredited by MOES, cetificate No УД 11017512 from 2023-06-07 valid to 2025-07-01
Цикл, рівень ВО/Education cycle, level of HE	НРК 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	https://osvita.kpi.ua/162_ONP_M_BT	
2 - Мета освітньої програми/Educational programme purpose		
Підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних створювати сучасні наукові знання та інноваційні біотехнології, здатних до організації та проведення науково-дослідних, проектно-технологічних, виробничо-технологічних робіт, що пов'язані з використанням біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності на засадах концепції сталого розвитку суспільства та забезпечення гідного місця України в світовому співтоваристві	Training of highly qualified specialists capable of creating modern scientific knowledge and innovative biotechnologies, capable of organizing and conducting scientific research, project-technological, production-technological works related to the use of biological agents and products of their vital activities on the basis of the concept of sustainable development of society and securing a worthy place for Ukraine in the world community	

3 - Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics	
Предметна область/Subject area	
<p>Об'єкт: біотехнологічні процеси отримання біологічно активних речовин та продуктів шляхом біосинтезу та/або біотрансформації, а також їх інженерна реалізація</p> <p>Цілі навчання: підготовка інженерів та науковців, здатних до організації та проведення науково-дослідних, проектно- та виробничо-технологічних робіт, що пов'язані з використанням біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області.</p> <p>Фундаментальні та прикладні наукові основи промислового використання біосинтетичного та/або біотрансформаційного потенціалу живих об'єктів для отримання практично цінних продуктів.</p> <p>Методи, методики та технології. Хімічні, фізико-хімічні, біохімічні, мікробіологічні, молекулярно-біологічні, генетичні методи дослідження, технології біотехнологічних виробництв, інформаційні та комп'ютерні технології.</p> <p>Інструменти та обладнання: для аналізу біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності, устаткування для культивування біологічних агентів, виділення та очищення цільових продуктів, засоби автоматизації та системи автоматизованого проектування біотехнологічних виробництв.</p>	<p>Object: biotechnological processes of obtaining biologically active substances and products by biosynthesis and/or biotransformation, as well as their engineering implementation</p> <p>Training goals: training of engineers and scientists capable of organizing and carrying out research, design and production-technological works related to the use of biological agents and their products of vital activity.</p> <p>Theoretical content of the subject area.</p> <p>Fundamental and applied scientific bases of industrial use of biosynthetic and/or biotransformational potential of living objects to obtain practically valuable products.</p> <p>Methods, techniques and technologies.</p> <p>Chemical, physicochemical, biochemical, microbiological, molecular biological, genetic research methods, biotechnological production technologies, information and computer technologies.</p> <p>Tools and equipment: for the analysis of biological agents and their by-products, establishment for the cultivation of biological agents, isolation and purification of target products, means of automation and automated design systems of biotechnological productions.</p>
Орієнтація ОП/Aspect	
Освітньо-наукова	Educational and scientific
Основний фокус ОП/Main focus	
<p>Біотехнологічні процеси та біоінженерії в напрямках промислової біотехнології та біофармації, екологічної біотехнології та біоенергетики, молекулярної біотехнології.</p> <p>Ключові слова: промислова біотехнологія, біофармація, екологічна біотехнологія, біоенергетика, молекулярна біотехнологія, біоінженерія, біоінформатика.</p>	<p>Biotechnological processes and bioengineering in the areas of industrial biotechnology and biopharmaceutics, ecological biotechnology and bioenergy, molecular biotechnology.</p> <p>Keywords: industrial biotechnology, pharmacy. ecological biotechnology, bioenergy, molecular biotechnology, bioengineering, bioinformatic</p>
Особливості ОП/Features	

<p>Фахову підготовку проводять викладачі трьох кафедр факультету, кожна з яких тривалий час спеціалізується на окремих напрямках біотехнології та біоінженерії, в тому числі здійснюючи наукові дослідження та інноваційні розробки. Завдяки цьому магістри отримують новітні знання у широкому спектрі фахових дисциплін (що обумовлюють фокус ОП), а отже ґрунтовну багатопрофільну біотехнологічну освіту, що визначає їх унікальність на ринку праці серед випускників спеціальності інших ЗВО. Залучення до викладання науковців та практиків різних галузевих установ країни та зарубіжжя підсилює науково-практичний аспект підготовки.</p>	<p>Professional training is provided by teachers of three departments of the faculty, each of which has long specialized in certain areas of biotechnology and bioengineering, including carrying out scientific research and innovative developments. Thanks to this, masters receive the latest knowledge in a wide range of professional disciplines (which determine the focus of EP), and therefore a thorough multidisciplinary biotechnological education, which determines their uniqueness in the labor market among graduates of other higher education institutions. Involvement of scientists and practitioners from various branch institutions of the country and abroad in teaching strengthens the scientific and practical aspect of training.</p>
<p>4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання/ Eligibility of graduates for employment and further study</p>	
<p>Придатність до працевлаштування/Eligibility for employment</p>	
<p>ДК 003:2010: 2149.1 – Молодший науковий співробітник (біоінженерія) 2149.2 – Інженер-дослідник 2149.2 – Інженер-дослідник, інженер із стандартизації та якості, інженер-лаборант, інженер-технолог, інженер з охорони праці 2149.2 – Інженер із впровадження нової техніки й технологій 2211.1 – Молодший науковий співробітник (біологія) 2211.2 – Біотехнолог 2310.2 – Асистент 2310.2 – Викладач вищого навчального закладу 2320 – Викладач професійно-технічного навчального закладу Можлива професійна сертифікація</p>	<p>Employment under DK 003: 2010: 2149.1: Junior researcher (bioengineering) 2149.2: Research engineer 2149.2: Research engineer, standardization and quality engineer, technological engineer 2149.2: Engineer for the implementation of new equipment and technologies 2211.1 Junior researcher (biology) 2211.2: Biotechnologist 2310.2: Assistant 2310.2: Teacher at a higher education institution 2320: Teacher of a professional (vocational and technical) education institution Professional certification is possible</p>
<p>Подальше навчання/Further study</p>	
<p>Продовження навчання на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти</p>	<p>Continuation of studies at the third educational and scientific level of higher education. Acquisition of additional qualifications in the postgraduate education system</p>

5 - Викладання та оцінювання/Teaching and assessment	
Викладання та навчання/Teaching and studying	
Проблемно-орієнтоване навчання у формі лекції, практичних та семінарських занять, комп'ютерних практикумів і лабораторних робіт; технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання магістерської дисертації.	Problem-oriented learning in the form of lectures, practical and seminar classes, computer workshops, and laboratory works; course projects and works; the technology of mixed learning, practices, and excursions, the involvement of scientists and practitioners of industry institutions and enterprises in teaching; execution of a master's dissertation.
Оцінювання/Assessment	
Поточний та семестровий контроль у вигляді лабораторних звітів, контрольних робіт, індивідуальних семестрових завдань, заліків, усних та письмових екзаменів та захист кваліфікаційної роботи оцінюються відповідно до визначених критеріїв Рейтингової системи оцінювання	Current and semester control in the form of laboratory reports, test papers, individual semester assignments, tests, oral and written exams, and the defense of the qualification work are evaluated in accordance with the defined criteria of the rating evaluation system.

6 - Програмні компетентності/Programme competencies		
Інтегральна компетентність/Integral competence		
	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми біотехнологій та біоінженерії, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.	The ability to solve complex tasks and problems of biotechnology and its bioengineering implementation, which involves conducting research and/or implementing innovative scientific and technical developments and is characterized by the uncertainty of conditions and requirements.
Загальні компетентності (ЗК)/General competencies		
ЗК 1	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.	The ability to conduct research at the appropriate level.
ЗК 2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	Ability to search, process and analyze information from various sources.
ЗК 3	Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.	Ability to motivate people and move towards a common goal.
ЗК 4	Здатність працювати в міжнародному контексті.	Ability to work in an international context.
ЗК 5	Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.	Ability to show initiative and entrepreneurship.
ЗК 6	Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.	The ability to act socially responsibly and consciously.
ЗК 7	Здатність спілкуватися з представниками інших наукових і професійних груп різного рівня	Ability to communicate with representatives of other scientific and professional groups of different levels
ЗК 8	Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів)	Ability to act on the basis of ethical considerations (motives)
Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies		
ФК 01	Здатність захищати інтелектуальну власність, зокрема патентувати винаходи у біотехнології.	The ability to protect intellectual property, in particular to patent inventions in biotechnology.
ФК 02	Здатність здійснювати пошук необхідної інформації в науковій і технічній літературі, базах даних та інших джерелах	The ability to search for the necessary information in scientific and technical literature, databases and other sources
ФК 03	Здатність відбирати та аналізувати релевантні дані, у тому числі за допомогою сучасних методів аналізу даних і спеціалізованого програмного забезпечення.	Ability to select and analyze relevant data, including using modern data analysis methods and specialized software.
ФК 04	Здатність розробляти та реалізовувати комерційні та науково-технічні плани і проекти в галузі біотехнології з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи технічні, виробничі, експлуатаційні, комерційні, правові, питання охорони праці і навколишнього середовища.	The ability to develop and implement commercial and scientific and technical plans and projects in the field of biotechnology, taking into account all aspects of the solved problem, including technical, production, operational, commercial, legal, labor and environmental issues.
ФК 05	Здатність розробляти нові біотехнологічні об'єкти і технології та підвищувати ефективність існуючих технологій на основі експериментальних та/або теоретичних досліджень та/або комп'ютерного моделювання.	The ability to develop new biotechnological objects and technologies and to increase the efficiency of existing technologies based on experimental and/or theoretical research and/or computer modeling.

ФК 06	Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи в галузі біотехнології з використанням сучасних обладнання та методів, інтерпретувати отримані дані на основі сукупності сучасних знань та уявлень про об'єкт і предмет дослідження, робити обґрунтовані висновки.	The ability to plan and carry out experimental work in the field of biotechnology using modern equipment and methods, to interpret the obtained data based on the totality of modern knowledge and ideas about the object and subject of research, to draw reasonable conclusions.
ФК 07	Здатність розробляти та вдосконалювати комплексні біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій, принципів і методів біоінженерії та природничих наук.	Ability to develop and improve complex biotechnologies based on understanding of modern scientific facts, concepts, theories, principles and methods of bioengineering and natural sciences.
ФК 08	Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біотехнології в контексті загального розвитку науки і техніки.	The ability to predict the direction of development of modern biotechnology in the context of the general development of science and technology.
ФК 09	Здатність застосовувати сучасні методи системного аналізу для дослідження та створення ефективних біотехнологічних процесів.	Ability to apply modern methods of system analysis for research and creation of effective biotechnological processes.
ФК 10	Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу та оптимізації біотехнологічних процесів, управління виробництвом, мати навички практичного впровадження наукових розробок.	The ability to apply problem-oriented methods of analysis and optimization of biotechnological processes, production management, to have skills in the practical implementation of scientific developments.
ФК 11	Здатність знаходити адекватні шляхи розв'язання наукових проблем у галузі біотехнології та біоінженерії.	The ability to find adequate ways to solve scientific problems in the field of biotechnology and bioengineering.
ФК 12	Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах.	Ability to present and discuss the results of scientific and applied research, prepare scientific publications, participate in scientific conferences and other events.
ФК 13	Розуміння методів, підходів, цілей і задач науково-педагогічної діяльності та освітнього процесу.	Understanding methods, approaches, goals and objectives of scientific and pedagogical activities and the educational process.
ФК 14	Здатність здійснювати комерціалізацію результатів наукових і прикладних досліджень та інновацій.	The ability to commercialize the results of scientific and applied research and innovations.
ФК 15	Здатність використовувати молекулярно-генетичні технології для створення нових біологічних агентів	The ability to use molecular genetic technologies to create new biological agents
ФК 16	Здатність використовувати сучасні біофізичні технології для створення біотехнологічних процесів (продуктів)	Ability to use modern biophysical technologies to create biotechnological processes (products)
ФК 17	Здатність використовувати методи молекулярної біоінженерії для модифікації біологічних агентів	Ability to use molecular bioengineering methods to modify biological agents

7 - Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes		
ПРН 01	Вміти здійснювати патентний пошук, знаходити та обробляти необхідну науково-технічну інформацію; самостійно скласти заявку на винахід	Be able to perform a patent search, find and process the necessary scientific and technical information; independently make an application for the invention
ПРН 02	Знати вітчизняне та міжнародне законодавство у сфері авторського права. Вміти захищати свою інтелектуальну власність та уникати порушень інтелектуальної власності інших осіб.	Know national and international law in the field of copyright. Be able to protect own intellectual property and avoid infringements of other people's intellectual property.
ПРН 03	Здійснювати техніко-економічні розрахунки проектно-конструкторських рішень та аналізувати та оцінювати їх ефективність, екологічні та соціальні наслідки на коротко- та довгострокову перспективу.	Carry out technical and economic calculations of design decisions and analyze and evaluate their effectiveness, environmental and social consequences in the short and long period.
ПРН 04	Вміти обирати та застосовувати найбільш придатні методи математичного моделювання та оптимізації при розробленні науково-технічних проектів.	Be able to choose and apply the most suitable methods of mathematical modeling and optimization in the development of scientific and technical projects.
ПРН 05	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.	Know the molecular organization and regulation of gene expression, replication, recombination and repair, restriction and modification of genetic material in pro- and eukaryotes, the strategy of creating recombinant DNA for targeted construction of biological agents.
ПРН 06	Знати та оцінювати основні методичні прийоми культивування еукаріотичних клітин тваринного та рослинного походження, розробляти нові технології їх застосування у наукових цілях, медицині, сільському господарстві тощо.	Know and evaluate the main methods of cultivation of eukaryotic cells of animal and plant origin, develop new technologies for their use in scientific purposes, medicine, agriculture, etc.
ПРН 07	Мати навички виділення, ідентифікації, зберігання, культивування, іммобілізації біологічних агентів, здійснювати оптимізацію поживних середовищ, обирати оптимальні методи аналізу, виділення та очищення цільового продукту, використовуючи сучасні біотехнологічні методи та прийоми, притаманні певному напрямку біотехнології	Have the skills of isolation, identification, storage, cultivation, immobilization of biological agents, optimize nutrient medium, choose the best methods of analysis, isolation and purification of the target product, using modern biotechnological methods and techniques for the particular area of biotechnology.
ПРН 08	Планувати та управляти науково-дослідними, науково-технічними та/або виробничими проектами у галузі біотехнології, базуючись на сучасних тенденціях розвитку науки, техніки та суспільства.	Plan and manage research, scientific and technical and / or production projects in the field of biotechnology, based on current trends in science, technology and society.
ПРН 09	Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження.	To be able to develop, substantiate and apply methods and means of protection of the human and environment from dangerous factors of a technogenic and biological origin.
ПРН 10	Упроваджувати найбільш ефективні біотехнологічні методи та прийоми у практичну виробничу діяльність на основі оцінки ефективності передових біотехнологій та врахування загальних тенденцій розвитку новітніх біотехнологій у провідних країнах.	Introduce the most effective biotechnological methods and techniques in practical production activities based on the evaluation of the effectiveness of advanced biotechnologies and considering the general trends in the development of new biotechnologies in leading countries.

ПРН 11	Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами, обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, інновації та/або управління виробництвом і біотехнології.	To communicate freely orally and in writing by the state and foreign languages, to discuss with specialists and non-specialists the results of research, innovation and / or production management and biotechnology.
ПРН 12	Знаходити необхідну інформацію у науковій та довідниковій літературі, електронних базах, інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.	Find the necessary information in scientific and reference literature, electronic databases, other sources of information, evaluate its relevance and reliability.
ПРН 13	Оцінювати актуальність досліджуваних наукових проблем, придатність відомих наукових методів для їх дослідження на основі аналізу наявних даних та публікацій у провідних виданнях.	Evaluate the relevance of the studied scientific problems, the suitability of known scientific methods for their study based on the analysis of available data and publications in issue.
ПРН 14	Здійснювати змістову постановку задач оптимізації в галузі біотехнології та біоінженерії, їх формалізацію, обирати придатні методи розв'язання таких задач і отримувати їх розв'язки із заданим ступенем точності.	Carry out the content of optimization problems in the field of biotechnology and bioengineering, their formalization, choose appropriate methods for solving such problems and obtain their solutions with a given degree of accuracy.
ПРН 15	Мати навички планування та виконання експериментальних досліджень як особисто, так і у колективі, критичного аналізу отриманих результатів; оформлення результатів досліджень у вигляді звіту, наукової публікації, презентації на наукових та інших заходах.	Have the skills to plan and perform experimental research both personally and in a team, critical analysis of the results; figuration of research results in the form of a report, scientific publication, presentation at scientific and other events.
ПРН 16	Розуміти цілі, завдання та методи освітньої діяльності у вищій освіті, вміти проводити основні види навчальних занять.	Understand the goals, objectives and methods of educational activities in higher education, be able to conduct basic types of training.
ПРН 17	Розуміти принципи та методи і мати навички розробки та управління науковими і науково-технічними проектами, у тому числі міжнародними.	Understand the principles and methods and have the skills to develop and manage scientific and scientific and technical projects, including international ones.
ПРН 18	Мати навички розробки і реалізації інноваційних проектів та комерціалізації результатів досліджень і розробок у галузі біотехнології та біоінженерії.	Have the skills to develop and implement innovative projects and commercialize the results of research and development in the field of biotechnology and bioengineering.
ПРН 19	Вміти створювати та використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для аналізу та управління біотехнологічними об'єктами (процесами)	Be able to create and use specialized software for analysis and management of biotechnological objects (processes)
ПРН 20	Вміти використовувати методи молекулярної біоінженерії для створення нових біологічних агентів.	Be able to use molecular bioengineering methods to create new biological agents.
ПРН 21	Мати навички використання молекулярно-генетичних технологій для створення нових біологічних агентів.	Have the skills to use molecular genetic technologies to create new biological agents.

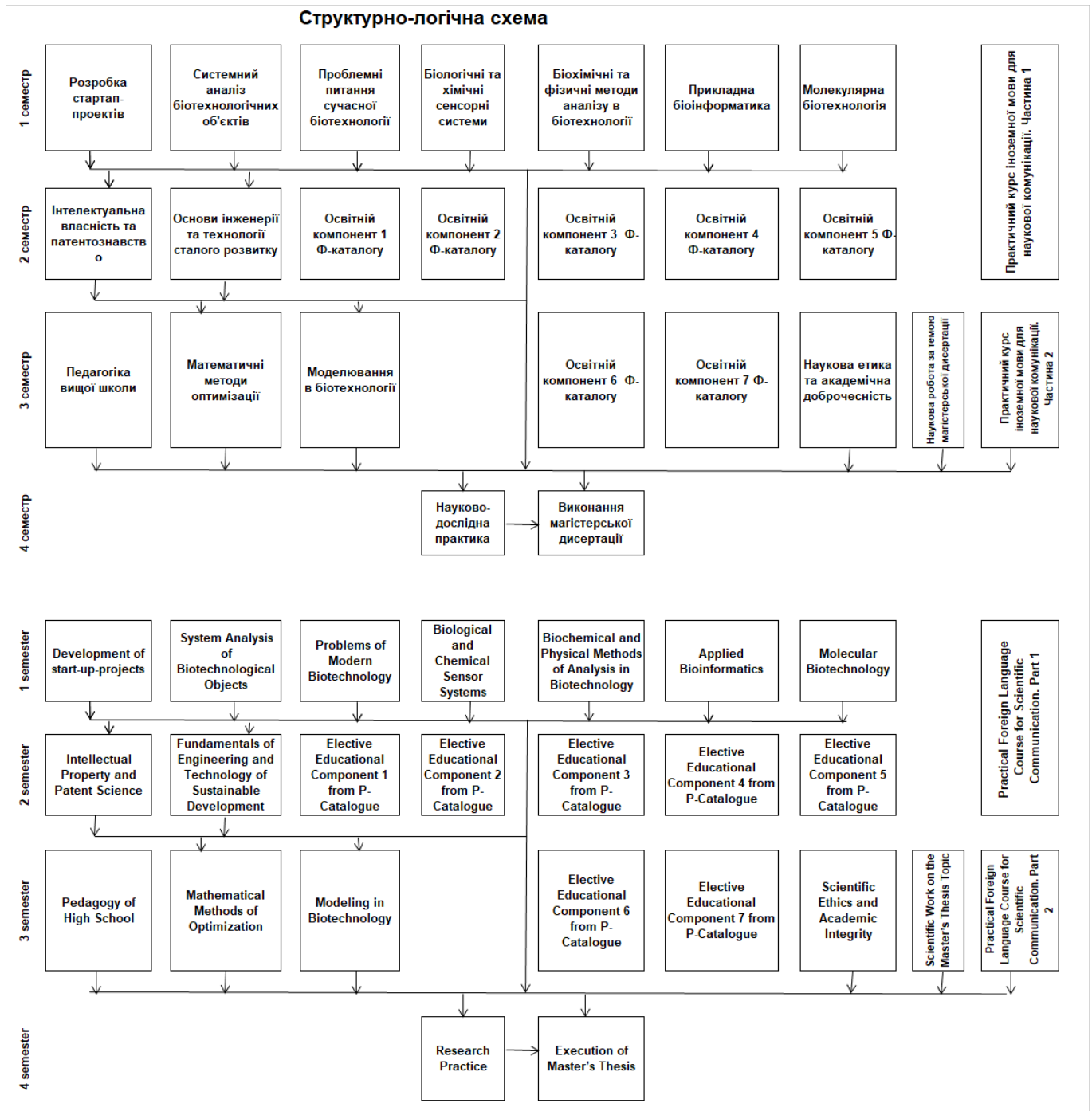
8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation	
Кадрове забезпечення/Staffing	
Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України в чинній редакції	In accordance with the personnel requirements for ensuring the implementation of educational activities for the relevant level of HE, approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 1187 dated 30.12.2015 as amended by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine in the current edition
Матеріально-технічне забезпечення/ Material-technical support	
Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України в чинній редакції	In accordance with the technological requirements for the material and technical support of educational activities of the corresponding level of HE, approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 30.12.2015 No. 1187 as amended by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine in the current edition
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення/ Information and methodical support of the educational process	
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 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України в чинній редакції	In accordance with the technological requirements for educational and methodological and informational support of educational activities of the corresponding level of HE, approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 1187 dated 30.12.2015 as amended by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine in the current edition
9 - Академічна мобільність/Academic mobility	
Національна кредитна мобільність/National credit mobility	
Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування	The possibility of studying agreements on academic mobility and on double graduation
Міжнародна кредитна мобільність/International credit mobility	
Можливість укладання угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають включене навчання студентів	Possibility of concluding agreements on international academic mobility (Erasmus + K1), on double graduation, on long-term international projects that include inclusive student education
Навчання іноземних здобувачів ВО/Study of Foreign applicants of HE	
В загальних академічних групах українською мовою або в окремих групах іноземною мовою	In common academic groups in the Ukrainian language, or in separate groups in a foreign 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
НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components			
Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle			
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 наукової комунікації / Practical Foreign Language Course for Scientific Communication		
30 03.1	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 1 / Practical Foreign Language Course for Scientific Communication. Part 1	3.0	Залік / Final test
30 03.2	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 2 / Practical Foreign Language Course for Scientific Communication. Part 2	2.0	Залік / Final test
30 04	Розроблення стартап-проектів / Development of start-up-projects	3.0	Залік / Final test
30 05	Педагогіка вищої школи / Pedagogy of High School	2.0	Залік / Final test
30 06	Математичні методи оптимізації / Mathematical methods of optimization	5.0	Екзамен / Exam
30 07	Моделювання в біотехнології / Modeling in biotechnology	4.0	Залік / Final test
Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle			
ПО 01	Системний аналіз біотехнологічних об'єктів / System Analysis of Biotechnological Objects	5.0	Екзамен / Exam
ПО 02	Проблемні питання сучасної біотехнології / Problems of Modern Biotechnology	4.0	Залік / Final test
ПО 03	Біологічні та хімічні сенсорні системи / Biological and Chemical Sensor Systems	5.0	Екзамен / Exam
ПО 04	Біохімічні та фізичні методи аналізу в біотехнології / Biochemical and Physical Methods of Analysis in Biotechnology	4.0	Залік / Final test
ПО 05	Прикладна біоінформатика / Applied Bioinformatics	4.0	Залік / Final test
ПО 06	Молекулярна біотехнологія / Molecular Biotechnology	6.0	Екзамен / Exam
Дослідницький (науковий) компонент/Research component			
ПО 07	Наукова етика та академічна доброчесність / Scientific ethics and academic integrity	5.0	Екзамен / Exam
ПО 08	Наукова робота за темою магістерської дисертації / Scientific Work on the Master's Thesis Topic	4.0	Залік / Final test
ПО 09	Виконання магістерської дисертації / Execution of Master's Thesis	16.0	Захист / Defence
ПО 10	Науково-дослідна практика / Scientific and Research Practice	12.0	Залік / Final test
ВИБІРКОВІ освітні компоненти/Elective components			
Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки/Professional training cycle			
ПВ 01	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу / Elective Educational Component 1 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 02	Освітній компонент 2 Ф-каталогу / Elective Educational Component 2 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 03	Освітній компонент 3 Ф-каталогу / Elective Educational Component 3 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 04	Освітній компонент 4 Ф-каталогу / Elective Educational Component 4 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 05	Освітній компонент 5 Ф-каталогу / Elective Educational Component 5 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 06	Освітній компонент 6 Ф-каталогу / Elective Educational Component 6 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 07	Освітній компонент 7 Ф-каталогу / Elective Educational Component 7 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
Загальний обсяг нормативних компонентів ОП/Total scope of the required components:		89	

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЄКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
	Загальний обсяг вибіркових компонентів ОП/Total scope of the elective components:		31
	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:		83
	ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME		120

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 освітньою-науковою програмою «Біотехнології» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» проводиться у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження ступеня магістр з присвоєнням кваліфікації «магістр з біотехнологій та біоінженерії». Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат та після захисту розміщається в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу. Дисертація, що містить матеріали або результати, що є спільною власністю промислових підприємств або наукових установ, на базі яких виконувалася робота, розміщуються у відкритому доступі лише за їх згоди або у вигляді розширених анотацій.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Attestation of students of higher education in the educational and scientific program Biotechnology, specialty 162 Biotechnologies and bioengineering is carried out in the form of a public defense of the qualification work and ends with the issuance of a document of the established model on awarding him a master's degree with the qualification: master in biotechnologies and bioengineering. The qualifying work is checked for plagiarism and after protection is placed in the NTB repository of the University for free access. The dissertation, which contains materials or results that are the common property of industrial enterprises or scientific institutions on the basis of which the work was performed, is placed in public access only with their consent or in the form of extended annotations.

Attestation 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	ЗО 05	ЗО 06	ЗО 07	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09	ПО 10
ЗК 1		X				X	X			X	X		X		X	X	
ЗК 2	X		X	X											X	X	
ЗК 3		X		X	X												
ЗК 4	X		X												X		
ЗК 5	X			X													
ЗК 6	X	X															
ЗК 7			X		X												X
ЗК 8	X	X			X				X					X			
ФК 01	X															X	
ФК 02	X							X				X	X		X	X	
ФК 03								X				X					
ФК 04		X		X					X								X
ФК 05						X	X	X			X	X	X			X	
ФК 06										X	X		X		X	X	X
ФК 07						X		X	X		X						
ФК 08		X						X	X				X		X		
ФК 09						X	X	X			X						
ФК 10						X	X		X	X	X						X
ФК 11									X				X	X		X	X
ФК 12			X											X		X	X
ФК 13					X										X	X	X
ФК 14	X			X							X					X	X
ФК 15											X	X	X		X		
ФК 16										X						X	
ФК 17										X		X	X				

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

	ЗО 01	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ЗО 05	ЗО 06	ЗО 07	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09	ПО 10
ПРН 01	X														X	X	
ПРН 02	X																
ПРН 03		X		X				X									
ПРН 04						X	X	X				X					
ПРН 05									X				X				X
ПРН 06									X		X		X			X	X
ПРН 07						X				X	X		X				X
ПРН 08		X		X				X							X		
ПРН 09		X								X							X
ПРН 10			X	X				X	X	X	X						X
ПРН 11			X	X													X
ПРН 12								X	X					X	X	X	
ПРН 13								X	X		X			X			
ПРН 14						X	X		X							X	
ПРН 15						X	X							X	X	X	X
ПРН 16					X											X	
ПРН 17			X	X												X	
ПРН 18	X			X							X						
ПРН 19						X	X				X	X					
ПРН 20							X		X			X	X				
ПРН 21							X		X				X			X	X