



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-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА / PROFESSIONAL EDUCATIONAL PROGRAMME
ЄДЕБО ID: **58773**

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:

Тітова Лариса Олександрівна, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри промислової біотехнології та біофармації / **Titova Larisa**, Candidate of Engineering Sciences, senior lecturer of Department of Industrial Biotechnology and Biopharmacy

Члени групи: / Team members:

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

Голуб Наталія Борисівна, доктор технічних наук, доцент, старший науковий співробітник, завідувач кафедри біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології / **Golub Nataliia**, 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 / **Polishchuk Valentyna**, 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 / **Duhan Oleksiy**, 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 / **Gorobets Svitlana**, 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 / **Kuzminsky Eugene**, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Professor of Department of Bioenergy, Bioinformatics and Environmental Biotechnology

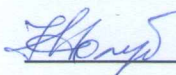
Клечак Інна Рішардівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри промислової біотехнології та біофармації / **Klechak Inna**, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Industrial Biotechnology and Biopharmacy

Корочева Анастасія Олексіївна, студентка БТ-31 мп / **Korocheva Anastasiia**, Student group BT-31mp

ПОГОДЖЕНО/AGREED:


Науково-методична комісія університету зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія (протокол № 11 від 02 травня 2024 р.) / The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality 162 Biotechnology and Bioengineering (minutes of meeting № 11 of 02 May 2024)

Голова НМКУ-162 / Chairman of the SMCU-162

 Наталія ГОЛУБ / Golub Nataliia

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:

Федоренко Віктор Олександрович, завідувач кафедри генетики та біотехнології Львівського національного університету імені Івана Франка, доктор біологічних наук, професор

Соловійов Сергій Олександрович, завідувач кафедри фармації Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, доктор фармацевтичних наук, доцент

Горлов Андрій Юрійович, головний технолог ПрАТ «НВК «Діапроф-Мед»

Експертний висновок галузевої експертної ради НАЗЯВО щодо можливості акредитації ОПП від 01.12.2023 р., справа № 2341/АС-23.

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

В ОПП переформульовані особливості ОП, переглянуто п.4 Придатність до працевлаштування, внесено зміни у структурно-логічну схему (враховано вилучені та додану дисципліни) та внесено зміни у матриці відповідності компетентностей та програмних результатів навчання освітнім компонентам.

Проектна група врахувала рекомендації наказу Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік НОД/263/24 від 08.04.2024, 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).

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.).

Fedorenko Viktor Oleksandrovych, Head of the Department of Genetics and Biotechnology, Ivan Franko National University of Lviv, Doctor of Biological Sciences, Professor

Solovov Sergiy Oleksandrovych, Head of the Department of Pharmacy, P.L. Shupyk National University of Health of Ukraine, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor

Horlov A.Yu., chief technologist of PJSC NVK "Diaprof-Med"

Expert opinion of the National Agency for Higher Education Quality Assurance sectoral expert council on the possibility of accreditation of the educational and professional program dated 01.12.2023, case No. 2341/AC-23.

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.

In the program, the features of the EP have been reformulated, paragraph 4 «Employability for employment» has been revised, changes have been made to the structural and logical scheme (removed and added disciplines have been taken into account) and changes have been made to the matrix of correspondence of competencies and program learning outcomes to educational

components.

The project group reviewed the balance, the rational allocation of credits, the ability of higher education applicants to effectively master its educational components. The project group took into account the recommendations of the order On the organization and planning of the educational process for the 2024-2025 academic year (Order № НОД/263/24 dated 08.04.2024).

The review of the educational program was carried out in accordance with 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).

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 of 17 April 2024), Department of Bioenergy, Bioinformatics and Environmental Biotechnology (minutes of meeting № 12 of 22 April 2024), Department of Biotechnics and Engineering (minutes of meeting №10 of 13 April 2024).

Еволюція ОП/Evolution of the EP

Досвід попередніх років підготовки фахівців за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія було покладено в основу першої редакції ОПП «Біотехнології» другого (магістерського) рівня вищої освіти, яка була затверджена засіданням Вченої ради університету протокол №4 від 02.04.2018 р. До її розробки були залучені науково-педагогічні працівники трьох кафедр факультету біотехнології та біотехніки.

У зв'язку із затвердженням Стандарту вищої освіти за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія для другого (магістерського) рівня вищої освіти наказом МОНУ від 24.05.2019 р. № 733, було проведено модернізацію ОПП «Біотехнології» на початку 2020 року. Проектна група переглянула збалансованість, раціональне призначення кредитів. Для забезпечення можливості 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 ОПП існуючі вибіркові блоки дисциплін окремими освітніми компонентами. З розвитком галузі та ринку праці ОПП «Біотехнології» була оновлена у 2021 і 2022 роках. Посилено науково-практичну складову і збільшено кількість кредитів на освітній компонент «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень». Підсилено технологічну складову підготовки здобувачів за рахунок включення вибіркових дисциплін, таких як «Біотехнічні системи і технології», «Автоматизація фармацевтичних і біотехнологічних виробництв», та розширено перелік дисциплін, що додали компетенцій щодо процесів у виробництві лікарських препаратів.

В ОПП «Біотехнології» 2023 року додано у п.3 «Основний фокус» важливий напрям сучасної біотехнології, як біоінформатика, що забезпечений рядом освітніх компонентів програми. В результаті аналізу вибору студентами різних вибіркових дисциплін актуалізовано пропозиції серед вибіркових освітніх компонентів.

В ОПП 2024 року враховані рекомендації експертів, висловлені в процесі акредитації ОПП «Біотехнології» в 2023 році та ОНП «Біотехнології» в 2024 році. В ОПП 2024 року переформульовані в п. 3 «Особливості ОП», переглянуто п. 4 «Придатність до працевлаштування», внесено зміни у матриці відповідності компетентностей та програмних результатів навчання освітнім компонентам, в ряді нормативних ОК практичні заняття замінені на лабораторні. Переглянуто перелік нормативних освітніх компонентів, в результаті чого було вилучено «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень», «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації» та додано «Молекулярну

біотехнологію» для підсилення ряду ПРН, внесено зміни у структурно-логічну схему. Збільшено обсяг кредитів на «Виконання магістерської дисертації» (відповідно рекомендації наказу Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік НОД/263/24 від 08.04.2024). Відповідно до зазначених змін, загального обсягу програми та методичних рекомендацій в університеті були скориговані обсяги окремих освітніх компонентів.


The experience of previous years of training specialists in the specialty 162 Biotechnology and Bioengineering was the basis of the first edition of the OPP "Biotechnology" of the second (master's) level of higher education, which was approved by the meeting of the Academic Council of the University Minutes No. 4 dated 02.04.2018. Scientific and pedagogical staff of three departments of the Faculty of Biotechnology and Biotechnology were involved in its development.

In connection with the approval of the Standard of Higher Education in the specialty 162 Biotechnology and Bioengineering for the second (master's) level of higher education by the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 24.05.2019, No 733, the modernization of the OPP "Biotechnology" was carried out at the beginning of 2020. The project team reviewed the balance and rational assignment of credits. In order to ensure the possibility of forming an individual educational trajectory, including through an individual choice of academic disciplines to the extent provided for by law, and in order to ensure compliance with the Higher Education Standard, it was decided to replace the existing elective blocks of disciplines in the OPP with separate educational components. With the development of the industry and the labor market, the OPP "Biotechnology" was updated in 2021 and 2022. The scientific and practical component has been strengthened and the number of credits for the educational component "Scientific Work on the Topic of the Master Thesis. Part 1. Fundamentals of Scientific Research". The technological component of the training of applicants has been strengthened by the inclusion of elective disciplines, such as "Biotechnical Systems and Technologies", "Automation of Pharmaceutical and Biotechnological Industries", and the list of disciplines that have added competencies in processes in the production of medicines has been expanded.

In the 2023 OPP "Biotechnology", such an important area of modern biotechnology as bioinformatics is noted in the focus of the OPP, which is provided with a number of educational components of the program. As a result of the analysis of students' choice of various elective disciplines, the proposals among the elective educational components are updated.

The 2024 EPP takes into account the recommendations of experts expressed in the accreditation process of the OPP "Biotechnology" in 2023 and the ESP "Biotechnology" in 2024. In the 2024 EPP, paragraph 3 "Features of EP" has been reformulated, paragraph 4 "Employability" has been revised, changes have been made to the matrix of correspondence of Programme competencies and Program learning outcomes to Required (standard) components of the EP, and in a some Required (standard) components of the EP practical classes have been replaced with laboratory works. Two disciplines ("Scientific Work on the Topic of the Master Thesis. Part 1. Fundamentals of Scientific Research", "Scientific Work on the Topic of the Master Thesis Part II. Scientific Research on Titled Master Thesis") was removed and the discipline "Molecular Biotechnology" was added for strengthen some of PLO, changes were made to the structural and logical scheme of EPP. The scope of credits for "Execution of Master's Thesis" was increased (Order On the organization and planning of the educational process for the 2024-2025 academic year (Order No HOH/263/24 dated 08.04.2024). In accordance with the mentioned changes, 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, 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 6540 від 2023-12-14 дійсний до 2029-07-01	Accredited by NAQA, certificate No 6540 from 2023-12-14 valid to 2029-07-01
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); Заоч.; Очна (англ); Заоч.(англ);	full-time; part-time; full-time; part-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_OPP_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 дослідних, проектно-технологічних, виробничо-технологічних робіт, а також інженерної реалізації розробок, 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 research, design-technological, production-technological works, as well as engineering implementation of developments related to the use of biological agents and their life products on the basis of the concept sustainable development of society and ensuring Ukraine's worthy place 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. 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. 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. 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-професійна	Educational and professional
Основний фокус ОП/Main focus	
<p>Інженерна реалізація біотехнологічних процесів та біоінженерія в напрямках промислової біотехнології та фармації, екологічної біотехнології та біоенергетики, молекулярної біотехнології.</p> <p>Ключові слова: промислова біотехнологія, фармація, екологічна біотехнологія, біоенергетика, молекулярна біотехнологія, біоінженерія, біоінформатика</p>	<p>Engineering implementation of biotechnological processes and bioengineering in the areas of industrial biotechnology and pharmacy, ecological biotechnology and bioenergy, molecular biotechnology.</p> <p>Keywords: industrial biotechnology, pharmacy, ecological biotechnology, bioenergy, molecular biotechnology, bioengineering, bioinformatics</p>
Особливості ОП/Features	
<p>Унікальні теоретико-методичні та науково-практичні розробки колективу кафедри дають здобувачам вищої освіти, оволодіти знаннями біотехнологічних процесів та біоінженерії. Викладачі використовують власні наукові розробки, авторські методики, сучасні освітні технології. Залучення до викладання науковців та практиків галузевих установ та підприємств України та закордонних.</p>	<p>The unique theoretical-methodical and scientific-practical developments of the department's team allow students of higher education to acquire knowledge of biotechnological processes and bioengineering. Teachers use their own scientific developments, author's methods, and modern educational technologies. Scientists and practitioners of industrial institutions and enterprises in Ukraine and abroad are involvement the teaching.</p>

4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання/ Eligibility of graduates for employment and further study

Придатність до працевлаштування/Eligibility for employment

<p>ДК 003:2010: 2149.1: Молодший науковий співробітник (біоінженерія) 2149.2: Інженер-дослідник, інженер із стандартизації та якості, інженер-технолог 2211.1 Молодший науковий співробітник (біологія) 2211.2: Біотехнолог 2310.2: Асистент 2310.2: Викладач закладу вищої освіти 2321: Викладач закладу професійної (професійно-технічної) освіти Можлива професійна сертифікація</p>	<p>Employment under DK 003: 2010: 2149.1: Junior researcher (bioengineering) 2149.2: Research engineer, standardization and quality engineer, technological engineer 2211.1 Junior researcher (biology) 2211.2: Biotechnologist 2310.2: Assistant 2310.2: Teacher at a higher education institution 2321: Teacher of a professional (vocational and technical) education institution Professional certification is possible</p>
---	---

Подальше навчання/Further study

<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

<p>Проблемно-орієнтоване навчання у формі лекції, практичних та семінарських занять, комп'ютерних практикумів і лабораторних робіт; курсові проекти і роботи; технологія змішаного навчання, практики і екскурсії, залучення до викладання науковців та практиків галузевих установ та підприємств; виконання магістерської дисертації.</p>	<p>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.</p>
---	--

Оцінювання/Assessment

<p>Поточний та семестровий контроль у вигляді лабораторних звітів, заліків, усних та письмових екзаменів та захист кваліфікаційної роботи оцінюються відповідно до визначених критеріїв Рейтингової системи оцінювання.</p>	<p>Current and semester control in the form of laboratory reports, 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.</p>
---	--

6 - Програмні компетентності/Programme competencies		
Інтегральна компетентність/Integral competence		
Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми біотехнології та її біоінженерної реалізації, що передбачає проведення досліджень і/або здійснення інноваційних науково-технічних розробок 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 01	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.	The ability to conduct research at the appropriate level.
ЗК 02	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	Ability to search, process and analyze information from various sources.
ЗК 03	Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.	Ability to motivate people and move towards a common goal.
ЗК 04	Здатність працювати в міжнародному контексті.	Ability to work in an international context.
ЗК 05	Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.	Ability to show initiative and entrepreneurship.
ЗК 06	Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.	The ability to act socially responsibly and consciously.
ЗК 07	Здатність розробляти проекти та управляти ними.	Ability to develop projects and manage them
ЗК 08	Здатність до збереження навколишнього середовища	Ability to preserve the environment
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 обґрунтовувати, реалізовувати та оптимізувати проектно-конструкторські рішення в галузі біотехнології.	Ability to substantiate, implement and optimize design and construction solutions in the field of biotechnology.
ФК 12	Здатність організовувати виробництво і управляти біотехнологічними процесами в умовах промислового виробництва та науково-дослідних лабораторій.	Ability to organize production and manage biotechnological processes in the conditions of industrial production and research laboratories.
ФК 13	Здатність проектувати та організовувати біотехнологічні процеси природоохоронного призначення	Ability to design and organize biotechnological processes for environmental protection
ФК 14	Здатність розробляти біотехнологічні продукти різних функціонально-споживчих груп.	The ability to develop biotechnological products of various functional and consumer groups.
ФК 15	Здатність використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для аналізу та управління біотехнологічними об'єктами (процесами)	Ability to use specialized software for analysis and management of biotechnological objects (processes)

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	Аналізувати і враховувати у практичній діяльності тенденції науковотехнічного розвитку суспільства та біотехнологічної галузі.	Analyze and take into account in practice the trends of scientific and technological development of society and the biotechnology industry.
ПРН 13	Формулювати і оцінювати вимоги, обґрунтувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов біотехнологічного виробництва з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.	Formulate and evaluate requirements, substantiate raw materials, materials and intermediate products in accordance with the conditions of biotechnological production, taking into account technological and other uncertainties.
ПРН 14	Вміти складати виробничу, технологічну та аналітичну документацію на біотехнологічні продукти різного призначення.	Be able to compose production, technological and analytical documentation for biotechnological products for various purposes.
ПРН 15	Мати навички розробки та реалізації маркетингових програм і стратегій, аналізу та оцінювання варіантів просування біотехнологічної продукції до споживача, встановлення оптимальних цін на неї.	Have the skills to develop and implement marketing programs and strategies, analyze and evaluate options for promoting biotech products to consumers, setting optimal prices for them.
ПРН 16	Аналізувати зміст та умови зовнішньоторговельних контрактів, оцінювати та аналізувати їх.	Analyze the content and conditions of foreign trade contracts, evaluate and analyze them.
ПРН 17	Оцінювати, аналізувати та обирати варіанти рішень з управління складними біотехнологічними процесами з урахуванням цілей, обмежень, прогнозів та ризиків.	Evaluate, analyze and select solutions for the management of complex biotechnological processes, taking into account the goals, constraints, forecasts and risks.
ПРН 18	Уміти розробляти біотехнологічні продукти різних функціонально-споживчих груп.	Be able to develop biotechnological products of different functional and consumer groups.
ПРН 19	Уміти використовувати молекулярно-біологічні технології для створення та аналізу нових біологічних агентів.	Be able to use molecular biological technologies to create and analyze new biological agents.
ПРН 20	Уміти проектувати та організовувати біотехнологічні процеси природоохоронного призначення.	Be able to design and organize biotechnological processes for nature protection purposes.

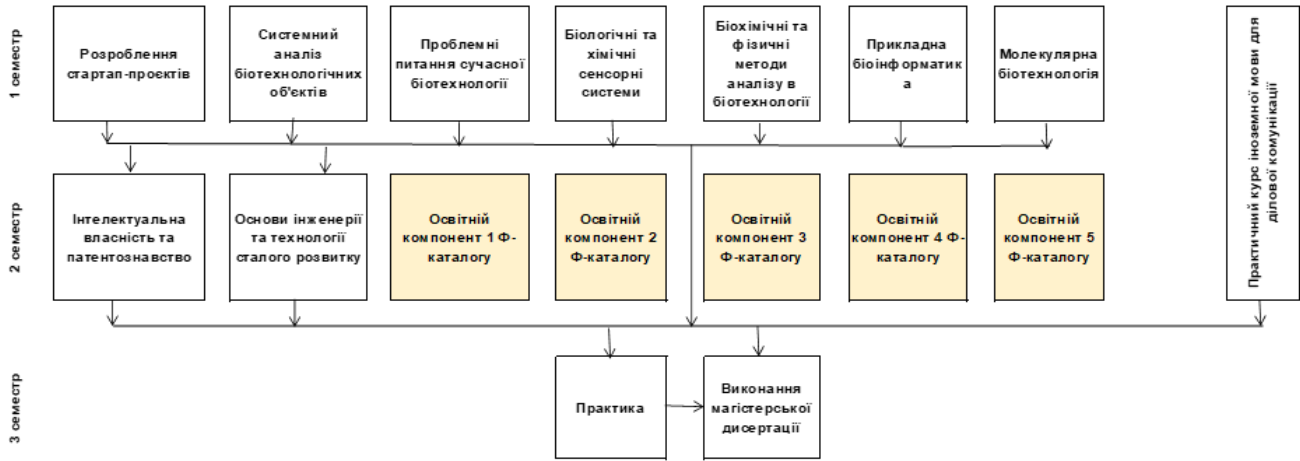
8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation	
Кадрове забезпечення/Staffing	
Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції, залучення до викладання науковців та практиків галузевих установ та підприємств.	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 , the involvement of scientists in teaching and practitioners of industry institutions and enterprises
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 в чинній редакції, а також спеціалізоване біотехнологічне лабораторне обладнання	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 in the current edition, as well as specialized biotechnological laboratory equipment
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 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 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 general academic groups in the Ukrainian language, or in separate groups in a foreign language.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

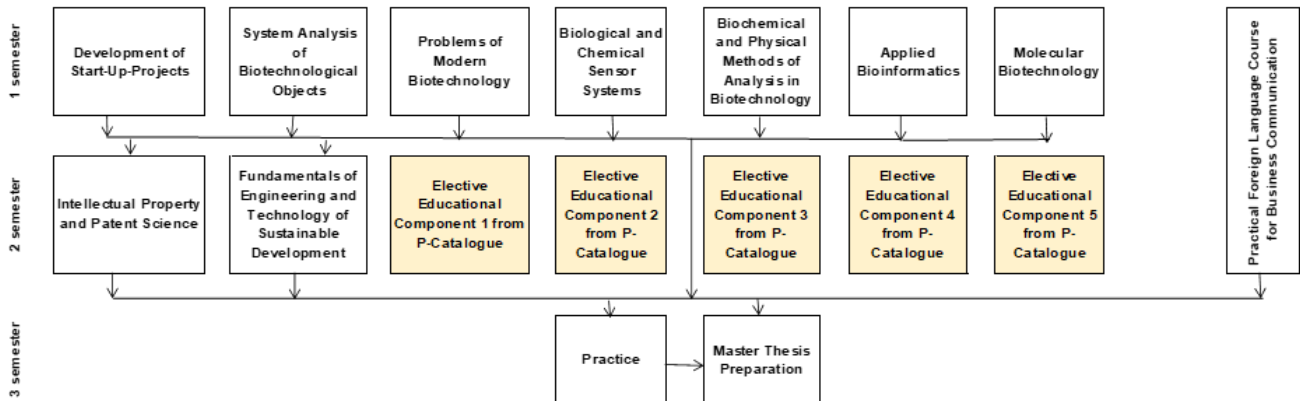
Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЕКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components			
Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle			
ЗО 01	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science	3.0	Залік / Final test
ЗО 02	Основи інженерії та технології сталого розвитку / Fundamentals of Engineering and Technology of Sustainable Development	2.0	Залік / Final test
ЗО 03	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації / Practical Foreign Language Course for Business Communication	3.0	Залік / Final test
ЗО 04	Розроблення стартап-проектів / Development of Start-Up Projects	3.0	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
ПО 07	Практика / Practice	14.0	Залік / Final test
ПО 08	Виконання магістерської дисертації / Execution of Master's Thesis	14.0	Захист / Defence
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
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:		67	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME		90	

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

Структурно-логічна схема



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-професійною програмою Біотехнології спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія проводиться у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістр з присвоєнням кваліфікації: магістр з біотехнологій та біоінженерії. Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат та після захисту розміщується 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 professional program Biotechnology, specialty 162 Biotechnology 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 biotechnology 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	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08
ЗК 01		X					X	X		X		
ЗК 02	X		X	X								X
ЗК 03		X		X								
ЗК 04	X		X									
ЗК 05	X			X								
ЗК 06	X	X										
ЗК 07		X		X								
ЗК 08		X					X					
ФК 01	X											X
ФК 02	X		X		X				X	X	X	
ФК 03					X				X			
ФК 04		X		X		X					X	X
ФК 05					X			X	X	X		X
ФК 06							X	X		X		
ФК 07					X	X						
ФК 08		X			X	X				X		
ФК 09					X			X				
ФК 10						X	X	X			X	
ФК 11											X	X
ФК 12											X	X
ФК 13							X				X	X
ФК 14									X	X		X
ФК 15									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
ПРН 01	X											X
ПРН 02	X		X									
ПРН 03		X			X							X
ПРН 04					X				X			
ПРН 05						X				X	X	
ПРН 06						X		X		X	X	X
ПРН 07							X	X		X	X	
ПРН 08		X		X	X							
ПРН 09		X					X					X
ПРН 10			X		X	X	X	X				
ПРН 11			X	X								X
ПРН 12		X			X	X						X
ПРН 13								X				X
ПРН 14											X	X
ПРН 15	X			X								X
ПРН 16	X			X								
ПРН 17					X		X					
ПРН 18									X	X		
ПРН 19								X	X	X		
ПРН 20		X						X				X