

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**/ Ministry of Education and Science of Ukraine**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**  
**Lviv Polytechnic National University**

«ЗАТВЕРДЖУЮ» / APPROVED

Ректор / Rector

Національного університету

«Львівська політехніка» / Lviv Polytechnic  
National University

\_\_\_\_\_ Ю.Я. Бобало / Y.Y. Bobalo

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА / SCIENTIFIC-EDUCATIONAL PROGRAM**

**третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти / of third level of higher education**

**за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» / in specialty 162**

**“Biotechnologies and bioengineering”**

**галузі знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія» / the field of knowledge 16**

**“Chemical engineering and bioengineering”**

**Кваліфікація: Доктор філософії з галузі «Хімічна інженерія та біоінженерія» /**

**Qualification: Doctor of Philosophy in the field 16 “Chemical engineering and  
bioengineering”**

**за спеціальністю «Біотехнології та біоінженерія» / in specialty 162 “Biotechnologies  
and bioengineering”**

ОНП сертифікована НАЗЯВО (Сертифікат про акредитацію освітньої програми № 2045, дата видачі 29.07.2021р.; термін дії 01.07.2027р.) / Scientific-educational program is certified by the National Agency for Higher Education Quality Assurance (NAQA) (Certificate of educational program accreditation No 2045, date of issue 29.07.2021, valid until 01.07.2027.

Розглянуто та затверджено  
Вченою радою Університету  
(протокол № \_\_\_\_\_  
від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.)

Considered and approved  
at the meeting of the Academic  
Council  
(protocol number \_\_\_\_\_  
from «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023)

Введено в дію наказом ректора від /  
Implemented by order of the Rector from  
««\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023, number \_\_\_\_\_

Львів 2023 / Lviv 2023

Program is established by quality assurance group of scientific-educational program), according to which preparation of third level (scientific-educational) of higher education graduates of specialty 162 “Biotechnologies and bioengineering” is provided.

**Supervisor:**

Petrina Romana Omelianivna – PhD in Technical Science, Master in Biotechnology, Associate Professor, Associate Professor of Department of Technology of Biologically Active Substances, Pharmacy and Biotechnology (TBASPB)

**Members:**

Skorochoda Volodymyr – DSc in Technical Science, Professor, Head of Institute Chemistry and Chemical Technologies;  
Yosypovych  
Havryliak Viktoriia Vasylivna – DSc in Biology, Professor, Associate Professor of TBASPB Department;  
Shved Olha Vasylivna – PhD in Chemistry, Associate Professor, Associate Professor of TBASPB Department;  
Stadnytska Nataliia – PhD in Chemistry, Associate Professor, Associate Professor of TBASPB Department;  
Yevgenivna  
Komarovska-Porochniavets – PhD in Chemistry, Associate Professor, Associate Professor of TBASPB Department;  
Olena Zorianivna  
Hubrii Zoriana Vasylivna – PhD in Chemistry, Associate Professor, Associate Professor of TBASPB Department;  
Kurka Maria Severynivna – PhD in Chemistry, Associate Professor, Associate Professor of TBASPB Department;  
Yanvariov Ehor Borysovyh – postgraduate student of 2<sup>nd</sup> year of education of specialty 162 “Biotechnologies and bioengineering”;  
Huzko Kateryna Ihorivna – postgraduate student of 1<sup>st</sup> year of education of specialty 162 “Biotechnologies and bioengineering”;  
Izmerli Eridan Yakovych – postgraduate student of 1<sup>th</sup> year of education of specialty 162 “Biotechnologies and bioengineering”;  
Erochin Volodymyr – postgraduate student of 1<sup>th</sup> year of education of specialty 162 “Biotechnologies and bioengineering”;  
Anatolievych  
Karpenko Olena – DSc in Technical Science, Professor, Head of the Department of Chemistry and Biotechnology of Combustible Fossils, Department of Physico-Chemistry of Combustible Fossils, Institute of Physical-Organic Chemistry and Coal Chemistry named after L.M. Lytvynenko of the NASU;  
Volodymyrivna  
Kirichuk Anastasiya Oleksiivna – head of students’ Board of LPNU;

**Guarantor:** \_\_\_\_\_ Doctor in Technical Sc., Assoc. Professor Petrina R. O.  
Approved and put into effect by the Order of the Rector of the National University "Lviv Polytechnic" dated "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2023 No. \_\_\_\_\_.

This educational and scientific program may not be fully or partially reproduced, duplicated and distributed without the permission of Lviv Polytechnic National University.

**LETTER OF AGREEMENT**  
of scientific-educational program

Level of higher education	Third (scientific-educational)
Field of knowledge	16 "Chemical engineering and bioengineering"
Specialty	162 "Biotechnologies and bioengineering"
Qualification	Doctor of Philosophy

**APPROVED**

Scientific and methodical commission of the specialty  
162 "Biotechnologies and bioengineering"  
from «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023

Head of Scientific and Methodical Council of the specialty  
162 "Biotechnologies and bioengineering"  
\_\_\_\_\_ Shved O.V.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 p.

Director of Institute of Chemistry and Chemical Technologies  
\_\_\_\_\_ Skorokhoda V. Y.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 p.

**RECOMMENDED BY**

Scientific and Methodical Council of University  
Protocol No \_\_\_\_\_  
from «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 p.  
Head of Scientific and Methodical Council  
\_\_\_\_\_ Zagorodniy A. H.

**AGREED**

Head of Educational and Methodical Department  
\_\_\_\_\_ Tomjuk V. V.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 p.

Vice-rector for Scientific Work  
\_\_\_\_\_ Demydov I.V.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 p.

Vice-Rector for Graduate Education  
\_\_\_\_\_ Davydchak O.R.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 p.

# I. EDUCATIONAL COMPONENT of SCIENTIFIC-EDUCATIONAL PROGRAM

## 1. Doctor of Philosophy Program Profile in the field of knowledge 16 Chemical engineering and bioengineering 162 Biotechnologies and bioengineering

<b>1 – General Information</b>	
<b>Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу / Fullname of higher education institution and structural subdivision of higher education institution</b>	Національний університет «Львівська політехніка» / Lviv Polytechnic National University
<b>Повна назва кваліфікації мовою оригіналу / Fullname of qualification on original language</b>	Доктор філософії в галузі <i>Хімічної інженерії та біоінженерії</i> за спеціальністю <i>Біотехнології та біоінженерія</i> / Doctor of Philosophy in Chemical engineering and bioengineering by Speciality of Biotechnologies and bioengineering
<b>Офіційна назва освітньої програми / The official name of the educational program</b>	Біотехнології та біоінженерія / Biotechnologies and bioengineering
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми / Type of diploma and volume of the program</b>	Диплом доктора філософії, одиничний, 60 кредитів ЄКТС, термін освітньої складової освітньо-наукової програми - 2 роки / Diploma of doctor of philosophy, single, 60 of ECTS credits, duration of educational component of scientific-educational program – 2 years
<b>Цикл/рівень / Cycle / Level</b>	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл, EQF-LLL – 9 рівень / National Qualifications Framework of Ukraine – 8 <sup>th</sup> level; FQ-EHEA – third cycle; EQF-LLL – 9 <sup>th</sup> level
<b>Передумови / Preconditions</b>	Рівень вищої освіти «Магістр» / Master level of higher education
<b>Мова(и) викладання / Teaching Language(s)</b>	Українська мова / Ukrainian language
<b>Основні поняття та їх визначення / Glossary Definition and Meaning</b>	В освітньо-науковій програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII зі змінами та доповненнями, Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 26.11.2015 р. № 848-VIII зі змінами та доповненнями, Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах), затвердженого Постановою Кабінету Міністрів від 23.03.2016 р. № 261 зі змінами та доповненнями, Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 06.03.2019 р. №167, Методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів вищої освіти, затверджених Наказом Міністерства освіти і науки України від 01.06.2017 р. №600 зі змінами та доповненнями, Положенні про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 11 липня 2019 року № 977. Scientific-educational program contains terms and concepts in

	<p>accordance with the Law of Ukraine “On Higher Education” from 01.07.2014 No, 2014, No. 1556-VII with further amendments, Law of Ukraine “On science and scientific and technical activity” from 26.11.2015 No 848-VIII with further amendments, Procedure for preparation of applicants for the degree of Doctor of Philosophy and Doctor of Science in higher educational institutions (scientific institutions), approved by Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine from 23.03.2016 No216 with changes and additions, the Procedure for conducting an experiment on awarding the degree of Doctor of Philosophy, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 03.06.2019 No. 167, Methodological recommendations for the development of higher education standards, approved by the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 06.01.2017 No. 600 with amendments and additions, Provisions on the accreditation of educational programs, according to which the training of applicants for higher education is carried out, approved by the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated July 11, 2019 No. 977.</p>
<b>2 – Мета освітньої програми / Aim of Educational Program</b>	
	<p>Поглибити теоретичні знання та практичні уміння і навички у галузі «Хімічної інженерії та біоінженерії» за спеціальністю «Біотехнології та біоінженерія», розвинути філософські та мовні компетентності, надати теоретичні знання та практичні уміння і навички розв’язування комплексних задач в галузі технології, органічного синтезу та фізико-хімічних методів аналізу, проведення наукової, дослідницько-інноваційної діяльності а також впровадження отриманих результатів. / The program provides great opportunities for deepening book knowledge and practical competences and skills in the field «Chemical engeeniring and bioengeeniring», specialty «Biotechnologies and bioengeeniring», to develop philosophical and linguistic competences, to provide theoretical knowledge and practical abilities and skills for solving complex problems in the field of technology, organic synthesis and physicochemical methods of analysis, conducting scientific, research and innovation activities, as well as implementation of the obtained results.</p>
<b>3 - Характеристика освітньої програми / Characteristics of Educational Program</b>	
<b>Предметна область (field of knowledge, specialty) / Subject area (field of knowledge, specialty)</b>	<p>Галузь знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія», спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія» / Field of knowledge 16 «Chemical engeeniring and bioengeeniring», specialty 162 «Biotechnologies and bioengeeniring»</p>
<b>Орієнтація освітньої програми / Orientation of the educational program</b>	<p>Освітньо-наукова програма базується на сучасних наукових дослідженнях з біотехнології та біоінженерії для підготовки наукових кадрів для проведення фундаментальних досліджень в галузі біотехнології і управління в сфері виробництва біопродукції та створення науково-технічного потенціалу біоіндустрії для надання послуг з еко-та медичної біотехнологій / The scientific-educational program is based on modern scientific research in biotechnology and bioengineering for the training of scientific personnel to conduct fundamental research in the field of biotechnology and management in the field of production of bioproducts and to create the scientific and technical potential of the bioindustry for the provision of services in eco- and medical</p>

	biotechnology
<b>Особливості та відмінності / Specifics and differences</b>	Науковці готуються для організаційно-управлінської, інвестиційної та науково-дослідної діяльності, для підготовки викладацького та наукового резерву вищих навчальних закладів, науково-дослідних установ у сфері біотехнологій та біоінженерії. / Scientists are preparing for organizational and managerial, investment and research activities, for training the teaching and research reserve of higher educational institutions, research institutions in the field of biotechnology and bioengineering.
<b>4 – Придатність випускників освітньої програми до працевлаштування та подальшого навчання / Eligibility of graduates of the educational program to employment and further education</b>	
<b>Придатність до працевлаштування / Suitability for employment</b>	Робочі місця в науково-дослідних інститутах НАН України, вищих навчальних закладах МОН України, наукових центрах та високотехнологічних компаніях та підприємствах хімічної та біоінженерної галузі./ Workplaces in scientific research institutes of the National Academy of Sciences of Ukraine, institutions of higher education of the Ministry of Education and Science of Ukraine, scientific centers, hi-tech companies and chemical and bioengineering industry.
<b>Подальше навчання / Further education</b>	Підвищення кваліфікації в науково-дослідних інститутах НАН України, провідних університетах та науково-дослідних центрах біотехнологічного, біоінженерного, фармацевтичного профілю. Докторські програми в галузі біотехнології, підприємництва, соціальних та природничих наук, стажування у сучасних науково-дослідних закладах міжнародного рівня. / Improvement of qualifications in research institutes of the National Academy of Sciences of Ukraine, leading universities and research centers of biotechnological, bioengineering, pharmaceutical profile. Doctoral programs in the field of biotechnology, entrepreneurship, social and natural sciences, internships in modern research institutions of international level.
<b>5 – Викладання та оцінювання / Teaching and assessment</b>	
<b>Викладання та навчання / Teaching and learning</b>	Лекції, практичні заняття, експериментальні дослідження в лабораторіях, опрацювання публікацій в провідних виданнях біотехнологічного профілю, консультації із викладачами, написання рефератів, підготовка дисертаційної роботи./ Lectures, practical classes, experimental research in laboratories, elaboration of publications in leading biotechnological publications, consultations with teachers, writing essays, preparation of a dissertation.
<b>Оцінювання / Assessment</b>	Письмові та усні екзамени, заліки, усні презентації. / Written and oral exams, assessments, oral presentations.
<b>6 – Програмні компетентності / Software competencies</b>	
<b>Інтегральна компетентність (ІНТ) / Integral competence (INT)</b>	Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі біотехнології, мікробіології, генетики, біоінженерії, проводити дослідницько-інноваційну діяльність, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань, а також практичне впровадження отриманих результатів./ The ability to solve complex problems in the field of biotechnology, microbiology, genetics, bioengineering, to conduct research and innovation activities that involve a deep rethinking of existing and the creation of new integral knowledge, as well as the practical implementation of the obtained results.

<p><b>Загальні компетентності (ЗК) / General competences (GC)</b></p>	<p>1) Оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями, спрямованими на формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору; застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності (робота з НМБД, автоматичне формування посилань на літературні джерела тощо). /  1) Mastering general scientific (philosophical) competences aimed at forming a systematic scientific outlook, professional ethics and a general cultural outlook; application of modern information technologies in scientific activities (work with scientometric databases, automatic generation of links to literary sources, etc.).</p> <p>2) Здобуття мовних компетентностей, достатніх для представлення та обговорення результатів своєї наукової роботи іноземною мовою в усній та письмовій формі, а також для повного розуміння іншомовних наукових текстів з відповідної спеціальності, застосування сучасних інформаційних технологій (презентація наукових результатів). /  2) Acquisition of linguistic competences sufficient to present and discuss the results of one's scientific work in a foreign language in oral and written form, as well as to fully understand foreign language scientific texts from the relevant specialty, use of modern information technologies (presentation of scientific results.</p> <p>3) Набуття універсальних навичок дослідника, зокрема, організація та проведення навчальних занять, застосування сучасних інформаційних технологій (робота з ВНС, Microsoft Teams, Zoom тощо). /  3) Acquisition of universal skills of a researcher, in particular, the organization and conduct of training sessions, the use of modern information technologies (work with VNS, Microsoft Teams, Zoom, etc.).</p> <p>4) Набуття універсальних навичок дослідника, зокрема усної та письмової презентації результатів власного дослідження українською мовою, управління науковими проектами та/або складання пропозицій щодо фінансування наукових досліджень, реєстрації прав інтелектуальної власності, застосування сучасних інформаційних технологій./  4) Acquisition of universal researcher skills, in particular oral and written presentation of the results of one's own research in Ukrainian, management of scientific projects and/or preparation of proposals for financing scientific research, registration of intellectual property rights, application of modern information technologies.</p>
<p><b>Спеціальні (фахові) компетентності (ФК) / Special (professional) competences (PC)</b></p>	<p>1) оволодіння компетентностями, спрямованими на формування систематичних знань і розуміння сучасних наукових теорій і методів, вміння їх ефективно застосовувати для аналізу біологічно активних речовин /  1) mastery of competencies aimed at the formation of systematic knowledge and understanding of modern scientific theories and methods, the ability to effectively apply them for the analysis of biologically active substances.</p> <p>2) здобуття знань про сучасні тенденції розвитку і найбільш важливі нові наукові досягнення в одержанні нових біотехнологічних та біоінженерних продуктів, їх якості та встановлення термінів придатності /</p>

	<p>2) acquiring knowledge about modern development trends and the most important new scientific achievements in obtaining new biotechnological and bioengineering products, their quality and establishing expiration dates.</p> <p>3) здобуття знань щодо основних сучасних біоінженерних технологій рослин, методології отримання калусних культур рослинних організмів, які сприятимуть вирішенню екологічних, енергетичних, продовольчих фармацевтичних задач шляхом впровадження новітніх технологій культивування рослин /</p> <p>3) acquiring knowledge about the main modern bioengineering technologies of plants, the methodology of obtaining callus cultures of plant organisms, which will contribute to the solution of environmental, energy, food and pharmaceutical problems through the introduction of the latest technologies of plant cultivation.</p> <p>4) оволодіння здатністю аргументувати вибір методу розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та обґрунтовувати прийняті рішення /</p> <p>4) mastering the ability to argue the choice of a method of solving a specialized problem, critically evaluate the obtained results and justify the decisions made.</p> <p>5) набуття універсальних навичок дослідника у сфері біотехнологій і біоінженерії, зокрема застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності, управління науковими проектами та/або складення пропозицій щодо фінансування наукових досліджень, реєстрації прав інтелектуальної власності /</p> <p>5) acquisition of universal skills of a researcher in the field of biotechnology and bioengineering, in particular, the use of modern information technologies in scientific activities, management of scientific projects and/or drafting proposals for financing scientific research, registration of intellectual property rights.</p>
<b>7 – Програмні результати навчання / Program learning outcomes</b>	
<p><b>Знання (ЗН) / Knowledge (К)</b></p>	<p>1) знання сучасних методів досліджень в області молекулярної біотехнології та біоінженерії для створення нових біотехнологічних об'єктів / 1) knowledge of modern research methods in the field of molecular biotechnology and bioengineering for the creation of new biotechnological facilities.</p> <p>2) фундаментальні знання теоретичних основ біотехнології та біоінженерії / 2) fundamental knowledge of the theoretical foundations of biotechnology and bioengineering.</p> <p>3) глибинні знання сучасних фізико-хімічних та біофізичних методів визначення біоорганічних препаратів / 3) in-depth knowledge of modern physicochemical and biophysical methods of determining bioorganic drugs.</p> <p>4) знання методів генної, клітинної інженерії та селекції мікроорганізмів та рослин / 4) knowledge of methods of genetic and cellular engineering and selection of microorganisms and plants.</p> <p>5) знання сучасних методів вивчення та ідентифікації ГМО, імунно- та ДНК-діагностики / 5) knowledge of modern methods of studying and identifying GMOs, immuno- and DNA-diagnostics.</p> <p>6) знання та розуміння філософської методології наукового пізнання, психолого-педагогічних аспектів професійно-наукової діяльності, власний науковий світогляд та морально-</p>



	<p>культурні цінності / 6) knowledge and understanding of the philosophical methodology of scientific knowledge, psychological and pedagogical aspects of professional and scientific activity, one's own scientific outlook and moral and cultural values.</p> <p>7) знання англійської мови, необхідні для усного та письмового представлення результатів наукових досліджень, ведення фахового наукового діалогу, повного розуміння англомовних наукових текстів / 7) knowledge of the English language, necessary for oral and written presentation of the results of scientific research, conducting professional scientific dialogue, full understanding of English-language scientific texts.</p>
<p><b>Уміння (УМ) / Skills (S)</b></p>	<p>1) здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з різних джерел / 1) search, analyze and critically evaluate information from various sources;</p> <p>2) застосовувати знання і розуміння для розв'язування задач синтезу та аналізу елементів та систем, характерних обраній області наукових досліджень / 2) apply knowledge and understanding to solve problems of synthesis and analysis of elements and systems characteristic of the chosen field of scientific research;</p> <p>3) досліджувати і моделювати процеси в біологічних системах / 3) research and model processes in biological systems;</p> <p>4) застосовувати системний підхід, інтегруючи знання з інших дисциплін та враховуючи нетехнічні аспекти, під час розв'язання теоретичних та прикладних задач обраної області наукових досліджень / 4) apply a systematic approach, integrating knowledge from other disciplines and taking into account non-technical aspects, when solving theoretical and applied problems of the chosen field of scientific research;</p> <p>5) поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію розв'язання науково-прикладних задач з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів / 5) combine theory and practice, as well as make decisions and develop a strategy for solving scientific and applied problems, taking into account universal human values, public, state and industrial interests;</p> <p>6) ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди / 6) work effectively both individually and as part of a team;</p> <p>7) самостійно виконувати експериментальні дослідження та застосовувати дослідницькі навички / 7) independently perform experimental research and apply research skills;</p> <p>8) оцінити доцільність та можливість застосування нових методів і технологій в задачах розробки біотехнологічних основ і методів виробництва нових біопродуктів і біопрепаратів, удосконалення вже існуючих / 8) evaluate the expediency and possibility of applying new methods and technologies in the tasks of developing biotechnological bases and methods of production of new biological products and biological preparations, improvement of existing ones;</p> <p>9) аргументувати вибір методів розв'язування науково-прикладної задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення / 9) justify the choice of methods for solving a scientific and applied problem, critically evaluate the</p>

	obtained results and defend the decisions made.
<b>Комунікація (КОМ) / Communication (Com)</b>	<p>1) уміння ефективно спілкуватись на професійному та соціальному рівнях; /</p> <p>1) the ability to communicate effectively at the professional and social levels;</p> <p>2) уміння представляти та обговорювати отримані результати та здійснювати трансфер набутих знань; /</p> <p>2) the ability to present and discuss the obtained results and transfer the acquired knowledge;</p>
<b>Автономія і відповідальність (AiB) / Autonomy and Responsibility (A&amp;R)</b>	<p>1) здатність адаптуватись до нових умов, самостійно приймати рішення та ініціювати оригінальні дослідницько-інноваційні комплексні проекти; /</p> <p>1) the ability to adapt to new conditions, make decisions independently and initiate original research and innovation complex projects ;</p> <p>2) здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань; /</p> <p>2) the ability to realize the need for lifelong learning in order to deepen acquired and acquire new professional knowledge;</p> <p>3) здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики. /</p> <p>3) the ability to take responsibility for the work performed and achieve the set goal in compliance with the requirements of professional ethics.</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми / Resource support for program implementation</b>	
<b>Специфічні характеристики кадрового забезпечення / Specific characteristics of personnel support</b>	100% професорсько-викладацького складу, задіяного до викладання циклу дисциплін, що забезпечують спеціальні (фахові) компетентності, мають наукові ступені та вчені знання / 100% of the teaching staff involved in teaching a cycle of disciplines that provide special (professional) competences have scientific degrees and scientific knowledge
<b>Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення / Specific characteristics of material and technical support</b>	<p>Спектрофотометр “Спекорд” М-40 / Spectrophotometer " Spekord " M-40</p> <p>Спектрофотометр “Спекорд” М-80 / Spectrophotometer " Spekord " M-80</p> <p>Шафа сушильна вакуумна – DZF 6050 з насосом VLAB</p> <p>ПК Technic Pro / Vacuum drying chamber DZF 6050 with a VLAB pump</p> <p>Термостат сухоповітряний ТС – 80 / Dry-air thermostat TS-80</p> <p>Йономір КФО – 2 / Ionometer КФО – 2</p> <p>Магнітна мішалка ІКА / Magnetic stirrer ІКА</p> <p>ПК Technic Pro; ПК AMD Athlon X2 / PC Technic Pro ; PC AMD Athlon X2</p> <p>Стерилізатор ГК – 10. / Sterilizer GP-10</p> <p>Аквадистилятор електричний MICROMED ДЕ – 5 (10 л/год) / Aquadistiller MICROMed DE-5 (10 L/h)</p> <p>Випарник ротаційний RE -52, cs.vlab / Rotary evaporator RE -52, cs.vlab</p> <p>pH-метр pH – 150MI / pH meter pH - 150MI</p> <p>Вага електронна WPS. 0,3. / Electronic scale WPS. 0,3.</p> <p>Мультимедійний проектор (переносний) EPSON EMP-TW20 / Multimedia projector (portable) EPSON EMP-TW20</p>

	Ламінарний бокс / Laminar box Мікробіологічний стерильний бокс / Microbiological sterile box
<b>Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення / Specific characteristics of - informational and methodical support</b>	Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок професорсько-викладацького складу. / The use of the virtual learning environment of the National University "Lviv Polytechnic" and author's developments of the teaching staff.
<b>9 – Основні компоненти освітньої програми / The main components of the educational program</b>	
<b>Перелік освітніх компонентів (дисциплін, практик, курсових і кваліфікаційних робіт) / List of educational components (disciplines, practices, coursework and qualification papers)</b>	Матрицю відповідності програмних компетентностей навчальним дисциплінам та структуру навчальної програми наведено в Додатку / The matrix of correspondence of program competencies to educational disciplines and the structure of the educational program are given in the Appendix
<b>10 – Академічна мобільність / Academic mobility</b> (регламентується Постановою КМУ № 579 “Про затвердження Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність” від 12 серпня 2015 року) / (regulated by Order of Cabinet of Ministers of Ukraine No 579 “On Approval of Procedure for Realizing the Right to Academic Mobility” dated August 12, 2015)	
<b>Національна кредитна мобільність / National credit mobility</b>	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та технічними університетами України. / On the basis of bilateral agreements between the National University "Lviv Polytechnic" and technical universities of Ukraine.
<b>Міжнародна кредитна мобільність / International credit mobility</b>	У рамках програми ЄС Еразмус+ на основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та навчальними закладами країн-партнерів / As part of the EU Erasmus+ program on the basis of bilateral agreements between Lviv Polytechnic National University and educational institutions of partner countries
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти / Education of foreign students of higher education</b>	Можливе. / Possible.

**2. Розподіл змісту  
освітньої складової освітньо-наукової програми  
за групами компонентів та циклами підготовки /  
Distribution of the Content of the  
Educational Component of the Educational and Scientific Program by  
Component Groups and Training Cycles**

№ з/п / No s/p	Цикли підготовки / Training cycles	Обсяг навчального навантаження аспіранта (кредитів / %) / The amount of study load of a graduate student (credits / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньої складової / Mandatory components of the educational component	Вибіркові компоненти освітньої складової / Selective components of the educational component	Всього за весь термін навчання / In total for the entire term teaching
1.	Цикл дисциплін, що формує загальнонаукові компетентності та універсальні навички дослідника / Cycle of disciplines that form general scientific competences and universal skills of the researcher	21/49	3/7	24/56
2.	Цикл дисциплін, що формує фахові компетентності / Cycle of disciplines forming professional competences	10/23	6/14	16/37
3.	Цикл дисциплін вільного вибору аспіранта / Cycle of subjects of free choice of a postgraduate student	-	3/7	3/7
Всього за весь термін навчання / Total for the entire period of study		31/72	12/28	43/100

### 3. Перелік компонент освітньої складової освітньо-наукової програми / List of Components of the Educational Component of the Educational and Scientific Program

Код н/д / Code of s/d	Компоненти освітньої складової / Components of the educational component	Кількість кредитів / Quantity of credits	Форма підсумк. Контролю / form of final testing
1	2	3	4
<b>Обов'язкові компоненти освітньої складової / Mandatory components of the educational component</b>			
<i>Цикл дисциплін, що формують загальнонаукові компетентності та універсальні навички дослідника / Cycle of disciplines that form general scientific competences and universal skills of the researcher</i>			
MC1.1.	Філософія і методологія науки / Philosophy and methodology of science	3	Екзамен / exam
MC1.2.	Іноземна мова для академічних цілей, частина 1 / A foreign language for academic purposes, part 1	4	Залік / test
MC1.3.	Іноземна мова для академічних цілей, частина 2 / A foreign language for academic purposes, part 2	4	Екзамен / exam
MC1.4.	Професійна педагогіка / Professional pedagogy	3	Залік / test
MC1.5.	Академічне підприємництво / Academic entrepreneurship	4	Залік / test
MC1.6.	Педагогічна практика / Pedagogical practice	3	Залік / test
Всього за цикл: / Total per cycle:		<b>21</b>	
<i>Цикл дисциплін, що формують фахові компетентності / Cycle of disciplines forming professional competences</i>			
MC2.1.	Експериментальні методи досліджень біомолекул / Experimental methods of biomolecule research	4	Екзамен / exam
MC2.2.	Дослідницький семінар у галузі біотехнології та біоінженерії / Research seminar in the field of biotechnology and bioengineering	3	Залік / test
MC2.3.	Біоінформатика та інформаційні технології в біотехнології та біоінженерії / Bioinformatics and information technologies in biotechnology and bioengineering	3	Залік / test
Всього за цикл: / Total per cycle:		<b>10</b>	
<b>Вибіркові компоненти освітньої складової** / Selective components of the educational component **</b>			
<i>Цикл дисциплін, що формують загальнонаукові компетентності та універсальні навички дослідника / Cycle of disciplines that form general scientific competences and universal skills of the researcher</i>			
SC1.1	Ділова іноземна мова / Business Foreign Language	3	Залік / test
SC1.2	Психологія творчості та винахідництва / Psychology of creativity and invention	3	Залік / test
SC1.3	Управління науковими проектами / Management of scientific projects	3	Залік / test
SC1.4	Технологія оформлення грантових заявок та патентних прав / Technology of registration of grant applications and patent rights	3	Залік / test
SC1.5	Риторика / Rhetoric	3	Залік / test
SC1.6	Сучасна інвентика у науково-дослідній діяльності / Modern inventions in research activities	3	Залік / test
SC1.7	Відкриті наукові практики / Open scientific practices	3	Залік / test
SC1.8	Академічна доброчесність і якість освіти / Academic integrity and quality of education	3	Залік / test
SC1.9	Методологія підготовки наукових публікацій / Methodology of preparation of scientific publications	3	Залік / test
SC1.10	Якість вищої освіти (формування внутрішніх систем забезпечення якості) / Quality of higher education (formation of internal quality assurance systems)	3	Залік / test

Всього за цикл: / Total per cycle:		<b>3</b>	
<i>Цикл дисциплін, що формують фахові компетентності / Cycle of disciplines forming professional competences</i>			
SC2.1	Належні практики у біотехнології (належна виробнича практика, належна технологічна практика, належна лабораторна практика, належна дистриб'юторська практика) / Good practices in biotechnology (good manufacturing practice, good technological practice, good laboratory practice, good distribution practice)	3	Екзамен / exam
SC2.2	Оцінка якості біопрепаратів та біопродукції / Assessment of the quality of biological preparations and biological products	3	Екзамен / exam
SC2.3	Сучасне виробництво вакцин / Modern production of vaccines	3	Екзамен / exam
SC2.4	Імуно- та ДНК-діагностика / Immuno- and DNA diagnostics	3	Екзамен / exam
SC2.5	Методи біотестування біологічно активних речовин / Methods of biotesting of biologically active substances	3	Екзамен / exam
SC2.6	Молекулярна біотехнологія та біоінженерія / Molecular biotechnology and bioengineering	3	Екзамен / exam
SC2.7	Біотехнологія та біоінженерія рослин / Biotechnology and plant bioengineering	3	Екзамен / exam
SC2.8	Біотехнологія агро- та ветпрепаратів / Biotechnology of agricultural and veterinary drugs	3	Екзамен / exam
SC2.9	Кінетика ферментативних реакцій / Kinetics of enzymatic reactions	3	Екзамен / exam
SC2.10	Мікроорганізми в технологіях продуктів бродіння / Microorganisms in technologies of fermentation products	3	Екзамен / exam
Всього: / Total:		<b>6 (3+3)</b>	
<b>Дисципліни за вільним вибором аспіранта** / Disciplines of the postgraduate student's free choice **</b>			
SC3.1	Дисципліна вільного вибору аспіранта** / Discipline of the graduate student's free choice**	3	
Всього за цикл: / Total per cycle:		<b>3</b>	
<b>РАЗОМ / TOTALLY</b>		<b>43</b>	

#### 4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ /

#### 4. MATRIX OF CORRESPONDENCE OF SOFTWARE COMPETENCES TO THE COMPONENTS OF THE EDUCATIONAL PROGRAM

	MC1.1.	MC1.2.	MC1.3.	MC1.4.	MC1.5.	MC1.6.	MC2.1.	MC2.2.	MC2.3.	SC1.1.	SC1.2.	SC1.3.	SC1.4.	SC1.5.	SC1.6.	SC1.7.	SC1.8.	SC1.9.	SC1.10.	SC2.1.	SC2.2.	SC2.3.	SC2.4.	SC2.5.	SC2.6.	SC2.7.	SC2.8.	SC2.9.	SC2.10.
INT	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
GC1	•										•	•		•			•		•										
GC2		•	•							•			•			•		•	•										
GC3				•		•				•	•		•	•	•	•		•	•										
GC4					•							•	•	•			•	•											
SC1								•	•											•		•	•		•	•			
SC2							•	•																•		•		•	
SC3																					•		•		•		•		•
SC4							•	•													•		•		•		•		•
SC5							•		•												•		•			•	•		•

**Умовні позначення:** ОКі – обов’язкова дисципліна, ВБі – вибіркова дисципліна, і – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової, ІНТ – інтегральна компетентність, ЗКj – загальна компетентність, ФКj – фахова (спеціальна) компетентність, j – номер компетентності у переліку компетентностей освітньої складової.

**Symbolic notation:** MCi – compulsory discipline, SCi – selective discipline, i – discipline number in the list of components of the educational component, INT – integral competence, ZK j – general competence, GC j – professional (special) competence, j – competence number in the list of competencies of the educational component

**5. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ  
НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ  
ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ /  
5. MATRIX OF PROVIDING SOFTWARE LEARNING OUTCOMES BY  
RELEVANT COMPONENTS  
EDUCATIONAL PROGRAMS**

	MC1.1.	MC1.2.	MC1.3.	MC1.4.	MC1.5.	MC1.6.	MC2.1.	MC2.2.	MC2.3.	SC1.1.	SC1.2.	SC1.3.	SC1.4.	SC1.5.	SC1.6.	SC1.7.	SC1.8.	SC1.9.	SC1.10.	SC2.1.	SC2.2.	SC2.3.	SC2.4.	SC2.5.	SC2.6.	SC2.7.	SC2.8.	
K1							•	•												•		•	•			•		
K2							•	•	•													•		•	•		•	•
K3																					•							•
K4									•															•				•
K5																							•				•	
K6	•			•		•					•				•	•	•	•			•	•			•		•	
K7		•	•							•		•	•	•														
S1	•				•						•				•													
S2																				•								
S3								•	•															•				•
S4																									•		•	
S5																		•				•						
S6																				•	•							
S7								•	•														•				•	
S8						•																					•	
S9						•	•																					
COM1	•	•	•			•				•		•	•	•		•		•	•	•	•			•			•	•
COM2	•					•				•		•	•	•				•						•				•
A&R1	•			•	•	•	•	•	•		•				•	•	•		•			•	•			•		•
A&R2	•			•		•																						
A&R3	•				•	•									•			•			•	•			•			•

**Умовні позначення:** OKi – обов’язкова дисципліна, ВBi – вибіркова дисципліна, i – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової, ЗНm – програмні результати (знання), УМm – програмні результати (уміння), m – номер програмного результату у переліку програмних результатів освітньої складової. /

**Symbolic notation:** MCi – compulsory discipline, SCi – selective discipline, i – discipline number in the list of components of the educational component, Sm – program results (knowledge), Sm – program results (skills), m – program result number in the list program results of the educational component.



## **II. Наукова складова освітньо-наукової програми / II. The scientific component of the educational and scientific program**

Наукова складова освітньо-наукової програми передбачає проведення аспірантом власного наукового дослідження під керівництвом одного або двох наукових керівників та оформлення його результатів у вигляді дисертації.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання актуального наукового завдання за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія, результати якого характеризуються науковою новизною та практичною цінністю і оприлюднені у відповідних публікаціях.

Наукова складова освітньо-наукової програми представлена у вигляді індивідуального плану наукової роботи аспіранта і є невід'ємною частиною навчального плану аспірантури.

Також невід'ємною частиною наукової складової освітньо-наукової програми аспірантури є підготовка та публікація наукових статей, виступи на наукових конференціях, наукових фахових семінарах, круглих столах, симпозіумах /

The scientific component of the educational-scientific program involves the post-graduate student conducting his own scientific research under the guidance of one or two academic supervisors and the preparation of his results in the form of a dissertation.

The dissertation for obtaining the degree of Doctor of Philosophy is an independent comprehensive study that offers a solution to an actual scientific task in the specialty 162 Biotechnology and bioengineering, the results of which are characterized by scientific novelty and practical value and are published in relevant publications.

The scientific component of the educational and scientific program is presented in the form of an individual plan of scientific work of a postgraduate student and is an integral part of the postgraduate curriculum.

Preparation and publication of scientific articles, presentations at scientific conferences, scientific professional seminars, round tables, and symposia are also an integral part of the scientific component of the postgraduate educational and scientific program.

### **Тематики наукових досліджень за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія:**

/

### **Topics of Scientific Research in Specialty 162 Biotechnology and bioengineering:**

1. Біотехнологічні та фітохімічні дослідження створення нових фітозасобів з широким спектром біологічної дії.
2. Одержання калусних біомас рідкісних рослин в умовах *in vitro*, вивчення їх складу та біологічної активності.

3. Розроблення біотехнологічних основ ремедіації ґрунтів та водойм.
4. Полімерні носії для іммобілізації біоактивних лігандів.
5. Дослідження мікробних асоціацій молочно-кислих культур та створення функціональних напоїв на їх основі.
6. Оптимізація технології одержання біологічно активних сполук з екстрактів лікарських рослин.
7. Дослідження взаємодії біоПАР з біологічно активними субстанціями.
8. Вивчення процесів біосинтезу глюкозооксидази.
9. Дослідження екстрактів біомаси лікарських рослин та створення на їх основі косметичних засобів.
10. Біотехнологія композиційних препаратів на основі нових похідних 1,4-нафтохінону та біосурфактантів.
11. Скринінг новосинтезованих сполук на протимікробну активність.
12. Прогнозування фізіологічної активності за допомогою комп'ютерних програм QUSAR та ін.

1. Biotechnological and phytochemical research on the creation of new phytoremedies with a wide spectrum of biological action.
2. Obtaining callus biomass of rare plants in vitro, studying their composition and biological activity.
3. Development of biotechnological foundations of soil and water remediation.
4. Polymer carriers for immobilization of bioactive ligands.
5. Research of microbial associations of lactic acid cultures and creation of functional drinks based on them.
6. Optimization of the technology of obtaining biologically active compounds from extracts of medicinal plants.
7. Study of the interaction of biosurfactants with biologically active substances.
8. Study of glucose oxidase biosynthesis processes.
9. Research of biomass extracts of medicinal plants and creation of cosmetic products based on them.
10. Biotechnology of composite preparations based on new 1,4-naphthoquinone derivatives and biosurfactants.
11. Screening of newly synthesized compounds for antimicrobial activity.
12. Prediction of physiological activity using computer programs QUSAR and others.

### **III. Атестація аспірантів / III. Certification of postgraduate students**

Атестація здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії здійснюється спеціалізованою вченою радою, постійно діючою або утвореною для проведення разового захисту, на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації.

Обов'язковою умовою допуску до захисту є успішне виконання аспірантом його індивідуального навчального плану.

Здобувачі вищої освіти ступеня доктора філософії захищають дисертації, як правило, у постійно діючій спеціалізованій вченій раді з відповідної спеціальності, яка функціонує у вищому навчальному закладі, де здійснювалася підготовка аспіранта. Вчена рада вищого навчального закладу має право подати до Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти документи для акредитації спеціалізованої вченої ради, утвореної для проведення разового захисту, або звернутися з відповідним клопотанням до іншого вищого навчального закладу, де функціонує постійно діюча спеціалізована вчена рада з відповідної спеціальності.

/

Attestation of applicants for higher education with the degree of doctor of philosophy is carried out by a specialized scientific council, permanently active or formed for a one-time defense, on the basis of a public defense of scientific achievements in the form of a dissertation.

A mandatory condition for admission to the defense is the successful completion of the graduate student's individual study plan.

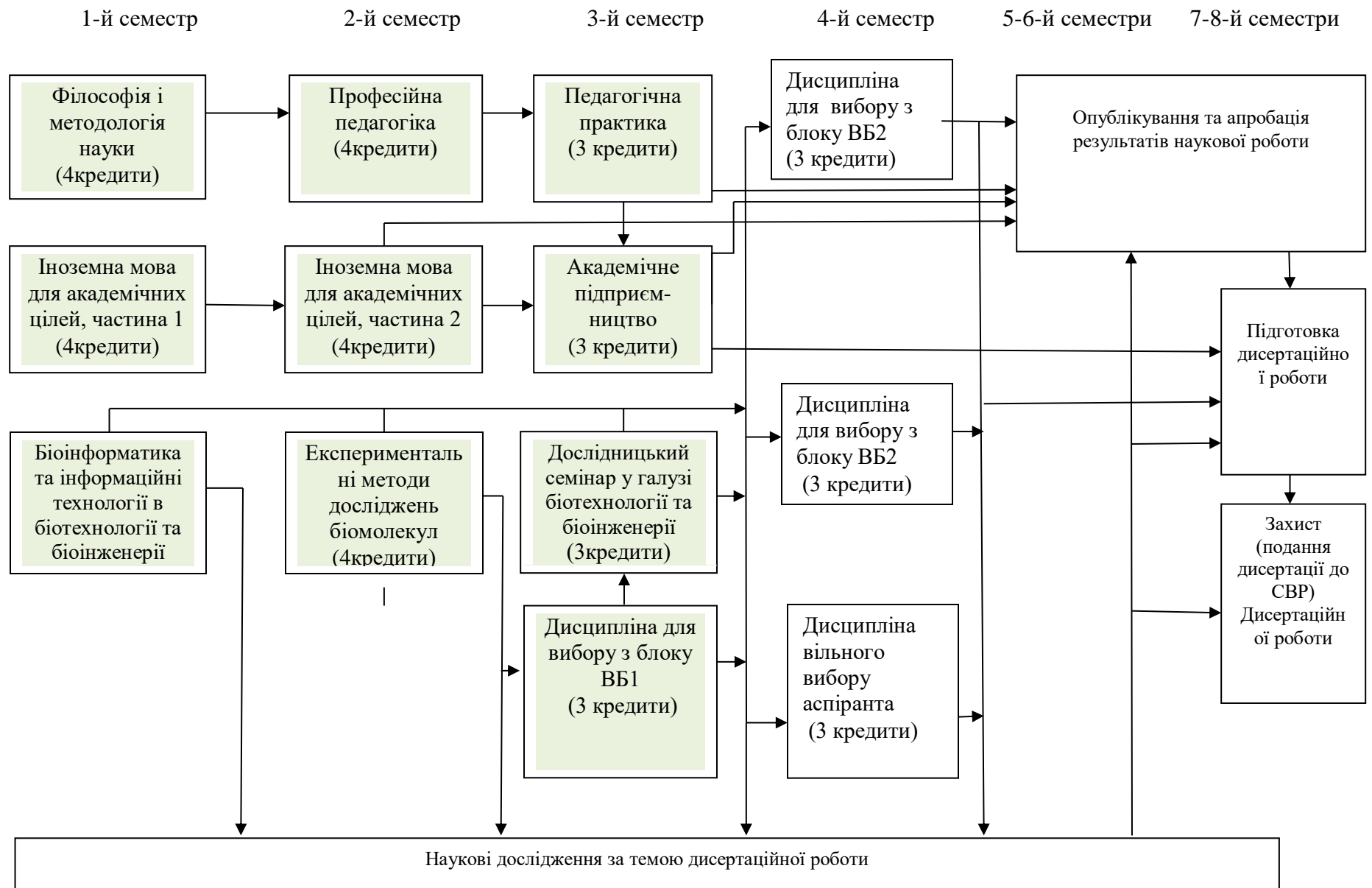
Candidates of higher education for the degree of Doctor of Philosophy defend their dissertations, as a rule, in a permanent specialized academic council for the relevant specialty, which functions in the higher educational institution where the graduate student was trained. The academic council of a higher educational institution has the right to submit documents to the National Agency for Quality Assurance of Higher Education for the accreditation of a specialized academic council formed for a one-time defense, or to apply to another higher educational institution where a permanent specialized academic council in the relevant specialty operates .

#### **IV. Дотримання норм академічної доброчесності / IV. Adherence to norms of academic integrity**

Наукові керівники та аспіранти зобов'язані неухильно дотримуватись встановлених норм академічної доброчесності у відповідності до «Положення про академічну доброчесність у Національному університету «Львівська політехніка» (затверджено протоколом Вченої ради Національного університету «Львівська політехніка» №35 від 8.09.2017 р.) Усі результати наукових досліджень, які готуються до опублікування, підлягають обов'язковій перевірці на плагіат. Питання регламенту заходів гарантування академічної доброчесності врегульовано Наказом по Національному університету "Львівська політехніка" 223-10 від 24.10.2017 р. Публікації аспірантів під час підготовки дисертаційних робіт до подання у спеціалізовану вчену раду проходять також процес додатковий перевірки згідно Наказу по Національному університету "Львівська політехніка " 551-1-10 від 18.10.2018 р. На засіданнях профілюючих кафедр спеціальності «Біотехнології та біоінженерія» питання забезпечення академічної доброчесності повинні розглядатись не рідше, ніж 1 раз в рік.

Academic supervisors and postgraduate students are obliged to strictly adhere to the established norms of academic integrity in accordance with the "Regulations on academic integrity at Lviv Polytechnic National University" (approved by the protocol of the Academic Council of Lviv Polytechnic National University No. 35 of 09/08/2017) All results scientific studies that are being prepared for publication are subject to a mandatory check for plagiarism. The issue of the regulation of measures to guarantee academic integrity is regulated by the Order on the National University "Lviv Polytechnic" 223-10 dated 24.10.2017. Publications of graduate students during the preparation of dissertations for submission to the specialized academic council also undergo an additional verification process in accordance with the Order on the National University "Lviv Polytechnic" " 551-1-10 dated 18.10.2018. At the meetings of the profiling departments of the "Biotechnology and Bioengineering" specialty, issues of ensuring academic integrity must be considered at least once a year.

Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми доктора філософії зі спеціальності  
162 «Біотехнології та біоінженерія»



Structural and logical scheme of the educational and scientific program of the doctor of philosophy in the specialty  
162 «Biotechnologies and bioengineering»

