

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

_____ (Л.В. Губерський)
« ____ » _____ 20__ р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
«ВИСОКІ ТЕХНОЛОГІЇ (БІОТЕХНОЛОГІЯ)»

Нова редакція від « ____ » _____ 2021 року

Рівень вищої освіти: другий

на здобуття освітнього ступеню: магістр
за спеціальністю № 162 «Біотехнології та біоінженерія»
галузі знань № 16 «Хімічна та біоінженерія»

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
від « ____ » _____ 2021 р.
протокол № ____

Введено в дію наказом ректора від
« ____ » _____ 20__ за № ____

Київ 2021 р.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми**

1. Науково-методична рада: протокол № ____ від «__» _____ 20__ р.

(висновок, особливі умови, за наявності)

Голова науково-методичної ради _____ (В.А. Бугров)

2. Науково-методичний центр організації навчального процесу:

(висновок, особливі умови, за наявності)

Директор НМЦ _____ (А.П. Гожик) «__» _____ 20__ р.

4.1 Вчена рада Інституту високих технологій

Протокол № ____ від «__» _____ 20__ р. _____

(висновок, особливі умови, за наявності)

Голова Вченої ради Інституту високих технологій _____ (В. В. Ільченко)

4.2 Науково-методична комісія Інституту високих технологій

Протокол № ____ від «__» _____ 2021 р. _____

(висновок, особливі умови, за наявності)

Голова науково-методичної комісії Інституту високих технологій _____ (Н.М. Русінчук)

4.3 Кафедра молекулярної біотехнології та біоінформатики

Протокол № ____ від «__» _____ 2021 р.

(особливі умови, за наявності)

Завідувач кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики _____ (О.Ю. Нипорко)

Розробники:

1. Керівник проектної групи

Давидовська Тамара Леонідівна, професор кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики, д.б.н., професор _____ «__» _____ 2021 р.

Члени проектної групи:

2. Нипорко Олексій Юрійович, завідувач кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики, к.б.н., доцент _____ «__» _____ 2021 р.

3. Драган Анатолій Іванович, доцент кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики, к.б.н., доцент _____ «__» _____ 2021 р.

4. Солдаткін Олексій Петрович, професор кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики, д.б.н., академік НАН України _____ «__» _____ 2021 р.

5. Дзядевіч Сергій Вікторович, професор кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики, д.б.н. _____ «__» _____ 2021 р.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЗОВНІШНЮ АПРОБАЦІЮ (за наявності)

А. Рецензії (представників академічної спільноти (ВНЗ, національної та галузевої академій наук, тощо)

Директор Інституту мікробіології та вірусології ім. Д. К., Заболотного НАН України, доктор біол. наук, професор, академік НАН України В. С. Підгорський

Д.б.н., с. н. с. Ю. В. Данилович, провідний науковий співробітник відділу біохімії м'язів Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади (для сумісників — місце основної роботи, найменування посади)	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту)	Науковий ступінь, шифр і найменування наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно	Стаж науково-педагогічної та/або наукової роботи	Інформація про наукову діяльність (основні публікації за напрямом, науково-дослідна робота, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами та докторантами, керівництво науковою роботою студентів)	Відомості про підвищення кваліфікації викладача (найменування закладу, вид документа, тема, дата видачі)
Керівник проектної групи						
Давидовська Тамара Леонідівна	Професор кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики Інституту високих технологій	Київський державний університет імені Тараса Шевченка, 1972, біофізика, біолог-біофізик, викладач біології та хімії	Доктор біологічних наук, 03.00.02 – біофізика, тема дисертації „Мембранні та клітинні механізми дії імуноактивних речовин на електрогенез та скорочення гладеньких м'язів”. Професор за кафедрою біофізики.	45 років	Основні напрями досліджень: електрофізичні явища в біологічних системах, молекулярні та клітинні механізми впливу імуноактивних речовин, агоністів та нанокompatитів на електрогенез та скорочення гладеньких м'язів. Є автором більше 150 публікацій, 70 статей та розділів у монографіях, серед яких: 1) Радченко Н.В., Шаповал Л.М., Давидовська Т.Л., Степаненко Л.Г., Дмитренко О.В., Сагач В.Ф. Особливості ГАМК-ергічного контролю функції кровообігу нейронами	

				<p>довгастого мозку щурів // Нейрофізіологія, 2013, Т. 45, № 6, С.515-524.</p> <p>2) Shapoval L.N., Dmytrenko O., Vavilova G.L., Pobegaylo L.S., Stepanenko L.G., Radchenko N.V., Davydovska T.L., Sagach V.F. Modulation of Na⁺, K⁺-ATPase Activity in the Medulla Oblongata Neurons Affects Hemodynamics in Spontaneously Hypertensive Rats // International journal of Physiology and Pathophysiology, Vol. 4, № 2, 2013, p.123-135.</p> <p>Є учасником приблизно 100 наукових конференцій.</p> <p>Була керівник близько 20 дипломних робіт.</p> <p>Під її керівництвом захищено 1 кандидатську дисертацію: Радченко Наталія “Особливості ГАМК-ергічного медулярного контролю функції кровообігу щурів”.</p>	
--	--	--	--	--	--

Члени проектної групи	доцент кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики	Київський університет імені Тараса Шевченка, 1993, біологія, біологія, клітинний біолог і генний інженер, викладач біології та хімії	Кандидат біологічних наук, 03.00.11 – цитологія, клітинна біологія, гістологія, «Особливості просторової структури тубуліну як основа клітинної відповіді рослин на дію гербіцидів динітроанілінового та фосфоамідного рядів», доцент за кафедрою молекулярної біотехнології та біоінформатики, 2015 р.	22 роки	Основні напрями досліджень: біоінформатика, обчислювальна структурна біологія, структурні механізми біомолекулярного розпізнавання, молекулярна динаміка (нуклеотид-зв'язуючих) білків та їх комплексів, рецептор-орієнтований дизайн сполук з заданою біологічною активністю, механізми диференційованої точності ДНК-полімераз. Індекс Хірша 7 (Scopus), 6 (Web of Science). Є автором більше 70 публікацій, 42 статей та розділів у монографіях, серед яких: 1) Chu, Z., Chen, J., Nyporko, A., Han, H., Yu, Q., Powles, S. (2018) Novel α-tubulin mutations conferring resistance to dinitroaniline herbicides in <i>Lolium rigidum</i> // Frontiers in Plant Science. Vol.9, 06 February 2018 doi.org:10.3389/fpls.2018.00097 2) Nyporko A. Yu. (2016) The 8-oxo-dGTP interaction with human DNA polymerase β: two patterns of ligand behavior // Structural Chemistry. Vol 27, N.1. P. 175-183. 3) Lozovski V., Nyporko A.Yu., Piatnytsia V. (2015) The physical model of the long-range biological nano-objects recognition // Journal of Bionanoscience. Vol. 9, N. 2. P. 112-119.	Стажування в Джексонівському державному університеті (Джексон, США), 2012. Стажування в Університеті Страсбурга (Страсбург, Франція), 2016.
-----------------------	---	--	---	---------	---	---

					<p>4) Nyporko A. Yu. (2014) DNA Dependent DNA Polymerases as Targets for Low-Weight Molecular Inhibitors: State of Art and Prospects of Rational Design/ in boock: Application of Computational Techniques in Pharmacy and Medicine: L. Gorb, V. Kuz'min, E. Muratov, eds. Springer: Dordrecht, Heidelberg, New York, London, 2014. 550 p. P. 95-135.</p> <p>5) Nyporko A. Yu., Blume Ya. B. (2014) Structural mechanisms of interaction of cyanolcrylates with plant tubulin. <i>Cytology and Genetics</i> .Vol. 48. N 1. P 7-14.</p> <p>Під його керівництвом захищено 30 дипломних робіт. Зараз керує науковими роботами 6 студентів-магістрів та 1 студента-бакалавра.</p>
Драган Анатолій Іванович	доцент кафедри молекуляр ної біотехноло гії та біоінформ атики	Київський державний університет імені Тараса Шевченка, 1976, фізика, фізик за спеціалізацією оптика та спектроскопія.	Кандидат біологічних наук, 03.00.04 – біохімія, Тема дисертації: «Просторова організація нативних гістонових комплексів». Доцент за кафедрою загальної і молекулярної генетики.	32 роки	Є автором більше 200 публікацій, 125 статей та розділів у монографіях, серед яких: 1) Dragan, A.I., Pavlovic, R. and Geddes, C.D., (2014), Rapid Catch and Signal (RCS) Technology Platform: Multiplexed Three Color, 30s Microwave-Accelerated Metal-Enhanced Fluorescence DNA Assays, <i>Plasmonics</i> , 9(6), 1501-1510. 2) Dragan, A.I., Albrecht, M.T., Pavlovic, R., Keane-Myers, A.M. and Geddes, C.D. (2012) Ultra-Fast pg/ml Anthrax toxin (PA) detection

					<p>assay based on Microwave Accelerated Metal-Enhanced Fluorescence, <i>Analytical Chemistry</i>, 425(1), 54-61.</p> <p>3) Dragan, A.I., Carrillo, R., Gerasimova, T.I., Privalov, P.L. (2008) Assembling the human IFN-beta enhanceosome in solution. <i>J Mol Biol.</i>, Dec 12; 384(2), 335-348.</p> <p>Був керівник близько 20 дипломних робіт.</p>
Солдаткін Олексій Петрович	<p>Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, зав. лабораторією</p> <p>Професор (0,5),</p>	<p>Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченка, 1978, спеціальність за дипломом „біохімія”.</p>	<p>Доктор біологічних наук, 03.00.20 – біотехнологія, Професор зі спеціальності „біотехнологія”</p> <p>тема дисертації: Розробка наукових та технологічних засад створення електрохімічних біосенсорів для потреб медицини, біотехнології та охорони навколишнього середовища</p>	<p>HP – 36, НПР - 17</p>	<p>Є автором більше 500 публікацій, 300 статей та розділів у монографіях, серед яких:</p> <p>11. K.Stepurska, S.Dzyadevych, S.Gridin. Potentiometric enzyme biosensor for aflatoxin B1 detection - Kinetic simulation. <i>Sensors and Actuators B</i>, 2018, 259, P. 580-486.</p> <p>2. O.O.Soldatkin, K.V.Stepurska, V.M.Arkhypova, A.P.Soldatkin, A.V.El'skaya, F.Lagarde, S.V.Dzyadevych. Conductometric enzyme biosensor for patulin determination. <i>Sensors and Actuators B</i>, 2017, 239, P.1010-1015.</p> <p>3.O.Ye.Dudchenko, M.Pyeshkova, O.O.Soldatkin, B.Ozansoy-Kasap, B.Akata, S.V.Dzyadevych, A.P.Soldatkin. Development of silicalite/glucose oxidase-based biosensor and its application for glucose determination in juices and nectars. <i>Nanoscale Research Letter</i>, 2016, 11:59.- DOI 10.1186/s11671-016-1275-2</p>

					<p>4. L.V.Shkotova, N.Y.Piechniakova, O.L.Kukla, S.V.Dzyadevych. Thin-film amperometric multibiosensor for simultaneous determination of lactate and glucose in wine. Food Chemistry, 2016, 197, P.972-978.</p> <p>Основні напрямки його наукової роботи: 1) вивчення можливості мультифункціонального використання ферментів при створенні біосенсорів (прямий аналіз субстратів, інгібіторний аналіз токсинів, мультиферментні каскади реакцій, конкуренція ферментів за субстрати); 2) дослідження сумісності іммобілізованих біоселективних матеріалів, які лежать в основі роботи біосенсорів, з мікроелектронними фізичними перетворювачами різної природи; 3) вирішення проблеми біосумісності сенсорних елементів з компонентами біологічних рідин і тканинами живих організмів при імплантації для in vivo аналізів; 4) застосування наноматеріалів різної природи для покращення аналітичних характеристик біосенсорів з метою вирішення проблеми адаптації біосенсорів реальним потребам аналітичної практики.</p> <p>Індекс Хірша 34 (Scopus),</p>	
Дзядевич Сергій Вікторович	Інститут молекуляр	Київський державний	Доктор біологічних наук, 03.00.20 –	НР – 26, НПР - 11	Є автором більше 500 публікацій, 300 статей та розділів у	

<p>ної біології і генетики НАН України, пров. наук. співр.</p> <p>Професор (0,5 ст)</p>	<p>університет ім. Т.Г.Шевченка, 1992, спеціальність за дипломом „радіофізика і електроніка (твердотільна електроніка)”.</p>	<p>біотехнологія, Професор зі спеціальності „біотехнологія” 15 лютого 2011 р. (протокол № 4 від 15.02.2011р. вченої ради Інституту молекулярної біології та генетики) тема дисертації: «Системний аналіз взаємозв’язків біоселективних елементів з мініатюрними електрохімічними перетворювачами в біосенсорці».</p>		<p>монографіях, серед яких:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. K.Stepurska, S.Dzyadevych, S.Gridin. Potentiometric enzyme biosensor for aflatoxin B1 detection - Kinetic simulation. Sensors and Actuators B, 2018, 259, P. 580-486. 2. O.O.Soldatkin, K.V.Stepurska, V.M.Arkhypova, A.P.Soldatkin, A.V.El’skaya, F.Lagarde, S.V.Dzyadevych. Conductometric enzyme biosensor for patulin determination. Sensors and Actuators B, 2017, 239, P.1010-1015. 3.O.Ye.Dudchenko, M.Pyeshkova, O.O.Soldatkin, B.Ozansoy-Kasap, B.Akata, S.V.Dzyadevych, A.P.Soldatkin. Development of silicalite/glucose oxidase-based biosensor and its application for glucose determination in juices and nectars. Nanoscale Research Letter, 2016, 11:59.- DOI 10.1186/s11671-016-1275-2 4. L.V.Shkotova, N.Y.Piechniakova, O.L.Kukla, S.V.Dzyadevych. Thin-film amperometric multibiosensor for simultaneous determination of lactate and glucose in wine. Food Chemistry, 2016, 197, P.972-978. <p>Наукові інтереси С.В.Дзяевича сконцентровані, головним чином, на дослідженнях, що спрямовані на розвиток теоретичних та технологічних засад створення високоселективних біомембран та їхнього використання при</p>	
---	--	--	--	---	--

					розробці приладів біомолекулярної електроніки, вивченню фізико-хімічних процесів в біомембрані, застосування методу імпедансної спектроскопії в дослідженні складних біофізичних систем, дослідження впливу наночастинок різної природи на властивості мембран з метою покращання аналітичних характеристик сенсорних систем та розробці новітніх біоматеріалів. Індекс Хірша 28 (Scopus)
--	--	--	--	--	---

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

- 1) Освітній стандарт спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія за рівнем магістр.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ
«ВИСОКІ ТЕХНОЛОГІЇ (БІОТЕХНОЛОГІЯ)»
«HIGH TECHNOLOGIES (BIOTECHNOLOGY)»

зі спеціальності № 162 «Біотехнології та біоінженерія»

1 – Загальна інформація	
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Магістр / 162 Біотехнології та біоінженерія / Високі технології (біотехнологія) Master Biotechnologies and bioengineering High technologies (biotechnology)
Мова(и) навчання і оцінювання	Українська/Ukrainian
Обсяг освітньої програми	120 кредитів ECTS 2 роки
Тип програми	Освітньо-наукова
Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Інститут високих технологій Taras Shevchenko National University of Kyiv, Institute of High Technologies
Наявність акредитації	
Цикл/рівень програми	Рівень за НРК - 8 Рівень за EQF-LLL - 7 Цикл за FQ-EHEA - другий
Передумови	Базова вища освіта
Форма навчання	Денна
Термін дії освітньої програми	5 років
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	iht.knu.ua
2 – Мета освітньої програми	
Мета програми (з врахуванням рівня кваліфікації)	Надання освіти в галузі загальної та молекулярної біотехнології, з метою набуття знань і вмінь для організації та проведення науково-дослідних, проектно-технологічних, виробничо-технологічних робіт, що пов'язані з використанням біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності, в тісному зв'язку з хімічними та фізичними технологіями.
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань / спеціальність / спеціалізація програми)	Хімічна та біоінженерія/Біотехнології та біоінженерія/Високі технології (біотехнології) Біотехнологічні процеси отримання біологічно-активних речовин та продуктів шляхом біосинтезу та/або біотрансформації, а також їх інженерна реалізація. Фундаментальні та прикладні наукові основи промислового використання біосинтетичного потенціалу живих об'єктів для отримання корисних продуктів та створення біологічних агентів як таких. Дисципліни вільного вибору студента окрім дисциплін біотехнологічного напрямку містять

	дисципліни фізичного, хімічного профілів та дисципліни з комп'ютерних та інформаційних технологій у відсотковому співвідношенні кількості кредитів 26:26:29:10
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова академічна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта за спеціальністю біотехнологія із спеціалізацією в галузі молекулярної біотехнології, біоінформатики, біосенсорики та їх міждисциплінарного застосування
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця в компаніях, підприємствах, університетах та інститутах фізико-технічного та природничого профілю (інженер-дослідник, інженер із провадження нової техніки й технологій, асистент, науковий співробітник, лаборант та технік, пов'язаний з біологічними/біотехнологічними дослідженнями).
Подальше навчання	Можливість подальшого навчання для здобуття третього (наукового) рівня вищої освіти за програмами підготовки докторів філософії.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні роботи в малих групах (до 8 осіб), самостійна робота на основі підручників та конспектів, консультації із викладачами. Під час останнього року навчання студенти мають один день на тиждень, призначений для виконання дипломної роботи магістра.
Оцінювання	Письмові та усні екзамени, заліки та диференційовані заліки, письмові та усні контрольні роботи для поточного контролю, лабораторні звіти, усні презентації, кваліфікаційний іспит, виконання та захист кваліфікаційної роботи магістра.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми біотехнологій та біоінженерії, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог, здатність застосовувати в біотехнологічних дослідженнях фізичні та хімічні технології.
Загальні компетентності	<p>K01. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>K02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>K03. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.</p> <p>K04. Здатність працювати в міжнародному контексті.</p>

	<p>K05. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.</p> <p>K06. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.</p>
<p>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</p>	<p>K07. Здатність захищати інтелектуальну власність, зокрема патентувати винаходи у біотехнології.</p> <p>K08. Здатність здійснювати пошук необхідної інформації в науковій і технічній літературі, базах даних та інших джерелах</p> <p>K09. Здатність відбирати та аналізувати релевантні дані, у тому числі за допомогою сучасних методів аналізу даних і спеціалізованого програмного забезпечення.</p> <p>K10. 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.</p> <p>K11. 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, в тому числі методів біоінформатики.</p> <p>K12. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи в галузі біотехнології з використанням сучасних обладнання та методів, інтерпретувати отримані дані на основі скупності сучасних знань та уявлень про об'єкт і предмет дослідження, робити обґрунтовані висновки.</p> <p>K13. Здатність розробляти та вдосконалювати комплексні біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій, принципів і методів біоінженерії та природничих наук.</p> <p>K14. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біотехнології в контексті загального розвитку науки і техніки.</p> <p>K15. Здатність застосовувати сучасні методи системного аналізу для дослідження та створення ефективних біотехнологічних процесів.</p> <p>K19. Здатність знаходити адекватні шляхи розв'язання наукових проблем у галузі біотехнології та біоінженерії.</p> <p>K20. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах.</p> <p>K21. Розуміння методів, підходів, цілей і задач</p>

	<p>науково- педагогічної діяльності та освітнього процесу.</p> <p>К22. Здатність здійснювати комерціалізацію результатів наукових і прикладних досліджень та інновацій.</p> <p>К23.Здатність розробляти/застосовувати комбіновані біотехнології за допомогою міждисциплінарних підходів, зокрема, з використанням технологій матеріалознавства та хімічних технологій.</p> <p>К24. Здатність застосовувати методи біоінформатики та обчислювальної структурної біології для раціонального дизайну (біо)молекул та матеріалів з заданою біологічною активністю.</p> <p>К25. Розуміння принципів роботи сучасних біоаналітичних технологій та технологічних підходів до створення біосенсорів.</p>
7 – Програмні результати навчання	
<p>Програмні результати навчання</p>	<p>ПР01. Вміти здійснювати патентний пошук, знаходити та обробляти необхідну науково-технічну інформацію; самостійно складати заявку на винахід.</p> <p>ПР02. Знати вітчизняне та міжнародне законодавство у сфері авторського права. Вміти захищати свою інтелектуальну власність та уникати порушень інтелектуальної власності інших осіб.</p> <p>ПР03. Здійснювати техніко-економічні розрахунки проектно- конструкторських рішень та аналізувати та оцінювати їх ефективність, екологічні та соціальні наслідки на коротко- та довгострокову перспективу</p> <p>ПР04. Вміти обирати та застосовувати найбільш придатні методи математичного моделювання та оптимізації при розробленні науково-технічних проектів.</p> <p>ПР05. 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.</p> <p>ПР06. 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.</p> <p>ПР07. Мати навички виділення, ідентифікації, зберігання, культивування, іммобілізації біологічних агентів, здійснювати оптимізацію</p>

	<p>поживних середовищ, обирати оптимальні методи аналізу, виділення та очищення цільового продукту, використовуючи сучасні біотехнологічні методи та прийоми, притаманні певному напрямку біотехнології.</p> <p>ПР08. Планувати та управляти науково-дослідними, науково-технічними та/або виробничими проектами у галузі біотехнології, базуючись на сучасних тенденціях розвитку науки, техніки та суспільства.</p> <p>ПР09. Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження.</p> <p>ПР10. 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.</p> <p>ПР11. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами, обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, інновації та/або управління виробництвом і біотехнології.</p> <p>ПР18. Знаходити необхідну інформацію у науковій та довідниковій літературі, електронних базах, інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.</p> <p>ПР19. Оцінювати актуальність досліджуваних наукових проблем, придатність відомих наукових методів для їх дослідження на основі аналізу наявних даних та публікацій у провідних виданнях.</p> <p>ПР20. Здійснювати змістову постановку задач оптимізації в галузі біотехнології та біоінженерії, їх формалізацію, обирати придатні методи розв'язання таких задач і отримувати їх розв'язки із заданим ступенем точності.</p> <p>ПР21. Мати навички планування та виконання експериментальних досліджень як особисто, так і у колективі, критичного аналізу отриманих результатів; оформлення результатів досліджень у вигляді звіту, наукової публікації, презентації на наукових та інших заходах.</p> <p>ПР22. Розуміти цілі, завдання та методи освітньої діяльності у вищій освіті, вміти проводити основні види навчальних занять.</p> <p>ПР23. Розуміти принципи та методи і мати навички розробки та управління науковими і</p>
--	--

	<p>науково-технічними проектами, у тому числі міжнародними.</p> <p>ПР24. Мати навички розробки і реалізації інноваційних проектів та комерціалізації результатів досліджень і розробок у галузі біотехнології та біоінженерії.</p> <p>ПР25. Застосовувати сучасні технології матеріалознавства та хімічні технології для розробки/використання новітніх комбінованих біотехнологій.</p> <p>ПР26. Застосовувати методи біоінформатики та обчислювальної структурної біології для раціонального дизайну (біо)молекул та матеріалів з заданою біологічною активністю.</p> <p>ПР27. Розуміти принципи роботи сучасних біоаналітичних технологій та технологічні підходи до створення біосенсорів.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Більшість викладачів є активно працюючими дослідниками світового рівня, з досвідом роботи і викладання в закордонних наукових установах, професори ІВТ регулярно входять до топ-100 найцитованіших вчених України. До навчального процесу активно залучаються співробітники Національної Академії Наук України.
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	В навчальному процесі інтенсивно використовується обчислюване обладнання, що дозволяє виконувати практичні та лабораторні роботи <i>in silico</i> . За відповідної потреби для виконання лабораторних та кваліфікаційних робіт залучається спектофлюориметр, диференційний сканувальний та ізотермічний титрувальний нанокалориметри.
Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення	Використання навчальних посібників, віртуальних лабораторних робіт, навчально-методичних та авторських розробок професорсько-викладацького складу, спеціалізованого програмного забезпечення для фізичного моделювання процесів, що відбуваються на різних рівнях організації живого, зокрема, розрахунків молекулярної динаміки в тривалих інтервалах часу.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	
Міжнародна кредитна мобільність	
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	На загальних умовах

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ/НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

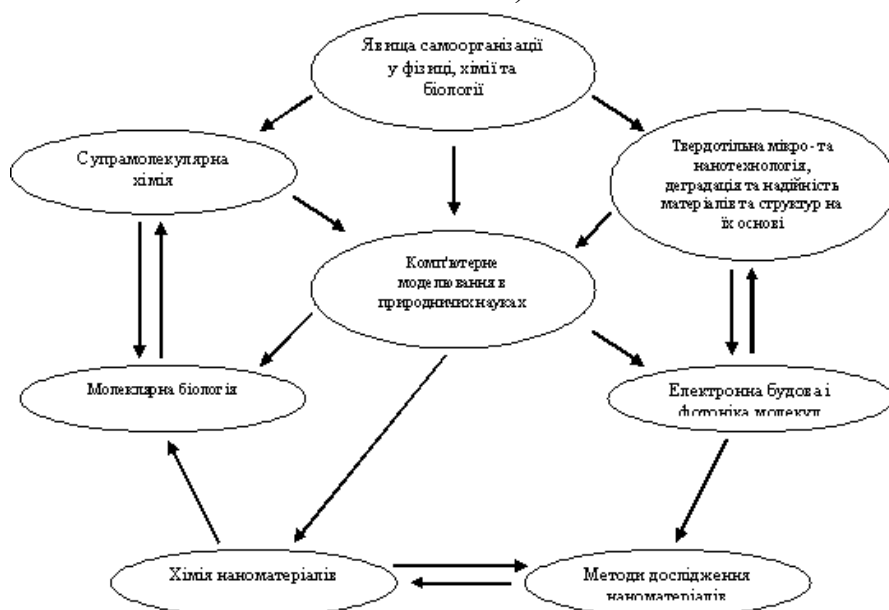
2.1 Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
ОК.01	Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності	3.0	Залік
ОК.02	Фізичні взаємодії в наносистемах	3.0	Іспит
ОК.03	Супрамолекулярна хімія	3.0	Іспит
ОК.04	Структурна біологія	3.0	Іспит
ОК.05	Професійна та корпоративна етика	3.0	Залік
ОК.06	Електрофізичні, хімічні та біологічні методи досліджень	5.0	Іспит
ОК.07	Комп'ютерне моделювання в природничих науках	3.0	Залік
ОК.08	Твердотільна мікро- та нанотехнологія	3.0	Залік
ОК.09	Електронна будова і фотоніка молекул. Нанопотоніка	6.0	Іспит
ОК.10	Явища самоорганізації у фізиці, хімії та біології	3.0	Залік
ОК.11	Науково-виробнича практика	6.0	Диференційований залік
ОК.12	Магістерська робота	12.0	Захист
ОК.13	Технології аналізу даних в природничих науках	3.0	Залік
ОК.14	Відновлювальні джерела енергії	3.0	Залік
ОК.15	Спеціальний семінар науковий	3.0	Залік
ОК.16	Genome Regulation and Human Therapies	4.0	Залік
ОК.17	Харчові біотехнології	4.0	Залік
ОК.18	Біомедична діагностика	4.0	Залік
ОК.19	Іноземна мова для академічних цілей	6.0	Іспит
ОК.20	Drug development	4.0	Залік
ОК.21	Основи сучасної спектроскопії та мікроскопії	6.0	Іспит
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		90.0	
Вибіркові компоненти ОП			
Перелік №1 (студент обирає 1 дисципліну)			
ДВС.1.01.01	Біоінформатика	4.0	Залік
ДВС.1.01.02	Обчислювальна біологія	4.0	Залік
Перелік №2 (студент обирає 1 дисципліну)			
ДВС.1.02.01	Наноматеріали та структури на їх основі	4.0	Залік
ДВС.1.02.02	Сучасні технології і матеріали MEMS приладів	4.0	Залік
Перелік №3 (студент обирає 1 дисципліну)			
ДВС.1.03.01	Нейробіохімія	3.0	Іспит
ДВС.1.03.02	Нейрофізіологія	3.0	Іспит
Перелік №4 (студент обирає 1 дисципліну)			
ДВС.1.04.01	Хімія наноматеріалів	4.0	Залік
ДВС.1.04.02	Методи дослідження наноматеріалів	4.0	Залік
Перелік №5 (студент обирає 5 дисциплін, але не менше одного курсу з фізичного, хімічного та біологічного напрямків)			
ДВС.2.01.01	Молекулярна нанооплазмоніка	3.0	Іспит

ДВС.2.01.02	Лінійні та нелінійні квазічастинки в фізичних, хімічних, та біологічних системах	3.0	Іспит
ДВС.2.01.03	Іонно-пучкові технології	3.0	Іспит
ДВС.2.01.04	NEMS та MEMS сенсори	3.0	Іспит
ДВС.2.01.05	Нові функціональні матеріали	3.0	Іспит
ДВС.2.01.06	Наномедицина з фізичної точки зору	3.0	Іспит
ДВС.2.01.07	Рентгеноструктурний аналіз	3.0	Іспит
ДВС.2.01.08	Комбінаторна хімія та технологія пошуку біологічно активних речовин	3.0	Іспит
ДВС.2.01.09	Дизайн і розробка сучасних каталізаторів	3.0	Іспит
ДВС.2.01.10	Молекулярний дизайн	3.0	Іспит
ДВС.2.01.11	Медична хімія	3.0	Іспит
ДВС.2.01.12	Фотопровідні полімерні композити	3.0	Іспит
ДВС.2.01.13	Масштабування органічних процесів	3.0	Іспит
ДВС.2.01.14	Колоїдні розчини наночастинок металів: синтез, характеристика, застосування	3.0	Іспит
ДВС.2.01.15	Медична біохімія	3.0	Іспит
ДВС.2.01.16	Сучасні аспекти практичного застосування біосенсорів	3.0	Іспит
ДВС.2.01.17	Комп'ютерна структурна біологія	3.0	Іспит
ДВС.2.01.18	Електрофізіологія	3.0	Іспит
ДВС.2.01.19	Фізико-хімічні основи біомолекулярної електроніки	3.0	Іспит
ДВС.2.01.20	Біонанотехнології	3.0	Іспит
ДВС.2.01.21	Молекулярна мембранологія	3.0	Іспит
Загальний обсяг вибіркового компоненту:		30.0	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120.0	

2.2 Структурно-логічна схема ОП

Усі курси, які є компонентами освітньо-професійної програми «Високі технології (Біотехнологія)» є структурно-логічним продовженням курсів, що викладаються студентам, які навчаються за ОП Бакалавр на освітній програмі «Біологія (Високі технології)».



3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Форма випускної атестації – кваліфікаційний іспит та захист кваліфікаційної роботи магістра.

Кваліфікаційний іспит спрямований на перевірку знань в галузі сучасної біотехнології, в галузі технологій (зокрема, комп'ютерних) та методів дослідження властивостей біологічно активних речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали. Оцінюються програмні результати навчання 4, 5, 6, 9, 12.

Виконання та захист випускної кваліфікаційної роботи є складовою підсумкової атестації й завершальним етапом навчання студентів в університеті. Кваліфікаційна робота магістра – самостійно виконана робота студента, яка свідчить про вміння автора працювати з літературою, узагальнювати й аналізувати фактичний матеріал, використовувати теоретичні знання і практичні навички, отримані під час оволодіння відповідною освітньо-науковою програмою, має елементи наукового дослідження. Виконання випускної кваліфікаційної роботи сприяє:

- систематизації, закріпленню й розширенню теоретичних і практичних знань зі спеціальності та застосуванню цих знань для розв'язання конкретних завдань;
- розвитку навичок здійснення самостійної роботи й оволодіння методикою вирішення питань і проблем, поставлених у випускній роботі;
- оцінюванню рівня володіння певною сукупністю професійних компетенцій, необхідних для майбутньої професійної діяльності.

Тематика випускних кваліфікаційних робіт повинна бути актуальною, відповідати сучасному стану і перспективам розвитку сучасної біотехнології та біоінженерії. Під час вибору теми враховуються реальні проблеми і завдання. Головною вимогою до вибору теми магістерської роботи є її міждисциплінарний характер, що може проявлятися у використанні фізичних або хімічних методів досліджень біологічних об'єктів, практичне застосування або перспективи застосування результатів роботи у галузі природничих наук, тощо. Прикладом таких тематик, що стосуються сучасних застосувань біології та її зв'язку з хімією та/або прикладною фізикою, можуть бути: дослідження біологічних чи хімічних явищ з точки зору фізики, вивчення закономірностей взаємодії біологічних об'єктів з наноматеріалами при їх застосуванні для потреб сучасної науки та/або технологій.

Захист випускної кваліфікаційної роботи проводиться на відкритих засіданнях державних екзаменаційних комісій.

На захисті студент робить коротке усне повідомлення про виконану випускну кваліфікаційну роботу, відповідає на запитання, бере участь у дискусії, дає необхідні довідки, ілюструє свою доповідь таблицями, схемами, за необхідністю комп'ютерною презентацією тощо.

Освітня кваліфікація, що присвоюється в разі успішного опанування студентом 120 кредитів:: магістр біотехнологій та біоінженерії, професійна кваліфікація, що присвоюється: 2211.1 молодший науковий співробітник (біотехнологія); 2149.2 інженер-дослідник. Професійна кваліфікація присвоюється окремим рішенням екзаменаційної комісії за умови дотримання вимог: 1. Успішного оволодіння компетентностями блоку дисциплін вільного вибору студента з оцінками не нижче 75 балів; 2. Проходження всіх практик, які передбачені навчальним планом, з оцінками не нижче 75 балів; 3. Складання кваліфікаційного іспиту з оцінкою не нижче 75 балів; 4. Захист кваліфікаційної роботи бакалавра (за професійною кваліфікацією) з оцінкою не нижче 75 балів.

**4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ
КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**
Обов'язкові компоненти ОП та дисципліни вибору ВНЗ

	ОК.01	ОК.02	ОК.03	ОК.04	ОК.05	ОК.06	ОК.07	ОК.08	ОК.09	ОК.10	ОК.11	ОК.12	ОК.13	ОК.14	ОК.15	ОК.16	ОК.17	ОК.18	ОК.19	ОК.20	ОК.21	ОК.22	
K1	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+						
K2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
K3	+					+																	
K4	+					+																	+
K5	+	+				+		+					+	+									
K6	+					+							+	+									
K7	+																						+
K8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
K9		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
K10	+					+																	
K11					+								+	+	+						+		
K12	+											+	+	+					+				
K13	+											+							+				
K14	+																		+				
K15														+	+						+		
K19	+														+				+				
K20															+				+				+
K21																			+				
K22	+																						+
K23		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
K24			+	+	+				+						+						+		
K25			+		+			+		+	+											+	

Дисципліни вільного вибору студента

	ДВС.1. 01.01	ДВС.1. 01.02	ДВС.1. 02.01	ДВС.1. 02.02	ДВС.1. 03.01	ДВС.1. 03.02	ДВС.1. 04.01	ДВС.1. 04.02	ДВС.2. 01.01	ДВС.2. 01.02	ДВС.2. 01.03	ДВС.2. 01.04	ДВС.2. 01.05	ДВС.2. 01.06	ДВС.2. 01.07	ДВС.2. 01.08	ДВС.2. 01.09	ДВС.2. 01.10	ДВС.2. 01.11	ДВС.2. 01.12	ДВС.2. 01.13	ДВС.2. 01.14	ДВС.2. 01.15	ДВС.2. 01.16	ДВС.2. 01.17	ДВС.2. 01.18	ДВС.2. 01.19	ДВС.2. 01.20	ДВС.2. 01.21
K1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
K2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
K3																													
K4																													
K5																													
K6																													
K7																													
K8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
K9	+													+				+								+			
K10														+															
K11	+													+				+				+	+	+			+	+	
K12	+													+							+			+					
K13	+												+	+															+
K14																													
K15	+													+															
K19																													
K20																													
K21																													
K22																													
K23	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
K24	+																	+	+		+	+	+		+			+	+
K25									+	+	+		+		+		+		+		+		+		+		+		

**5. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ (ПРН) ВІДПОВІДНИМИ
КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**
Обов'язкові компоненти ОП та дисципліни вибору ВНЗ

	ОК.01	ОК.02	ОК.03	ОК.04	ОК.05	ОК.06	ОК.07	ОК.08	ОК.09	ОК.10	ОК.11	ОК.12	ОК.13	ОК.14	ОК.15	ОК.16	ОК.17	ОК.18	ОК.19	ОК.20	ОК.21	ОК.22	
ПР1	+																						
ПР2	+																						+
ПР3	+					+																	
ПР4									+						+						+		
ПР5					+								+										
ПР6								+					+										
ПР7					+			+					+										
ПР8	+													+									
ПР9	+																						
ПР10	+												+	+									
ПР11						+																	+
ПР18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПР19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ПР20	+												+	+				+					
ПР21	+												+	+				+					+
ПР22													+					+					
ПР23	+													+				+					+
ПР24	+													+				+					+
ПР25		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	
ПР26					+				+						+						+		
ПР27			+		+			+		+	+											+	

Дисципліни вільного вибору студента

	Д В С. 1. 01. 01	Д В С. 1. 01. 02	Д В С. 1. 02. 01	Д В С. 1. 02. 02	Д В С. 1. 03. 01	Д В С. 1. 03. 02	Д В С. 1. 04. 01	Д В С. 1. 04. 02	Д В С. 2. 01	Д В С. 2. 01. 01	Д В С. 2. 01. 02	Д В С. 2. 01. 03	Д В С. 2. 01. 04	Д В С. 2. 01. 05	Д В С. 2. 01. 06	Д В С. 2. 01. 07	Д В С. 2. 01. 08	Д В С. 2. 01. 09	Д В С. 2. 01. 10	Д В С. 2. 01. 11	Д В С. 2. 01. 12	Д В С. 2. 01. 13	Д В С. 2. 01. 14	Д В С. 2. 01. 15	Д В С. 2. 01. 16	Д В С. 2. 01. 17	Д В С. 2. 01. 18	Д В С. 2. 01. 19	Д В С. 2. 01. 20	Д В С. 2. 01. 21	
ПР1																															
ПР2																															
ПР3																															
ПР4	+													+													+				
ПР5	+																										+				
ПР6																															
ПР7																							+	+	+				+	+	+
ПР8																															
ПР9															+			+	+				+	+	+						
ПР10																											+				
ПР11																															
ПР18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПР19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПР20															+																
ПР21																															
ПР22																															
ПР23																															
ПР24																															
ПР25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПР26	+																	+	+		+	+	+	+	+	+				+	+
ПР27									+	+	+		+		+		+		+		+		+		+		+		+		