

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

_____ (Л.В.Губерський)
« ____ » _____ 201_ р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
«ВИСОКІ ТЕХНОЛОГІЇ (БІОТЕХНОЛОГІЯ)»

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 « ____ » _____ 201_ р.
протокол № ____

Введено в дію наказом ректора від
« ____ » _____ 201_ за № ____

Київ 2018 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми

1.1 Постійна комісія Вченої ради з питань організації освітнього процесу:
протокол № _____ від «__» _____ 2018 р.

(особливі умови, за наявності)

Голова постійної комісії Л.І.Остапченко (ініціали, прізвище)

1.2 Постійна комісія Вченої ради з питань перспективного розвитку:
протокол № _____ від «__» _____ 2018 р.

(особливі умови, за наявності)

Голова постійної комісії В.В.Ільченко (ініціали, прізвище)

1.3 Постійна бюджетно-фінансова комісія Вченої ради Університету:
протокол № _____ від «__» _____ 2018 р.

(особливі умови, за наявності)

Голова постійної комісії О.Д.Рожко (ініціали, прізвище)

2.1 Науково-методична рада: протокол № _____ від «__» _____ 2018 р.

(особливі умови, за наявності)

Голова науково-методичної ради В.А. Бугров (ініціали, прізвище)

3.1 Планово-фінансовий відділ:

(особливі умови, за наявності)

Начальник ПФВ О.Б. Білявська (ініціали, прізвище) «__» _____ 2018 р.

3.2 Науково-методичний центр організації навчального процесу:

(особливі умови, за наявності)

Директор НМЦ А.П. Гожик (ініціали, прізвище) «__» _____ 2018 р.

4.1 Вчена рада Інституту високих технологій:

Протокол № ___ від «___» _____ 201__ р.

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

4.2 Науково-методична комісія Інституту високих технологій:

Протокол № ___ від «___» _____ 201__ р.

Голова науково-методичної комісії _____ (О. К. Колежук)

4.3 Кафедра молекулярної біотехнології та біоінформатики

Протокол № ___ від «___» _____ 201__ р.

Завідувач кафедри _____

4.4 Гарант освітньої програми

Професор кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики _____ (Т. Л. Давидовська)

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 нанокмпозитів 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</p> <p>“Особливості ГАМК-ергічного медулярного контролю функції кровообігу щурів”.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

Члени проектної групи						
Нипорко Олексій Юрійович	доцент кафедри молекулярної біотехнології та біоінформ	Київський університет імені Тараса Шевченка, 1993, біологія, біологія, клітинний	Кандидат біологічних наук, 03.00.11 – цитологія клітинна біологія, гістологія, «Особливості просторової	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	Стажування в Джексонівському державному університеті (Джексон, США), 2012. Стажування в Університеті

	атики	біолог і генний інженер, викладач біології та хімії	структури тубуліну як основа клітинної відповіді рослин на дію гербіцидів динітроанілінового та фосфороамідного рядів», доцент за кафедрою молекулярної біотехнології та біоінформатики, 2015 р.		<p>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:</p> <p>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</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <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.</p>	Страсбурга (Страсбург, Франція), 2016.
--	-------	---	--	--	--	--

					95-135. 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. Під його керівництвом захищено 30 дипломних робіт. Зараз керує науковими роботами 6 студентів-магістрів та 1 студента-бакалавра.
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 assay based on Microwave Accelerated Metal-Enhanced Fluorescence, <i>Analytical Chemistry</i> , 425(1), 54-61. 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. Був керівник близько 20 дипломних робіт.

<p>Солдаткін Олексій Петрович</p>	<p>Інститут молекуляр ної біології і генетики НАН України, зав. лабораторії єю</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” 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: 11. 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. Основні напрямки його наукової роботи: 1) вивчення можливості мультифункціонального використання ферментів при створенні біосенсорів (прямий</p>
---	---	--	--	------------------------------	---

					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. Індекс Хірша 34 (Scopus),
Дзядевич Сергій Вікторович	Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, пров. наук. співр. Професор (0,5 ст)	Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченка, 1992, спеціальність за дипломом „радіофізика і електроніка (твердотільна електроніка)“.	Доктор біологічних наук, 03.00.20 – біотехнологія, Професор зі спеціальності „біотехнологія” 15 лютого 2011 р. (протокол № 4 від 15.02.2011р. вченої ради Інституту молекулярної біології та генетики) тема дисертації:	HP – 26, НІПР - 11	Є автором більше 500 публікацій, 300 статей та розділів у монографіях, серед яких: 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

			<p>«Системний аналіз взаємозв'язків біоселективних елементів з мініатюрними електрохімічними перетворювачами в біосенсоріці».</p>		<p>determination. Sensors and Actuators B, 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. Nanoscale Research Letter, 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>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 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</p>	
--	--	--	---	--	--	--

					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	
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 використанні 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 у біотехнології, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інноваційних біотехнологічних науково-технічних розробок, характеризується невизначеністю умов і вимог, здатність застосовувати в біотехнологічних дослідженнях фізичні та хімічні технології.
Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. 2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. 3. Здатність бути критичним і самокритичним. 4. Навички міжособистісної взаємодії. 5. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.

	<ol style="list-style-type: none"> 6. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). 7. Цінування та повага різноманітності та мультикультурності. 8. Здатність працювати в міжнародному контексті. 9. Здатність розробляти проекти та управляти ними. 10. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість. 11. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів). 12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. 13. Прагнення до збереження навколишнього середовища. 14. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо. 15. Здатність усвідомлювати людські можливості та гендерні проблеми.
<p>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та патентної форми охорони промислової власності у біотехнології. 2. Здатність здійснювати пошук літератури, консультуватися і критично використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації, здійснювати аналіз з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань у біотехнології. 3. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи біотехнологічне виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування тощо. 4. Здатність обґрунтовувати та оптимізувати проектно-конструкторські рішення в галузі біотехнології, використовуючи сучасне програмне забезпечення. 5. Здатність розробляти нові біологічні агенти та/або проводити оптимізацію вже існуючих з метою підвищення ефективності біотехнологічних (біофармацевтичних) процесів. 6. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи в галузі біотехнології, інтерпретувати дані і робити висновки. 7. Здатність творчо планувати та реалізовувати науково-технічні проекти.

	<p>8. Здатність розробляти та вдосконалювати комплексні біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій, принципів і методів.</p> <p>9. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біотехнології в контексті загальносвітового розвитку науки і техніки</p> <p>10. Здатність створювати міждисциплінарні біотехнології.</p>
7 – Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання	<p>1. Здійснювати патентний пошук та обробляти науково-технічну інформацію; самостійно складати заявку на винахід та оформляти супутні документи для їх подачі з метою отримання патенту. Використовувати нормативно-правові документи, наукову, патентну та іншу літературу при проведенні патентного пошуку.</p> <p>2. Знати вітчизняне та міжнародне законодавство у сфері авторського права, основні принципи та поняття у сфері захисту інтелектуальної власності. Вміти захищати свої авторські права та уникати порушень авторського права у процесі професійної діяльності.</p> <p>3. Проводити техніко-економічні розрахунки ефективності та безпечності проектно-конструкторських рішень та їх наслідків на коротко- та довгострокову перспективу, застосовувати методи математичного моделювання та оптимізації при розробленні науково-технічних проектів.</p> <p>4. Знати молекулярну організацію та регуляцію експресії генів, реплікації, рекомбінації та репарації, рестрикції та модифікації генетичного матеріалу у про- та еукаріотів, стратегію створення рекомбінантних ДНК.</p> <p>5. Знати основні методичні прийоми культивування еукаріотичних клітин тваринного та рослинного походження, а також технології їх застосування у наукових цілях, медицині, сільському господарстві тощо.</p> <p>6. Використовуючи сучасні біотехнологічні методи та прийоми, характерні певному напрямку біотехнології, вміти працювати з різними біологічними агентами (виділення, ідентифікація, зберігання, культивування, іммобілізація), здійснювати оптимізацію поживних середовищ, вміти обирати оптимальні методи аналізу, виділення та очищення цільового продукту.</p> <p>7. Формулювати мету та задачі науково-дослідної та науково-технічної діяльності у галузі біотехнології, виходячи із сучасних тенденцій розвитку науки, техніки та суспільства.</p>

	<p>Використовувати досвід розвинених країн згідно особливостей управління інноваціями у галузі біотехнології</p> <p>8. Самостійно вирішувати інноваційні завдання від прогнозування можливих інженерно-проектних нововведень до їхнього комерційного використання у підприємницьких структурах</p> <p>9. Системно аналізувати, прогнозувати і оптимізувати всі створювані підсистеми та системи загалом, багатокритеріально аналізувати об'єкти і взаємодіючі процеси, приймати обґрунтовані проектні рішення за критеріями надійності й ризиків</p> <p>10. Обґрунтовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження</p> <p>11. Знати загальні тенденції розвитку новітніх біотехнологій у передових країнах, оцінювати ефективність передових біотехнологій, впроваджувати найбільш ефективні біотехнологічні методи та прийоми у практичну виробничу діяльність.</p> <p>12. Вміти ефективно користуватися електронними базами даних для пошуку і аналізу наукової інформації у галузі біотехнології; користуватися науковою літературою з метою визначення актуальності тих чи інших напрямків досліджень, вибору методів досліджень та аналізу отриманих результатів.</p> <p>13. Вміти правильно зробити постановку оптимізаційного завдання; використовуючи відомі математичні методи, сформулювати алгоритм рішення поставленого завдання; використовуючи новітні інтегровані пакети, реалізувати запропонований алгоритм та отримати рішення оптимізаційного завдання; використовувати отримані навички та вміння для завдань проектування та управління технологічними процесами біотехнологічних виробництв.</p> <p>14. Вміти застосовувати сучасні методи перенесення генетичного матеріалу у бактеріальні клітин-реципієнти, ідентифікувати трансформовані клітини, виділяти якісні препарати нуклеїнових кислот з природного матеріалу, аналізувати препарати нуклеїнових кислот сучасними методами.</p> <p>15. Планувати та проводити експериментальні роботи – як особисто, так і у колективі; проводити критичний аналіз отриманих результатів; оформляти результати експериментальних робіт у вигляді звіту або наукової статті; презентувати</p>
--	---

	<p>наукові результати на наукових та науково-практичних заходах</p> <p>16. Орієнтуватися в складних філософських проблемах сучасної науки і способах їх вирішення, застосовувати отримані знання в процесі наукових досліджень, передбачувати та аналізувати з етичної точки зору наслідки наукової діяльності, обґрунтовувати і відстоювати пріоритет етичних цінностей</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

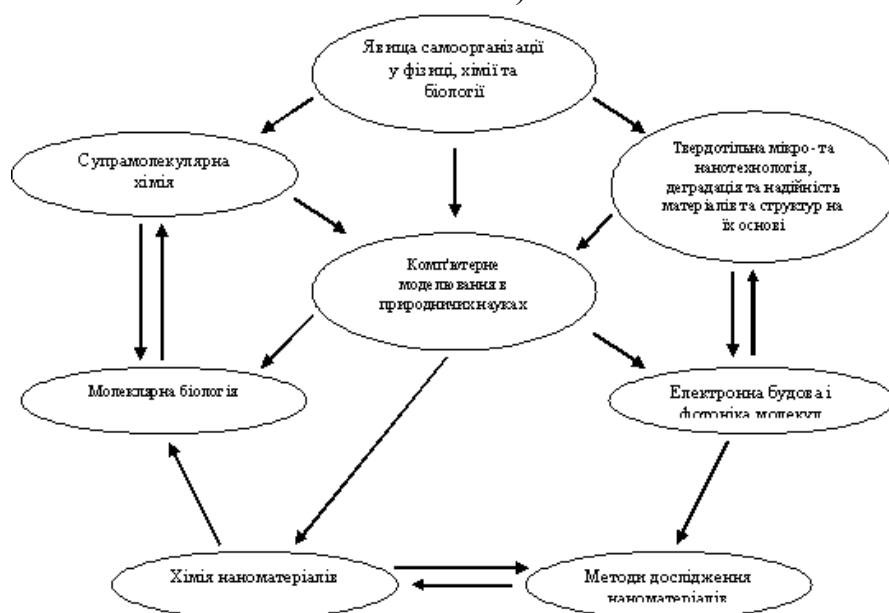
2.1 Перелік компонент ОП

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			
ННД.01	Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності	3.0	Залік
ННД.02	Основи сучасної спектроскопії	3.0	Іспит
ННД.03	Фізика низьковимірних систем	3.0	Іспит
ННД.04	Супрамолекулярна хімія	3.0	Іспит
ННД.05	Молекулярна біологія	3.0	Іспит
ННД.06	Професійна та корпоративна етика	3.0	Залік
ННД.07	Основи сучасної мікроскопії	3.0	Іспит
ННД.08	Електрофізичні, хімічні та біологічні методи досліджень	5.0	Іспит
ННД.09	Комп'ютерне моделювання в природничих науках	3.0	Залік
ННД.10	Твердотільна мікро- та нанотехнологія, деградація та надійність матеріалів та структур на їх основі	5.0	Залік
ННД.11	Електронна будова і фотоніка молекул	3.0	Іспит
ННД.12	Явища самоорганізації у фізиці, хімії та біології	3.0	Залік
ННД.13	Науково-виробнича практика	6.0	Диференційований залік
ННД.14	Магістерська робота	16.0	Захист
ДВВ.01	Технології аналізу даних в природничих науках	3.0	Іспит
ДВВ.02	Нанофотоніка	3.0	Залік
ДВВ.03	Відновлювальні джерела енергії	3.0	Залік
ДВВ.04	Спеціальний семінар науковий	3.0	Залік
ДВВ.05	Вибрані розділи неорганічної та органічної хімії	6.0	Залік
ДВВ.06	Вибрані розділи математики та інформаційних технологій	4.0	Залік
ДВВ.07	Вибрані розділи загальної та квантової фізики	6.0	Залік
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	Іспит
ДВС.1.02.02	Сучасні технології і матеріали MEMS приладів	4.0	Іспит
Перелік №3 (студент обирає 1 дисципліну)			
ДВС.1.03.01	Сучасні методи проектування цифрових електронних систем	3.0	Іспит
ДВС.1.03.02	Іонно-пучкові технології	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	Наноплазмоніка	3.0	Іспит
ДВС.2.01.02	Квазічастинки та процеси переносу енергії у фізичних і біологічних системах	3.0	Іспит
ДВС.2.01.03	Сучасний магнетизм: від основ до нанодинаміки	3.0	Іспит
ДВС.2.01.04	Напівпровідникові сенсори	3.0	Іспит
ДВС.2.01.05	Нові функціональні матеріали	3.0	Іспит
ДВС.2.01.06	Цифрові технології у науковому експерименті	3.0	Іспит
ДВС.2.01.07	Комбінаторна хімія та технологія пошуку біологічно активних речовин	3.0	Іспит
ДВС.2.01.08	Хімія та фізика багатофункціональних матеріалів	3.0	Іспит
ДВС.2.01.09	Молекулярний дизайн	3.0	Іспит
ДВС.2.01.10	Медична хімія	3.0	Іспит
ДВС.2.01.11	Фотопровідні полімерні композити	3.0	Іспит
ДВС.2.01.12	Дифракційні методи структурного аналізу	3.0	Іспит
ДВС.2.01.13	Молекулярна та квантова біофізика	3.0	Іспит
ДВС.2.01.14	Сучасні аспекти практичного застосування біосенсорів	3.0	Іспит
ДВС.2.01.15	Комп'ютерна структурна біологія	3.0	Іспит
ДВС.2.01.16	Електробіофізика	3.0	Іспит
ДВС.2.01.17	Фізико-хімічні основи біомолекулярної електроніки	3.0	Іспит
ДВС.2.01.18	Біонанотехнології	3.0	Іспит
Загальний обсяг вибіркових компонент:		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 ОР 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 використанню 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

	ННД.01	ННД.02	ННД.03	ННД.04	ННД.05	ННД.06	ННД.07	ННД.08	ННД.09	ННД.10	ННД.11	ННД.12	ННД.13	ННД.14	ДВВ.01	ДВВ.02	ДВВ.03	ДВВ.04	ДВВ.05	ДВВ.06	ДВВ.07
ЗК 1		+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+		+	+		+	+	+
ЗК 2	+					+							+	+				+			
ЗК 3	+					+			+				+	+				+			
ЗК 4			+	+	+			+	+			+	+	+	+			+			
ЗК 5	+	+				+		+					+	+							
ЗК 6		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 7						+						+	+	+		+	+	+			
ЗК 8	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 9	+												+	+				+			
ЗК 10		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 11	+												+	+				+			
ЗК 12	+					+							+					+			
ЗК 13	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	
ЗК 14	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗЛ15		+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+		+	+		+	+	+
ФК 1	+												+	+				+			
ФК 2		+					+	+	+	+			+	+							
ФК 3		+	+	+	+		+	+		+	+	+				+	+		+	+	+
ФК 4								+	+	+			+	+	+			+			
ФК 5		+					+	+		+							+				
ФК 6	+								+				+	+	+			+	+	+	+
ФК 7			+	+	+							+				+	+				
ФК 8						+							+	+				+			
ФК 9	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
ФК 10		+	+	+	+				+				+	+				+			

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	
ЗК 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 2																											
ЗК 3																											
ЗК 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 7																											
ЗК 8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 9																											
ЗК 10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 11																											
ЗК 12																											
ЗК 13																											
ЗК 14																											
ЗК 15																											
ФК 1																											
ФК 2			+	+	+	+	+	+				+	+	+	+				+	+		+			+	+	+
ФК 3			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+			+	+	+
ФК 4					+	+								+											+		
ФК 5			+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 7			+	+			+	+	+	+	+	+							+			+		+	+	+	+
ФК 8																											
ФК 9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

	Н Н Д. 01	Н Н Д. 02	Н Н Д. 03	Н Н Д. 04	Н Н Д. 05	Н Н Д. 06	Н Н Д. 07	Н Н Д. 08	Н Н Д. 09	Н Н Д. 10	Н Н Д. 11	Н Н Д. 12	Н Н Д. 13	Н Н Д. 14	Д В. 01	Д В. 02	Д В. 03	Д В. 04	Д В. 05	Д В. 06	Д В. 07
ПРН 1		+	+	+	+		+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+
ПРН 2	+							+	+	+			+	+	+			+			
ПРН 3	+					+							+	+				+			
ПРН 4	+												+	+				+			
ПРН 5		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
ПРН 6			+	+	+				+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
ПРН 7	+	+				+	+	+	+				+	+							
ПРН 8	+					+							+	+				+			
ПРН 9	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 10	+					+							+	+				+			
ПРН 11	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+				
ПРН 12		+	+	+				+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 13			+					+						+						+	
ПРН 14			+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		
ПРН 15		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
ПРН 16	+	+	+				+	+	+	+			+	+	+	+	+	+			

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. 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
ПРН 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 3			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
ПРН 4					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ПРН 5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 6			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+		+	+		+	+	+	+
ПРН 7			+	+	+	+	+	+																		
ПРН 8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 10			+	+	+	+	+	+																		
ПРН 11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 13					+	+	+	+	+	+																
ПРН 14	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ПРН 15	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ПРН 16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+