

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

(Л.В.Губерський)

» 15 05 2010 р.

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА**  
**«БІОІНФОРМАТИКА ТА СТРУКТУРНА БІОЛОГІЯ»**

Рівень вищої освіти: другий

на здобуття освітнього ступеню: магістр  
за спеціальністю № 091 «Біологія»  
галузі знань № 09 «Біологія»

Розглянуто та затверджено  
на засіданні Вченої ради  
від «15» травня 2019 р.  
протокол № 15/1

Введено в дію наказом ректора від  
«15» 05 2010 за № 581-52

Київ 2010 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)

2.1 Планово-фінансовий відділ:

(висновок, особливі умови, за наявності)

Начальник ПФВ \_\_\_\_\_ (О.Б. Білявська) «17» 04 2010 р.

2.2 Науково-методичний центр організації навчального процесу:

(висновок, особливі умови, за наявності)

Директор НМЦ \_\_\_\_\_ (А.П. Гожик) «15» 11 2019 р.

4.1 Вчена рада Інституту високих технологій

Протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ р.

(висновок, особливі умови, за наявності)

Голова Вченої ради Інституту високих технологій \_\_\_\_\_ (В. В. Льченко)

4.2 Науково-методична комісія Інституту високих технологій

Протокол № 1 від « 09 » жовтня 2019 р.

(висновок, особливі умови, за наявності)

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

4.3 Кафедра нанofізики конденсованих середовищ

Протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ р.

(особливі умови, за наявності)

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

Розробники:

1. Керівник проектної групи

Нипорко Олексій Юрійович, завідувач кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики,  
к.б.н., доцент \_\_\_\_\_ «04» 10 2019 р.

Члени проектної групи:

2. Драган Анатолій Іванович, доцент кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики,  
к.б.н., доцент \_\_\_\_\_ « 04 » 10 2019 р.

3. Солдаткін Олексій Петрович, професор кафедри молекулярної біотехнології та  
біоінформатики, д.б.н., академік \_\_\_\_\_ « 04 » 10 2019 р.

## **ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЗОВНІШНЮ АПРОБАЦІЮ (за наявності)**

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

## 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						
Нипорко Олексій Юрійович	доцент кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики	Київський університет імені Тараса Шевченка, 1993, 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 <b>8</b> (Scopus), <b>7</b> (Web of Science). Є автором більше 70 публікацій, 42 статей та розділів у монографіях, серед яких: <b>1) Chu, Z., Chen, J., Nyporko, A., Han, H., Yu, Q., Powles, S. (2019) Novel <math>\alpha</math>-tubulin mutations conferring resistance to dinitroaniline herbicides in <i>Lolium</i></b>	Стажування в Університеті Страсбурга (Страсбург, Франція), 2016б 2018.

					<p><i>rigidum</i> // Frontiers in Plant Science. Vol.9, 06 February 2019 doi.org:10.3389/fpls.2019.00097</p> <p>2) <b>Nyporko A. Yu.</b> (2016) The 8-oxo-dGTP interaction with human DNA polymerase <math>\beta</math>: two patterns of ligand behavior // Structural Chemistry. Vol 27, N.1. P. 175-183.</p> <p>3) Lozovski V., <b>Nyporko A.Yu.</b>, 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) <b>Nyporko A. Yu.</b> (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) <b>Nyporko A. Yu.</b>, Blume Ya. B. (2014) Structural mechanisms of interaction of cyanolcrylates with plant tubulin. Cytology and Genetics .Vol. 48. N 1. P 7-14.</p> <p>Під його керівництвом захищено 30 дипломних робіт. Зараз керує науковими роботами 4 студентів-магістрів та 2 студентів-бакалавра.</p>
--	--	--	--	--	---

Члени проектної групи						
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) <b>Dragan, A.I.</b> , 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) <b>Dragan, A.I.</b> , 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) <b>Dragan, A.I.</b> , 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.	
Солдаткін Олексій Петрович	Інститут молекуляр ної біології і генетики НАН України, зав. лабораторі	Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченка, 1978, спеціальність за дипломом „біохімія”.	Доктор біологічних наук, 03.00.20 – біотехнологія, Професор зі спеціальності „біотехнологія” тема дисертації: Розробка наукових та технологічних	HP – 36, НПР - 17	Є автором більше 500 публікацій, 300 статей та розділів у монографіях, серед яких: 11. K.Stepurska, <b>S.Dzyadevych</b> , S.Gridin. Potentiometric enzyme biosensor for aflatoxin B1 detection - Kinetic simulation. <i>Sensors and Actuators B</i> , 2019, 259, P. 580-486. 2. O.O.Soldatkin, K.V.Stepurska,	

<p>єю Професор (0,5),</p>		<p>засад створення електрохімічних біосенсорів для потреб медицини, біотехнології та охорони навколишнього середовища</p>		<p>V.M.Arkhypova, A.P.Soldatkin, A.V.El'skaya, F.Lagarde, <b>S.V.Dzyadevych.</b> 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 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</p>	
-----------------------------------	--	---	--	--	--



					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 <b>34</b> (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: «Системний аналіз взаємозв’язків біоселективних елементів з мініатюрними електрохімічними перетворювачами в біосенсоріці».	HP – 26, НПП - 11	Є автором більше 500 публікацій, 300 статей та розділів у монографіях, серед яких: 1. K.Stepurska, <b>S.Dzyadevych</b> , S.Gridin. Potentiometric enzyme biosensor for aflatoxin B1 detection - Kinetic simulation. Sensors and Actuators B, 2019, 259, P. 580-486. 2. O.O.Soldatkin, K.V.Stepurska, V.M.Arkhypova, A.P.Soldatkin, A.V.El’skaya, F.Lagarde, <b>S.V.Dzyadevych</b> . 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

					<p>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.Дзядевича 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 сенсорних систем та розробці новітніх біоматеріалів.</p> <p>Індекс Хірша <b>28</b> (Scopus)</p>
--	--	--	--	--	---

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

- 1) Освітній стандарт спеціальності 091 Біологія за рівнем магістр.

**1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**  
**«БІОІНФОРМАТИКА ТА СТРУКТУРНА БІОЛОГІЯ»**  
**«BIOINFORMATICS AND STRUCTURAL BIOLOGY»**

зі спеціальності № 091 «Біологія»

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації</b>	Magister / Master  091 Біологія / 091 Biology  Біоінформатика та структурна біологія /Bioinformatics and structural biology
<b>Мова(и) навчання і оцінювання</b>	Українська /Ukrainian
<b>Обсяг освітньої програми</b>	120 кредитів ECTS 2 роки
<b>Тип програми</b>	Освітньо-наукова
<b>Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання</b>	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Інститут високих технологій  Taras Shevchenko National University of Kyiv, Institute of High Technologies
<b>Наявність акредитації</b>	
<b>Цикл/рівень програми</b>	Рівень за НРК - 8 Рівень за EQF-LLL - 7 Цикл за FQ-EHEA - другий
<b>Передумови</b>	Базова вища освіта
<b>Форма навчання</b>	Денна
<b>Термін дії освітньої програми</b>	5 років
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	Iht.knu.ua
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
<b>Мета програми (з врахуванням рівня кваліфікації)</b>	Підготовка фахівців в галузі біоінформатики, обчислювальної та структурної біології, набуття знань і вмінь для організації та проведення науково-дослідних та науково-технологічних робіт, що пов'язані з процесінгом та аналізом великих масивів біологічних, зокрема біомолекулярних та біоструктурних даних та використанням їх для розробки біологічно-активних речовин таргетної дії в тісному зв'язку з хімічними та фізичними технологіями.
<b>3 - Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань / спеціальність / спеціалізація програми)</b>	<b>Біологія/Біологія/Біоінформатика та структурна біологія</b> Біоінформатика, структурна біологія, структурна та функціональна геноміка і суміжні галузі знань.
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-наукова академічна
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Спеціальна освіта за спеціальністю біологія із спеціалізацією в галузі біоінформатики, структурної біології, обчислювальної біології, біомолекулярного дизайну та їх

	міждисциплінарного застосування. Ключові слова: біоінформатика, структурна біологія. біомолекулярний дизайн.
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Робочі місця в компаніях, підприємствах, університетах та інститутах спеціалізованих на природничих науках та/або інформаційних технологіях (інженер-дослідник, інженер із провадження нової техніки й технологій, асистент, науковий співробітник, спеціаліст з ІТ-технологій, лаборант та технік, пов'язаний з біологічними/інформаційними дослідженнями).
<b>Подальше навчання</b>	Можливість подальшого навчання для здобуття третього (наукового) рівня вищої освіти за програмами підготовки докторів філософії.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	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.
<b>Оцінювання</b>	Письмові та усні іспити, заліки та диференційовані заліки, опитування та контрольні роботи для поточного контролю, лабораторні звіти, усні презентації, виконання та захист кваліфікаційної роботи магістра.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність до пошуку та аналізу інформації з використанням різних джерел, у т.ч. результатів власних досліджень.</li> <li>2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</li> <li>3. Здатність до комунікації у професійній діяльності, у т.ч. на міжнародному рівні.</li> <li>4. Здатність виконувати професійні функції і проводити дослідження на відповідному рівні у галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.</li> <li>5. Здатність діяти із дотриманням морально-етичних норм професійної діяльності і необхідності інтелектуальної чесності.</li> <li>6. Здатність до прийняття рішень у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та прогнозування.</li> </ol>

	<p>7. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу інформації в галузі біології і на межі предметних галузей.</p> <p>8. Здатність розробляти проекти і керувати ними, проводити патентний пошук та оформляти патентну документацію.</p> <p>9. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.</p> <p>10. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.</p>
<p><b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b></p>	<p>1. Здатність до поглиблення теоретичних та методологічних знань у галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.</p> <p>2. Здатність застосовувати знання у професійній діяльності з урахуванням новітніх досягнень, у т.ч. для дослідницької роботи.</p> <p>3. Здатність використовувати знання й практичні навички в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей для виконання професійних завдань, у т.ч. для дослідження різних рівнів організації живих організмів, біологічних явищ і процесів</p> <p>4. Навички аргументованого ведення дискусії та спілкування в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.</p> <p>5. Здатність аналізувати шляхи розвитку сучасної біології.</p> <p>6. Розуміння необхідності збереження біорізноманіття, охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування.</p> <p>7. Здатність на основі розуміння сучасних наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів приймати рішення з важливих проблем біології і на межі предметних галузей.</p> <p>8. Здатність виконувати роботу з дотриманням правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту.</p> <p>9. Здатність планувати і проводити наукові дослідження в галузі біології і на межі предметних галузей, здійснювати їх інформаційне, методичне, матеріальне забезпечення, інтерпретувати дані і робити висновки, готувати результати наукових робіт до оприлюднення.</p> <p>10. Вміння застосовувати основи педагогіки і психології у навчально-виховному процесі у вищих навчальних закладах освіти.</p> <p>11. Вміння формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів у живих організмах та їхніх компонентах із використанням математичних методів й інформаційних</p>

	технологій. 12. Вміння розробляти програмне забезпечення для обробки біомолекулярних даних
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
<b>Програмні результати навчання</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вміти спілкуватись в діалоговому режимі українською та іноземною мовами з колегами та цільовою аудиторією.</li> <li>2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.</li> <li>3. Знаходити шляхи швидкого і ефективного розв'язку поставленого завдання, генерування ідей, використовуючи отримані знання та навички.</li> <li>4. Представляти результати наукової роботи письмово (у вигляді звіту, наукових публікацій тощо) та усно (у формі доповідей та захисту звіту) з використанням сучасних технологій, коректно вести дискусію.</li> <li>5. Визначати свій внесок у справу, здійснювати злагоджену роботу на результат з урахуванням суспільних, державних і виробничих інтересів.</li> <li>6. Знати основні правила біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, основні підходи до оцінки ризиків за умов застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій.</li> <li>7. Дотримуватись норм академічної доброчесності під час навчання та провадження наукової діяльності з метою забезпечення довіри до результатів наукової роботи, знати основні правові категорії та особливості використання результатів інтелектуальної діяльності.</li> <li>8. Вміти визначати потенційно небезпечні виробничі процеси що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій та дотримання правил безпеки життєдіяльності.</li> <li>9. Знати особливості розвитку сучасної біологічної науки, основні методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціалізацією.</li> <li>10. Вміти моделювати основні процеси дослідження з метою вибору методів дослідження, апаратного забезпечення або створення нових методик.</li> <li>11. Вміти проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій, що використовують в галузі біології.</li> <li>12. Знати і аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції</li> </ol>

	<p>та адаптації організмів.</p> <p>13. Демонструвати знання про основні закономірності формування, кількісної оцінки та стратегії збереження біологічного різноманіття, збільшення продуктивності й стійкості агроценозів та природних екосистем.</p> <p>14. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання конкретних біологічних завдань.</p> <p>15. Знати основні вимоги чинного законодавства України щодо використання біологічних ресурсів. Користуватися нормативно-правовими актами та нормативно-технічною документацією у сфері наукової діяльності.</p> <p>16. Застосовувати педагогічні технології на рівні достатньому для реалізації розроблених програм навчальних дисциплін за спеціалізацією у вищих навчальних закладах.</p> <p>17. Моделювати об'єкти і процеси у живих організмах та їхніх компонентах із використанням математичних методів й інформаційних технологій.</p> <p>18. Розробляти програмне забезпечення для обробки біомолекулярних даних</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Специфічні характеристики кадрового забезпечення</b>	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.
<b>Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення</b>	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 спектофлуориметр, диференційний сканувальний та ізотермічний титрувальний нанокалориметри.
<b>Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення</b>	Використання навчальних посібників, віртуальних лабораторних робіт, навчально-методичних та авторських розробок професорсько-викладацького складу, спеціалізованого програмного забезпечення для моделювання процесів, що відбуваються на різних рівнях організації живого.
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	На загальних умовах

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

### 2.1 Перелік компонент ОП

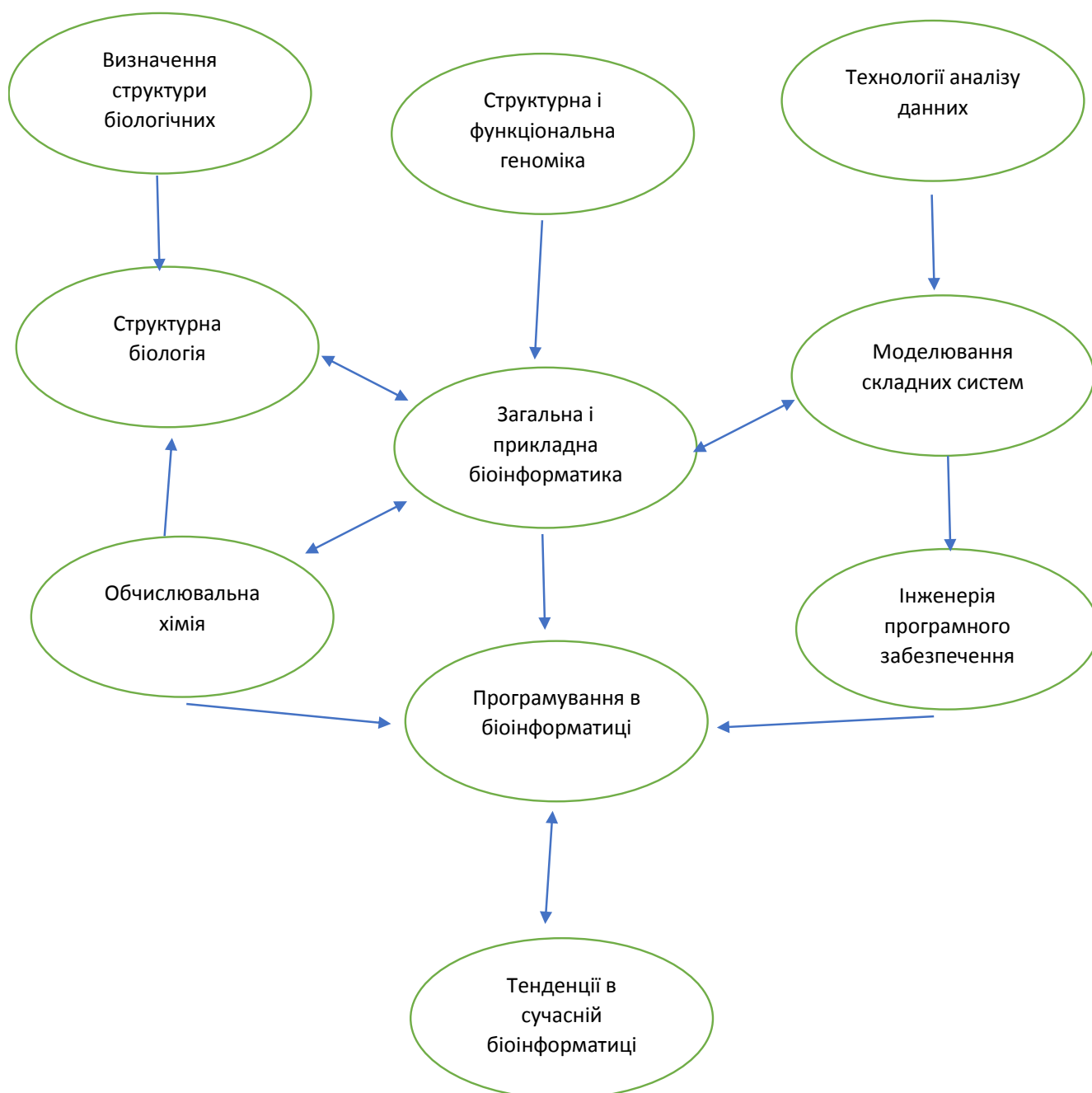
Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>			
ННД.01	Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності	3.0	Залік
ННД.02	Структурна та функціональна геноміка	5.0	Іспит
ННД.03	Технології аналізу даних	5.0	Іспит
ННД.04	Програмування в біоінформатиці	8.0	Іспит
ННД.05	Загальна та прикладна біоінформатика	6.0	Іспит
ННД.06	Професійна та корпоративна етика	3.0	Залік
ННД.07	Обчислювальна хімія	3.0	Залік
ННД.08	Математичні методи в сучасній біології	4.0	Залік
ННД.09	Структурна біологія	3.0	Іспит
ННД.10	Моделювання складних систем	5.0	Іспит
ННД.11	Інженерія програмного забезпечення	4.0	Іспит
ННД.12	Комп'ютерна практика	8.0	Диференційований залік
ННД.13	Визначення структури біологічних макромолекул	3.0	Залік
ННД.14	Тенденції сучасної біоінформатики	3.0	Іспит
ННД.15	Науково-виробнича практика	7.0	Диференційований залік
ННД.16	Магістерська робота	20.0	Захист
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент:</b>		<b>90.0</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
<i>Студент обирає по 2 дисципліни з кожного переліку</i>			
<b>Перелік №1</b>			
ДВС.1.01	Біоінформатика білків	4.0	Іспит
ДВС.1.02	Молекулярна філогенія	4.0	Іспит
ДВС.1.03	NextGen ДНК-секвенування і аналіз	4.0	Іспит
ДВС.1.04	Computational Drug Discovery and Development	4.0	Іспит
ДВС.1.04	Техніки і застосування молекулярної динаміки	4.0	Іспит
<b>Перелік №2</b>			
ДВС.2.01	Машинне навчання	4.0	Іспит
ДВС.2.02	Програмування на мовах родини C	4.0	Іспит
ДВС.2.03	Проектування баз даних	4.0	Іспит
ДВС.2.04	Веб-програмування	4.0	Іспит
<b>Перелік №3</b>			
ДВС.3.01	Наноплазмоніка	4.0	Залік
ДВС.3.02	Фізика твердого тіла в біології та медицині	4.0	Залік
ДВС.3.03	Наноматеріали та структури на їх основі	4.0	Залік
<b>Перелік №4</b>			
ДВС.4.01	Іноземна мова	3.0	Залік
ДВС.4.02	Логіка	3.0	Залік
ДВС.4.03	Історія культури	3.0	Залік



ДВС.4.04	Взаємодії в наносистемах	3.0	Залік
<b>Загальний обсяг вибіркового компонент:</b>		<b>30.0</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>120.0</b>	

## 2.2 Структурно-логічна схема ОП

Усі курси, які є компонентами освітньо-професійної програми «Біоінформатика і структурна біологія» 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, біології та біоінформатики, в галузі технологій (зокрема, комп'ютерних) та методів дослідження властивостей біологічно активних речовин і матеріалів. Оцінюються програмні результати навчання 6, 9, 10, 12, 13.

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-професійною 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 науки і техніки. Під час вибору теми враховуються реальні проблеми і завдання.

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: 2211.1 молодший науковий співробітник (біологія); 2149.2 інженер-дослідник. Професійна кваліфікація присвоюється окремим рішенням екзаменаційної комісії за умови дотримання вимог: 1. Успішного оволодіння компетентностями блоку дисциплін вільного вибору студента за спеціалізацією з оцінками не нижче 75 балів; 2. Проходження всіх практик, які передбачені навчальним планом, з оцінками не нижче 75 балів; 3. Захистом кваліфікаційної роботи магістра (за професійною кваліфікацією) з оцінкою не нижче 75 балів. 4. Складання кваліфікаційного іспиту з оцінкою не нижче 75 балів.

**4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ  
КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ  
Обов'язкові компоненти ОП**

	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	ННД.15	ННД.16
ЗК 1	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 2	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 3	+					+									+	+
ЗК 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 5	+					+							+	+		
ЗК 6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 7	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 9		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 1	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 2	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 3	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
ФК 5	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 6	+					+			+						+	+
ФК 7	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 8						+						+			+	+
ФК 9	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 10	+					+										
ФК 11		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+
ФК 12				+				+		+	+	+				

**Дисципліни вільного вибору студента**

	ДВС.1. 01	ДВС.1. 02	ДВС.1. 03	ДВС.1. 04	ДВС.1. 05	ДВС.2. 01	ДВС.2. 02	ДВС.2. 03	ДВС.2. 04	ДВС.3. 01	ДВС.3. 02	ДВС.3. 03	ДВС.4. 01	ДВС.4. 02	ДВС.4. 03	ДВС.4. 04
<b>ЗК 1</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ЗК 2</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ЗК 3</b>													+			
<b>ЗК 4</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ЗК 5</b>																
<b>ЗК 6</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ЗК 7</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ЗК 8</b>													+	+		
<b>ЗК 9</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+							
<b>ЗК 10</b>														+	+	
<b>ФК 1</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ФК 2</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
<b>ФК 3</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
<b>ФК 4</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ФК 5</b>	+	+	+	+	+								+	+		
<b>ФК 6</b>		+												+	+	
<b>ФК 7</b>			+	+			+	+	+	+	+	+				
<b>ФК 8</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
<b>ФК 9</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ФК 10</b>													+	+	+	
<b>ФК 11</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+		
<b>ФК 12</b>						+	+	+	+					+		

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

	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	ННД.15	ННД.16
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	+					+										
ПРН 17	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+
ПРН 18			+	+	+							+			+	+

**Дисципліни вільного вибору студента**

	<b>ДВС.1. 01</b>	<b>ДВС.1. 02</b>	<b>ДВС.1. 03</b>	<b>ДВС.1. 04</b>	<b>ДВС.1. 05</b>	<b>ДВС.2. 01</b>	<b>ДВС.2. 02</b>	<b>ДВС.2. 03</b>	<b>ДВС.2. 04</b>	<b>ДВС.3. 01</b>	<b>ДВС.3. 02</b>	<b>ДВС.3. 03</b>	<b>ДВС.4. 01</b>	<b>ДВС.4. 02</b>	<b>ДВС.4. 03</b>	<b>ДВС.4. 04</b>
<b>ПРН 1</b>													+	+	+	
<b>ПРН 2</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН 3</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ПРН 4</b>													+	+	+	
<b>ПРН 5</b>														+	+	
<b>ПРН 6</b>														+	+	
<b>ПРН 7</b>														+	+	
<b>ПРН 8</b>														+		
<b>ПРН 9</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+							
<b>ПРН 10</b>			+	+	+	+	+	+								
<b>ПРН 11</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+		
<b>ПРН 12</b>	+	+	+	+	+											
<b>ПРН 13</b>	+	+	+											+		
<b>ПРН 14</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>ПРН 15</b>														+		
<b>ПРН 16</b>													+	+	+	
<b>ПРН 17</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		
<b>ПРН 18</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+		