МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

__________ (Л.В.Губерський)

«15» травня 2020 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 «02» червня 2019 р.
протокол № 14

Введено в дію наказом ректора від
«15» 05 2020 за № 521-32

Київ 2020 р.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЗОВНІШНЮ АПРОБАЦІЮ (за наявності)

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

1. Завідувач відділу молекулярної біології Інституту біохімії ім. О. В. Палладіна НАН України член-кореспондент НАН України, доктор біол. наук, професор Мінченко Олександр Григорович

2. Доцент кафедри біофізики та біоінформатики Львівського національного університету імені Івана Франка, кандидат біологічних наук, доцент Марта Бура

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади (для суміс-ників — 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, біологія, клітинний біолог і генний інженер, викладач біології та хімії	Кандидат біологічнтих наук, 03.00.11 – цитологія клітинна біологія, гістологія, «Особливості просторової структури тубуліну як основа клітинної відповіді рослин на дію гербіцидів динітроанілінового та фосфороамідного рядів», доцент за кафедрою молекулярної біотехнології та біоінформатики, 2015 р.	22 роки	Основні напрями досліджень: біоінформатика, обчислювальна структурна біологія, структурні механізми біомолекулрного розпізнавання, молекулярна динаміка (нуклеотид-зв'язуючих) білків та їх комлексів, рецептор-орієнтований дизайн сполук з заданою біологічною активністю, механізми диференційоваої точності ДНК-полімераз. Індекс Хірша **8** (Scopus), **7** (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. (2019) Novel α-tubulin mutations conferring resistance to dinitroaniline herbicides in *Lolium*	Стажування в Університеті Страсбурга (Страсбург, Франція), 2016, 2018.

					rigidum // Frontiers in Plant Science. Vol.9, 06 February 2019 doi.org:10.3389/fpls.2019.00097 **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. **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. 5) **Nyporko A. Yu.,** Blume Ya. B. (2014) Structural mechanisms of interaction of cyanolcrylates with plant tubulin. **C**ytology and Genetics .Vol. 48. N 1. P 7-14. Під його керівництвом захищено 30 дипломних робіт. Зараз керує науковими роботами 4 студентів-магістрів та 2 студентів-бакалавра.	

Члени проектної групи						
Драган Анатолій Іванович	доцент кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики	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, CD., (2014), Rapid Catch and Signal (RCS) Technology Platform: Multiplexed Three Color, 30s Microwave-Accelerated Metal-Enhanced Fluorescence DNA Assays, *Plasmonics* , 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, *Analytical Chemistry*, 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. *J Mol Biol*., Dec 12; 384(2), 335-348. Був керівник близько 20 дипломних робіт.	
Солдаткін Олексій Петрович	Інститут молекулярної 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	НР – 36, НПР - 17	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, 2019, 259, P. 580-486. 2. O.O.Soldatkin, K.V.Stepurska,	.

	єю Професор (0,5),		засад створення електрохімічних біосенсорів для потреб медицини, біотехнології та охорони навколишнього середовища		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 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),	

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»

1 – Загальна інформація	
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Магістр / Master 091 Біологія / 091 Biology Біоінформатика та структурна біологія /Bioinformatics and structural biology
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)	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.
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань / спеціальність / спеціалізація програми)	**Біологія/Біологія/Біоінформатика та структурна біологія** Біоінформатика, структурна біологія, структурна та функціональна геноміка і суміжні галузі знань.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова академічна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	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.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	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 IT-технологій, лаборант та технік, пов'язаний з біологічними/інформаційними 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 іспити, заліки та диференційовані заліки, опитування та контрольні роботи для поточного контролю, лабораторні звіти, усні презентації, виконання та захист кваліфікаційної роботи магістра.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	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.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті. ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів). ЗК05. Здатність розробляти та керувати проектами. ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
Фахові компетентності спеціальності (СК)	СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності. Здатність застосовувати знання у професійній діяльності з урахуванням новітніх

	досягнень, у т.ч. для дослідницької роботи. СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій. СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей. СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів. СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання. СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій. СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації. СК08. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах. СК09. Здатність застосовувати законодавство про авторське право для потреб практичної діяльності. СК10. Розуміння цілей, завдань, методів і підходів науково-педагогічної діяльності. СК11. Вміння розробляти програмне забезпечення для обробки біомолекулярних даних.
7 – Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання	ПР1. Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень. ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації. ПР3. Здійснювати злагоджену роботу на результат у колективі з урахуванням суспільних, державних і виробничих інтересів. ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї. ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства. ПР6. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів

	досліджень. ПР7. Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників. ПР8. Застосовувати під час проведення досліджень знання особливостей розвитку сучасної біологічної науки, основні методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціалізацією. ПР9. Планувати наукові дослідження, обирати ефективні методи дослідження та їх матеріальне забезпечення. ПР10. Представляти результати наукової роботи письмово (у вигляді звіту, наукових публікацій тощо) та усно (у формі доповідей та захисту звіту) з використанням сучасних технологій, аргументувати свою позицію в науковій дискусії. ПР11. Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій. ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв’язання складних задач біології за невизначених умов і вимог. ПР13. Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій. ПР14. Дотримуватись норм академічної доброчесності під час навчання та провадження наукової діяльності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності ПР15. Застосовувати сучасні технології навчання для викладання спеціальних дисциплін. ПР16. Моделювати об’єкти і процеси у живих організмах та їхніх компонентах із використанням математичних методів й інформаційних технологій. ПР17. Розробляти програмне забезпечення для обробки біомолекулярних даних.
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	В навчальному процесі інтенсивно використовується

матеріально-технічного забезпечення	обчислюване обладнання, що дозволяє виконувати практичні та лабораторні роботи *in silico.* За відповідної потреби для виконання лабораторних та кваліфікаційних робіт залучається спектофлюоріметр, 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 моделювання процесів, що відбуваються на різних рівнях організації живого.
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

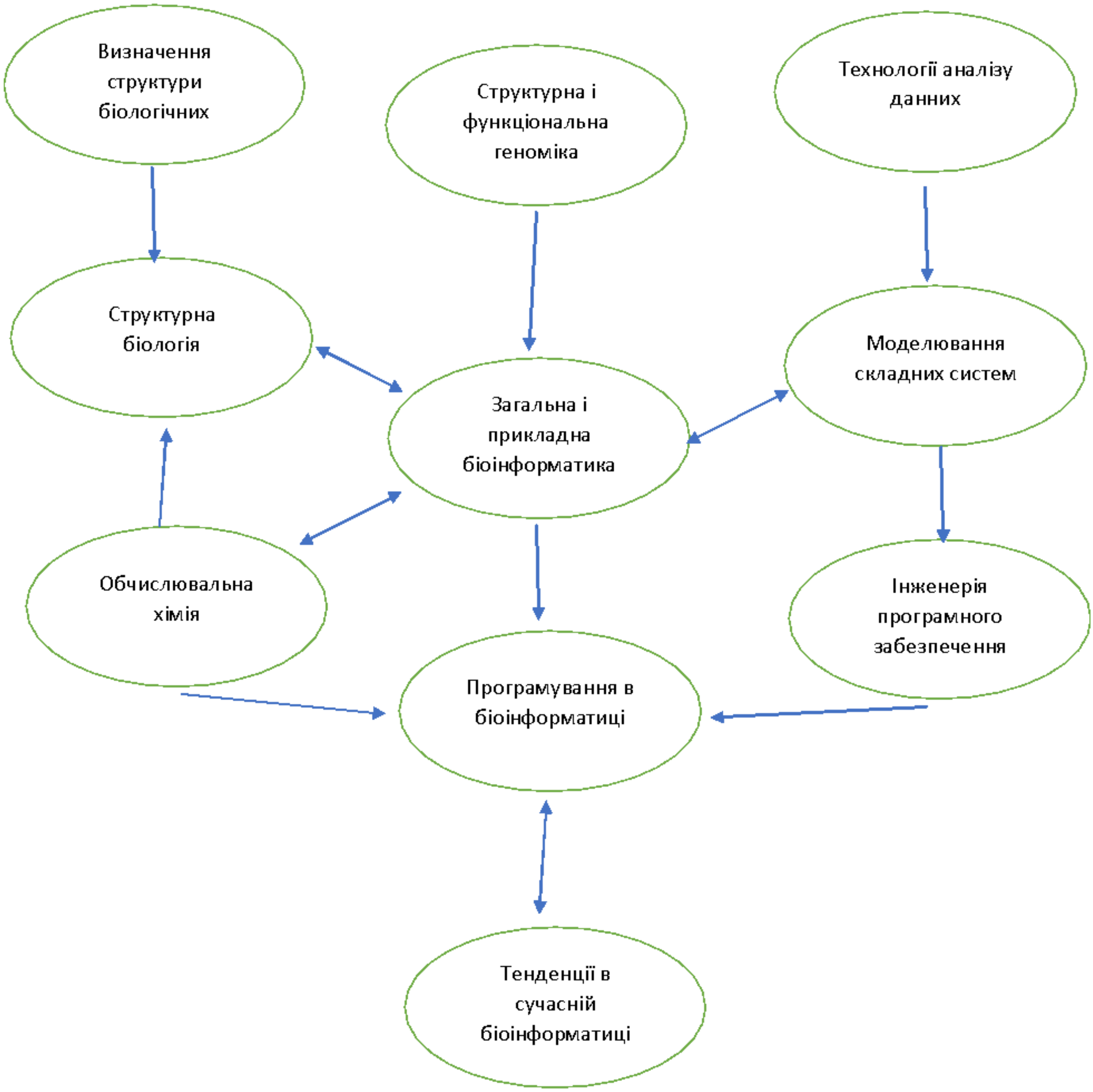
2.1 Перелік компонент ОП

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	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
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		**90.0**	
Вибіркові компоненти ОП			
Студент обирає по 2 дисципліни з кожного переліку			
Перелік №1			
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
Перелік №2			
ДВС.2.01	Машинне навчання	4.0	Іспит
ДВС.2.02	Програмування на мовах родини С	4.0	Іспит
ДВС.2.03	Проектування баз даних	4.0	Іспит
ДВС.2.04	Веб-програмування	4.0	Іспит
Перелік №3			
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
Перелік №4			
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
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 «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	НДД.15	НДД.16
ЗК 1	+														+	+
ЗК 2		+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 3	+				+					+					+	+
ЗК 4						+										
ЗК 5	+			+												
ЗК 6	+							+							+	+
СК 1	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
СК 2		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
СК 3		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
СК 4		+						+	+				+			
СК 5	+														+	+
СК 6	+			+					+					+		
СК 7									+				+		+	+
СК 8	+					+								+	+	+
СК 9	+															
СК 10	+					+										
СК 11	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+		+	+

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.3.04	ДВС.4. 01	ДВС.4. 02	ДВС.4. 03	ДВС.4. 04
ЗК 1														+	+	+	
ЗК 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
ЗК 3								+	+								
ЗК 4														+			
ЗК 5															+		
ЗК 6																	
СК 1	+	+	+	+													
СК 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
СК 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
СК 4	+	+	+	+	+												
СК 5					+	+	+	+	+					+			
СК 6															+	+	
СК 7										+	+	+					
СК 8														+	+		
СК 9																	
СК 10														+	+		
СК 11						+	+	+	+								

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	НДД.15	НДД.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		+	+	+	+			+	+	+	+	+				

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.3.04	ДВС.4. 01	ДВС.4. 02	ДВС.4. 03	ДВС.4. 04
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						+	+	+	+								