

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Інститут високих технологій

Кафедра молекулярної біотехнології та біоінформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора  
з науково-педагогічної роботи

Галина ГРАБЧУК

« 22 » березня 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

НАУКОВО-ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА

для студентів

галузь знань 09 «Біологія»

спеціальність 091 «Біологія»

освітній рівень Магістр

освітня програма «Біоінформатика та структурна біологія»  
(назва освітньої програми)

вид дисципліни обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	7
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	диф. залік

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2021

Розробники:

Нипорко Олексій Юрійович, к.б.н., доцент, кафедра молекулярної біотехнології та біоінформатики

Солдаткін Олексій Петрович, д.б.н., професор, академік НАН України, кафедра молекулярної біотехнології та біоінформатики

Самофалова Дарія Олексіївна, к.б.н., доцент кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики

 Олексій НИПОРКО

Протокол № 7 від «05» лютого 2021р.

Схвалено науково - методичною комісією  
«Інституту високих технологій»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Протокол від «05» березня 2021 року № 3

Голова науково-методичної комісії  (Русінчук Н.М.)

«05» 03 2021 року

## ВСТУП

**1. Мета освітнього компоненту** – закріпити у здобувача освіти навички володіння сучасними методами та методичними прийомами планування та проведення наукового дослідження, аналітичної оцінки результатів досліджень, що проводяться у різних галузях біології з використанням сучасних інформаційних технологій для вирішення конкретних наукових та науково-практичних задач, а також у суміжних із біологією галузях знань.

### **2. Попередні вимоги до опанування освітнього компоненту:**

1. Успішне опанування науково-теоретичним та практичним матеріалом навчальних дисциплін, які викладаються на першому курсі освітньої програми.
2. Знання базових принципів основних методів біоінформатики та структурної біології.
3. Володіння базовими навичками планування та проведення експериментального дослідження у галузі біології/біоінформатики/структурної біології з метою вирішення конкретної науково-практичної задачі.
1. Вміння застосовувати комп'ютерне та/або лабораторне обладнання для проведення обчислювальних та інструментальних досліджень у певній галузі біології з метою вирішення конкретної науково-практичної задачі.
2. Володіння базовими навичками проведення аналітичної оцінки результатів досліджень, що проводяться у різних галузях біології із застосуванням галузі для вирішення конкретної науково-практичної задачі.

### **3. Анотація освітнього компоненту:**

Наково-виробнича практика - обов'язковий компонент освітньо-наукової програми «Біоінформатика і структурна біологія», спрямований на набуття здобувачем освіти професійних, спеціальних фахових компетентностей, необхідних для вирішення наукових та прикладних задач біоінформатики, структурної біології та суміжних біологічних областей відповідними методами.

Під час виробничої практики студент повністю або частково виконує функціональні обов'язки працівника відповідного фаху і рівня та вирішує реальні завдання. Структура виробничої практики в першу чергу визначається спектром наукових задач, які плануються в межах виконання студентом кваліфікаційної роботи, але не обмежується ними, і забезпечує виконання основних професійних функцій тих посад, на які може претендувати студент після здобуття відповідного освітнього ступеня.

Практична підготовка здобувачів освіти проводиться з урахуванням компетентностного підходу на базах практики Інституту, в наукових установах, на підприємствах, в організаціях, в закладах освіти України та інших країн.

### **4. Завдання (навчальні цілі):**

1) оволодіння здобувачами освіти сучасними методами, формами організації та знаряддями праці в галузі їх майбутньої професії; 2) формування у здобувачів освіти професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних ринкових і виробничих умовах; 3) виховання потреби систематично поновлювати свої знання та творчо їх застосовувати в практичній діяльності; 4) розвиток навичок науково-дослідної роботи і вирішення прикладних завдань; 5) формування навичок роботи в команді; 6) підвищення здатності до працевлаштування; 7) отримання здобувачем освіти досвіду роботи, необхідного для присвоєння професійної кваліфікації.

Згідно вимог Стандарту вищої освіти України (другий (магістерський) рівень вищої освіти (восьмий рівень НРК України), галузь знань 09 «Біологія», спеціальність 091 «Біологія») освітній компонент забезпечує набуття студентами таких *компетентностей*:

*інтегральної:*

здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог;

*загальних:*

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

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.;

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

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.

СК9. Здатність застосовувати законодавство про авторське право для потреб практичної діяльності

СК11. Вміння розробляти програмне забезпечення для обробки біомолекулярних даних.

## 5. Результати навчання за освітнім компонентом:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
	<b>Знати</b>			
1.1	Сфери застосування різних методів біоінформаційного дослідження та базові принципи їхнього використання.	Консультації наукового керівника	Звіт за практикою, підготовка доповіді / презентації, публічний захист практики	10
1.2	Особливості обчислювальних та інструментальних підходів для дослідження організації біологічних систем різного рівня складності.	Консультації наукового керівника	Звіт за практикою, підготовка доповіді / презентації, публічний захист практики	10

1.3	Методи та методичні прийоми обчислювальних та/або інструментальних досліджень, що проводяться для вирішення конкретної науково-практичної задачі.	Консультації наукового керівника	Звіт за практикою, підготовка доповіді / презентації, публічний захист практики	10
<b>Вміти</b>				
2.1	Планувати та проводити експериментальні роботи із застосуванням різних методів та методичних прийомів для вирішення конкретної науково-практичної задачі.	Самостійна робота за місцем проведення практики	Звіт за практикою, підготовка доповіді / презентації, публічний захист практики	10
2.2	Модифікувати та адаптувати вихідні протоколи методів для вирішення конкретної дослідницької задачі.	Самостійна робота за місцем проведення практики	Звіт за практикою, підготовка доповіді / презентації, публічний захист практики	10
2.3	Працювати із лабораторним та комп'ютерним обладнанням, порівнювати та інтерпретувати отримані результати.	Самостійна робота за місцем проведення практики	Звіт за практикою, підготовка доповіді / презентації, публічний захист практики	10
<b>Комунікація</b>				
3.1	Працювати у групі, організувати роботу для проведення експерименту.	Самостійна робота за місцем проведення практики	Звіт за практикою, підготовка доповіді / презентації, публічний захист практики	10
3.2	Представляти результати наукового дослідження у формі доповідей з використанням сучасних технологій, коректно вести дискусію.	Самостійна робота	Підготовка доповіді / презентації, публічний захист практики	15
<b>Автономність</b>				
4.1	Орієнтуватися в принципових питаннях і теоріях сучасної молекулярної та структурної біології ; проводити підбір та аналіз сучасної літературних джерел, використовувати програми обробки даних для планування, отримання й аналізу результатів власної науково-дослідної і науково-технічної роботи.	Самостійна робота	Підготовка доповіді / презентації, публічний захист практики	15

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни Програмні результати навчання	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1
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.				+			+		+
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.	+	+	+	+	+	+	+		+
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.	+	+	+	+	+	+			+
ПР16. Моделювати об'єкти і процеси у живих організмах та їхніх компонентах із використанням математичних методів й інформаційних технологій.	+	+	+	+	+	+			+

## 7. Схема формування оцінки.

### 7.1. Форми оцінювання студентів:

- поточне оцінювання (поточний контроль): *немає*

- семестрове оцінювання (семестровий контроль): диференційований залік

1. Оцінка виконання програми практики : РН 1.1 -3.1., 4.1.– 60 балів / 30 балів

2. Захист звіту про практику: РН 3.2., 4.1. – 40 балів / 20 балів

Підсумкова оцінка з освітнього компонента, підсумковою формою контролю за яким встановлено диференційований залік, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання протягом семестру. Оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються.

Обов'язковим для отримання позитивної підсумкової оцінки (60 балів і вище та «зараховано») є оформлення згідно встановлених вимог щоденника практики, підготовка та оформлення звіту по практиці (згідно встановлених вимог), отримання оцінки виконання студентом усіх передбачених програмою практики завдань від керівника практики, захист звіту про практику.

Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

## 7.2. Організація оцінювання:

Основними звітними документами проходження навчальної практики є:

- щоденник навчальної практики;
- звіт студента про проходження навчальної практики (презентація).

Означені документи (допустимо й в електронній формі) подаються на рецензування керівникам практики не пізніше як через 10 днів після її завершення.

Оцінювання виконання програми практики (виконання студентом усіх передбачених програмою практики завдань, оформлення щоденника практики, підготовки та оформлення звіту згідно вимог, оцінювання практики її керівником) проводиться бо по закінченні практики. Захист звіту про практику проводиться перед комісією за участю керівника практики від кафедри (оцінюється доповідь та презентація, логічність та коректність викладання, відповідність меті та завданням практики, обґрунтування обраної теми, аргументованість відповідей на запитання).

<b>Відмінно / Excellent</b>	90-100
<b>Добре / Good</b>	75-89
<b>Задовільно / Satisfactory</b>	60-74
<b>Незадовільно / Fail</b>	0-59

## 8. Структура освітнього компоненту

№ п/п	Номер і назва виду роботи	Кількість годин
		Самостійна робота
1	Виконання студентом усіх передбачених програмою практики завдань	190
2	Підготовка та оформлення звіту практик	16
3	Захист звіту про практику	4
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>210</b>

Загальний обсяг **210** год., в тому числі:

Самостійна робота – **210** год.

## 9. Рекомендовані джерела:

1. Leach A.R. Molecular Modelling: Principles and Applications 2nd Edition.
2. Introduction to Structural Bioinformatics (Lecture Notes and Course Information) - [http://128.178.54.93/Course/bioinfo/www\\_files/bioinfo.html](http://128.178.54.93/Course/bioinfo/www_files/bioinfo.html)
3. Bourne P.E. (Editor), Gu J.(Editor). Structural Bioinformatics 2nd Edition. Wiley-Blackwell; 2nd edition (March 16, 2009), 1096 pages.
1. Frenkel D., Smit B. Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications. Academic Press (2021), 664 pages.
1. **Chen, Yu Wai, Bennu Yiu, Chin-Pang** (Eds.). Structural Genomics. Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature, 2021.
2. Michael Sundstrom, Martin Norin, Aled Edwards. Structural Genomics and High Throughput Structural Biology. 2019 by CRC Press.
3. Jonathan Pevsner. Bioinformatics and Functional Genomics 3rd Edition, Kindle Edition. Wiley-Blackwell; 3rd edition (August 17, 2015)
4. Kaufmann, Michael, Klinger, Claudia, Savelsbergh, Andreas (Eds.) Functional Genomics. Springer Science+Business Media LLC, 2017.

### *Додаткова:*

1. **Joseph Sambrook; E F Fritsch; Tom Maniatis** Molecular cloning : a laboratory manual. Cold Spring Harbor Laboratory, 2003/
2. Альбертс, Брей, Хопкин: Основы молекулярной биологии клетки. Лаборатория знаний, 2018 г.
3. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии - Уилсон К. 2021 г. (978-5-00101-130-9) Изд. Лаборатория знаний.

## 10. Додаткові ресурси:

<https://www.3ds.com/products-services/biovia/products/molecular-modeling-simulation/biovia-discovery-studio/>

<http://www.mdtutorials.com/gmx/index.html>

<https://www.knime.com/software>

<https://bio.tools/>

<https://www.expasy.org/>

<https://pdb101.rcsb.org/learn/paper-models>

<http://emboss.sourceforge.net/docs/>

<https://doc.ugene.net/wiki/display/UM/Unipro+UGENE+User+Manual>

<https://swissmodel.expasy.org/docs/help>

<http://www.ks.uiuc.edu/Training/Tutorials/vmd-index.html>