

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

\_\_\_\_\_ (Л.В.Губерський)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ р.

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА  
«БІОЛОГІЯ (ВИСОКІ ТЕХНОЛОГІЇ)»**

**Рівень вищої освіти: перший**

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

Розглянуто та затверджено  
на засіданні Вченої ради  
від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ р.  
протокол № \_\_\_\_

Введено в дію наказом ректора від  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ за № \_\_\_\_

Київ 2020 р.

# ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ освітньо-професійної 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) « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**2.2 Науково-методичний центр організації навчального процесу:**

(висновок, особливі умови, за наявності)

Директор НМЦ \_\_\_\_\_ (А.П. Гожик) « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**4.1 Вчена рада Інституту високих технологій**

Протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. \_\_\_\_\_

(висновок, особливі умови, за наявності)

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

**4.2 Науково-методична комісія Інституту високих технологій**

Протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. \_\_\_\_\_

(висновок, особливі умови, за наявності)

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

**4.3 Кафедра нанofізики конденсованих середовищ**

Протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

(особливі умови, за наявності)

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

Розробники:

1. Керівник проектної групи

Цимбалюк Ольга Володимирівна, доцент кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики,

к.б.н., доцент

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

Члени проектної групи:

1. Нипорко Олексій Юрійович, завідувач, доцент кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики,  
к.б.н., доцент \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ р.
2. Драган Анатолій Іванович, доцент кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики,  
к.б.н., доцент \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ р.
3. Давидовська Тамара Леонідівна, професор кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики, д.б.н., професор \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ р.

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

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

К.б.н., доц. В. І. Гончаренко, заст. декана з навчально-методичної роботи біологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка

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

Б. Відгуки представників професійних асоціацій

В. Відгуки представників ринку праці

## 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						
Цимбалюк Ольга Володимирівна	доцент кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики	Київський університет імені Тараса Шевченка, 1999, спеціальність біофізика, кваліфікація магістр з біофізики і викладач біології	Кандидат біологічних наук, 03.00.02 – біофізика, Тема дисертації: «Вплив активних субстанцій золотистого стафілококу на механокінетичні параметри скорочення розслаблення гладеньких м'язів». Доцент за кафедрою біофізики.	18 років	Є автором більше 130 публікацій, 53 статті, 1 підручник, 5 навчальних посібників, 7 методичних розробок; Основні напрями досліджень: клітинні механізми впливу нанорозмірних матеріалів; кінетика і термодинаміка біологічних процесів. Індекс Хірша <b>2</b> (Scopus). Є автором більше 130 публікацій, 53 статті, 1 підручник, 5 навчальних посібників, 7 методичних розробок, серед яких: 1) Pavlovsky V.I., <b>Tsybalyuk O.V.</b> , Martynyuk V.S., Kabanova T.A., Semenishyna E.A., Khalimova E.I., Andronati S.A. Analgesic Effects of 3-Substituted Derivatives	

					<p>of 1,4-Benzodiazepines and their Possible Mechanisms, Neurophysiology, 2013, 45 (5), 463-468.</p> <p>2) <b>Tsybalyuk O.V.</b>, Naumenko A.M., Rohovtsov O.S., Skoryk M.O., Voyteshenko I.S., Skryshevsky V.A., Davydovska T.L. Titanium dioxide modulation of the contractibility of visceral smooth muscles in vivo, Nanoscale Research Letters, 2017, 12:129, DOI: 10.1186/s11671-017-1865-7.</p> <p>3) <b>Tsybalyuk O.V.</b>, Naumenko A.M., Skoryk M.A., Nyporko A.Y., Davidovska T.L., Skryshevsky V.A. Histamine- and nicotine-stimulated modulations of mechanic activity of smooth muscles in gastrointestinal tract at the impact of nanosized TiO<sub>2</sub> material, Biopolymers &amp; Cel, 2016, 32(2), 140-149.</p> <p>4) Давидовська Т.Л., <b>Цимбалюк О.В.</b>, Грабчук Г.П., Войтешенко І.С., Федоренко Т.В., Науменко А.М., Лати-шенко Л.А. Фізика біосистем у формулах, термінах, схемах. Навчальний посібник. - В-во «ЦП «КОМПРИНТ», 2017, 226 с.</p> <p>Була керівником близько 20 дипломних магістерських і бакалаврських робіт.</p>
--	--	--	--	--	--

Члени 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 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	<p>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-полімерази.</p> <p>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., <b>Nyporko, A.</b>, Han, H., Yu, Q., Powles, S. (2018) Novel <math>\alpha</math>-tubulin mutations conferring resistance to dinitroaniline herbicides in <i>Lolium rigidum</i> // <i>Frontiers in Plant Science</i>. Vol.9, 06 February 2018 doi.org:10.3389/fpls.2018.00097</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 // <i>Structural Chemistry</i>. 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 // <i>Journal of Bionanoscience</i>. Vol. 9, N. 2. P.</p>	<p>Стажування в Джексонівському державному університеті (Джексон, США), 2012. Стажування в Університеті Страсбурга (Страсбург, Франція), 2016.</p>

					<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. <i>Cytology and Genetics</i> .Vol. 48. N 1. P 7-14.</p> <p>Під його керівництвом захищено 30 дипломних робіт.</p> <p>Зараз керує науковими роботами 4 студентів-бакалаврів та 2 студентів-магістрів.</p>
Драган Анатолій Іванович	доцент кафедри молекуляр ної біотехноло гії та біоінформ атики	Київський державний університет імені Тараса Шевченка, 1976, фізика, фізик за спеціалізацією оптика та спектроскопія.	Кандидат біологічних наук, 03.00.04 – біохімія, Тема дисертації: «Просторова організація нативних гістонових комплексів». Доцент за кафедрою загальної і молекулярної генетики.	32 роки	Є автором більше 200 публікацій, 125 статей та розділів у монографіях, серед яких: Основні напрями досліджень: принципи структурної організації біологічних макромолекул, їх взаємодії та формування специфічних комплексів “білок-білок” і “білок/ДНК”; енергетика біо-молекулярних структур, сили, що визначають їх згортання і стабільність полімерів, механізми



					<p>їх об'єднання з партнерами, нанобіотехнології.  Індекс Хірша <b>24</b> (Scopus), <b>11</b> (Web of Science).  Є автором більше 150 публікацій, 70 статей та розділів у монографіях, серед яких:  1) <b>Dragan, A.I.</b>, Pavlovic, R. and Geddes, CD., (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.</p>	
Давидовська Тамара Леонідівна	Професор кафедри молекуляр ної	Київський державний університет імені Тараса	Доктор біологічних наук, 03.00.02 – біофізика, тема дисертації	45 років	Основні напрями досліджень: електрофізичні явища в біологічних системах, молекулярні та клітинні механізми впливу	

<p>біотехнології та біоінформатики Інституту високих технологій</p>	<p>Шевченка, 1972, біофізика, біолог-біофізик, викладач біології та хімії</p>	<p>„Мембранні та клітинні механізми дії імуноактивних речовин на електрогенез та скорочення гладеньких м’язів”. Професор за кафедрою біофізики.</p>	<p>імуноактивних речовин, агоністів та нанокompозитів 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., <b>Давидовська Т.Л.</b>, Степаненко Л.Г., Дмитренко О.В., Сагач В.Ф. Особливості ГАМК-ергічного контролю функції кровообігу нейронами довгастого мозку шурів // Нейрофізіологія, 2013, Т. 45, № 6, С.515-524. 2) Shapoval L.N., Dmytrenko O., Vavilova G.L., Pobegaylo L.S., Stepanenko L.G., Radchenko N.V., <b>Davydovska T.L.</b>, Sagach V.F. Modulation of Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>-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. Є учасником приблизно 100 наукових конференцій. Була керівник близько 20 дипломних робіт. Під її керівництвом захищено 1 кандидатську дисертацію: Радченко Наталія “Особливості ГАМК-ергічного медулярного контролю функції кровообігу</p>	
---	---	---	--	--

					<p>щурів”.</p> <p>Основні напрями досліджень:  електрофізичні явища в  біологічних системах, молекулярні  та клітинні механізми впливу  імуноактивних речовин, агоністів  та нанокompatитів на  електрогенез та скорочення  гладеньких м’язів.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

При розробці проекту Програми враховані вимоги Освітнього стандарту спеціальності 091 Біологія за рівнем бакалавр;

**1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**  
**«БІОЛОГІЯ (ВИСОКІ ТЕХНОЛОГІЇ)»**  
**«BIOLOGY (HIGH TECHNOLOGIES)»**  
**зі спеціальності № 091 «Біологія»**

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації</b>	Бакалавр 091 Біологія Біологія (високі технології) Вибірковий блок 1 «Молекулярна біотехнологія» Вибірковий блок 2 «Нанотехнології в біології»  Bachelor 091 Biology Biology (high technologies) 1. Molecular Biotechnology 2. Nanotechnologies in biology
<b>Мова(и) навчання і оцінювання</b>	Українська/Ukrainian
<b>Обсяг освітньої програми</b>	240 кредитів ECTS 4 роки
<b>Тип програми</b>	Освітньо-професійна
<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>Назва закладу вищої освіти який бере участь у забезпеченні програми</b>	-
<b>Офіційна назва освітньої програми, ступінь вищої освіти та назва кваліфікації ВНЗ-партнера мовою оригіналу</b>	-
<b>Наявність акредитації</b>	Акредитовано спеціальність МОН України сертифікат НД №1189705
<b>Цикл/рівень програми</b>	Рівень за НРК - 7 Рівень за EQF-LLL - 6 Цикл за FQ-EHEA - перший
<b>Передумови</b>	Повна загальна середня освіта
<b>Форма навчання</b>	Денна
<b>Термін дії освітньої програми</b>	5 років
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	iht.univ.kiev.ua
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
<b>Мета програми (з врахуванням рівня кваліфікації)</b>	Надати фундаментальну освіту в галузі біології із спеціалізацією у сфері міждисциплінарних досліджень, пов'язаних з фізичними та хімічними підходами/технологіями. Підготувати студентів із особливим інтересом до біотехнології та суміжних дисциплін для подальшого навчання.
<b>3 - Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань /</b>	Біологія / Біологія / Високі технології

<b>спеціальність / спеціалізація програми)</b>	Загальні закономірності будови і функціонування біологічних систем різного рівня організації, їх взаємодії з навколишнім середовищем, реакції за різних умов існування, а також на різних стадіях онтогенезу і філогенезу; біорізноманіття та еволюція живих систем; значення живих істот у біосферних процесах, біотехнологіях, господарстві, охороні здоров'я, охороні навколишнього середовища та раціональному природокористуванні. Дисципліни вільного вибору студента окрім дисциплін біологічного напрямку містять дисципліни хімічного, фізичного профілів та дисципліни з комп'ютерних та інформаційних технологій у співвідношенні кількості кредитів 108:34:34:19
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-професійна академічна програма. Базується на загальновідомих положеннях та результатах сучасних наукових досліджень з біології, фізики та хімії, і орієнтує на актуальні спеціалізації, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра.
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Загальна освіта за спеціальністю біологія із спеціалізацією в галузі молекулярних біотехнологій, нанобіотехнологій наноматеріалознавства, наносенсорика, біоінформатики та їх міждисциплінарного застосування. Ключові слова: молекулярна біотехнологія, біоінформатика, нанобіотехнологія, наносенсорика.
<b>Особливості програми</b>	Експериментальний міждисциплінарний характер програми. Підготовка бакалаврів з розширеним кругозором, за рахунок доповнення традиційної профільної освіти з біології знаннями із суміжних природничих наук – фізики та хімії. Базову освіту студенти-бакалаври в основному отримують на фізичному факультеті. Викладачі ІВТ забезпечують професійно-орієнтовану, наукову, комп'ютерну та міждисциплінарну складові підготовки.
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Професійна діяльність в галузі біології, сільського господарства, медицини, біотехнології, охорони природи, раціонального природокористування та міждисциплінарних досліджень. Випускник може проводити кваліфіковані дослідження з молекулярної біології та біотехнології, молекулярної діагностики, обчислювальної біології, моделювання складних біологічних систем, розробки пристроїв і матеріалів, що містять біокомпоненти.
<b>Подальше навчання</b>	Можливість подальшого навчання для здобуття

	другого (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за магістерськими програмами.
<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 бакалавра.
<b>Оцінювання</b>	Письмові та усні іспити, заліки та диференційовані заліки, опитування та контрольні роботи для поточного контролю, лабораторні звіти, усні презентації, комплексний іспит із спеціальності, захист бакалаврської роботи.
<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>	<p>ЗК01.Здатність до пошуку та аналізу інформації з Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p> <p>ЗК02.Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p> <p>ЗК03.Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК04.Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК05. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.</p> <p>ЗК06. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК07.Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК08.Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.</p> <p>ЗК09.Здатність діяти соціально відповідально і свідомо з метою збереження природного навколишнього середовища.</p>

<p><b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b></p>	<p><b>ЗК10.</b> Здатність працювати в команді.</p> <p><b>СК01.</b> Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.</p> <p><b>СК02.</b> Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.</p> <p><b>СК03.</b> Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.</p> <p><b>СК04.</b> Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.</p> <p><b>СК05.</b> Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.</p> <p><b>СК06.</b> Усвідомлення необхідності збереження біорізноманіття, охорони навколишнього середовища, раціонального природокористування.</p> <p><b>СК07.</b> Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів.</p> <p><b>СК08.</b> Здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмів.</p> <p><b>СК09.</b> Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.</p> <p><b>СК10.</b> Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем.</p> <p><b>СК11.</b> Вибірковий блок 1 – знання основних сучасних молекулярних біотехнологій</p> <p><b>СК12.</b> Вибірковий блок 2 – знання основних сучасних нанотехнологій, що застосовуються в біологічних дослідженнях.</p>
<p><b>7 – Програмні результати навчання</b></p>	
<p><b>Програмні результати навчання</b></p>	<p><b>ПР01.</b> Розуміти соціальні та економічні наслідки впровадження новітніх розробок у галузі біології у професійній діяльності.</p> <p><b>ПР02.</b> Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.</p> <p><b>ПР03.</b> Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.</p>

	<p>ПР04. Спілкуватися усно і письмово з професійних питань з використанням наукових термінів, прийнятих у фаховому середовищі, державною та іноземною мовами.</p> <p>ПР05. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних біологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення</p> <p>ПР06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності..</p> <p>ПР07. Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.</p> <p>ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.</p> <p>ПР09. Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.</p> <p>ПР10. Знати основи систематики, методи виявлення та ідентифікації неклітинних форм життя, прокариот і еукариот й застосовувати їх для вирішення конкретних біологічних завдань.</p> <p>ПР11. Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні.</p> <p>ПР12. Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.</p> <p>ПР13. Знати механізми збереження, реалізації та передачі генетичної інформації та їхнє значення в еволюційних процесах.</p> <p>ПР14. Аналізувати взаємодії живих організмів різних рівнів філогенетичної спорідненості між собою, особливості впливу різних чинників на живі організми та оцінювати їхню роль у біосферних процесах трансформації речовин і енергії.</p> <p>ПР15. Аналізувати форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами з визначенням основних напрямів цих процесів.</p> <p>ПР16. Знати будову та функції імунної системи, клітинні та молекулярні механізми імунних реакцій, їх регуляцію, генетичний контроль; види імунітету та методи оцінки імунного статусу організму.</p> <p>ПР17. Розуміти роль еволюційної ідеї органічного світу.</p>
--	---



	<p>ПР18. Уміти прогнозувати ефективність та наслідки реалізації природоохоронних заходів.</p> <p>ПР19. Застосовувати у практичній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації.</p> <p>ПР20. Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та 10 представлення результатів.</p> <p>ПР21. Аналізувати інформацію про різноманіття живих організмів.</p> <p>ПР22. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на добросовісність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.</p> <p>ПР23. Реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства.</p> <p>ПР24. Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.</p> <p>ПР25. <i>Вибірковий блок 1</i> – вміти застосовувати сучасні молекулярні біотехнології в науковому експерименті.</p> <p>ПР26. <i>Вибірковий блок 2</i> – вміти застосовувати нанотехнології для проведення біологічних досліджень.</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 спектофлюориметр, диференційний сканувальний та ізотермічний титрувальний нанокалориметри.
<b>Специфічні характеристики інформаційного та навчально-</b>	Використання навчальних посібників, віртуальних лабораторних робіт, навчально-методичних та

<b>методичного забезпечення</b>	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.
<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

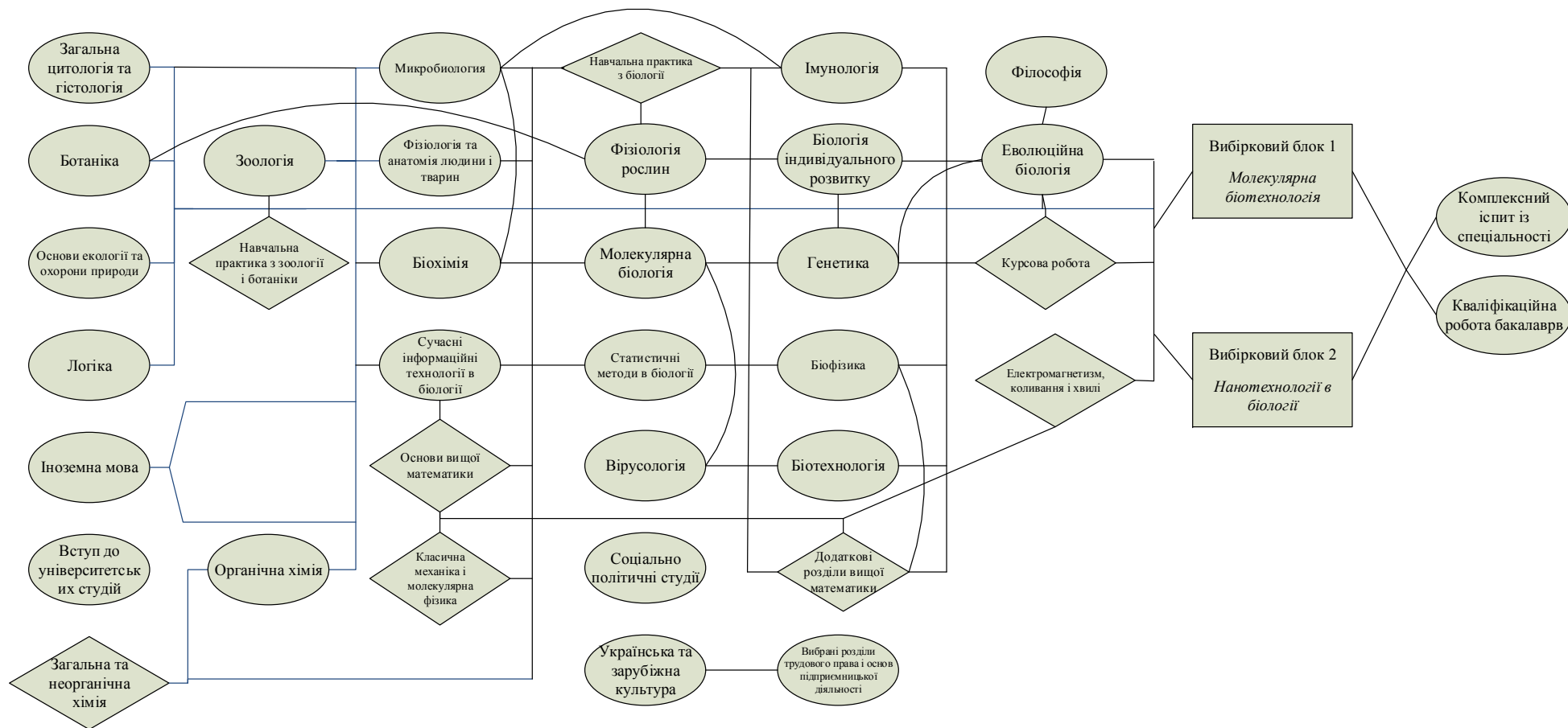
## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ/НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

### 2.1 Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>			
ННД.01	Загальна цитологія та гістологія	5.0	Іспит
ННД.02	Ботаніка	8.0	Іспит
ННД.03	Зоологія	5.0	Іспит
ННД.04	Іноземна мова	14.0	Іспит
ННД.05	Основи екології та охорона природи	3.0	Іспит
ННД.06	Вступ до університетських студій	2.0	Залік
ННД.07	Органічна хімія	6.0	Іспит
ННД.08	Біохімія	7.0	Іспит
ННД.09	Сучасні інформаційні технології в біології	3.0	Іспит
ННД.10	Фізіологія та анатомія людини і тварин	8.0	Іспит
ННД.11	Мікробіологія	4.0	Іспит
ННД.12	Молекулярна біологія	4.0	Іспит
ННД.13	Статистичні методи в біології	3.0	Залік
ННД.14	Вірусологія	4.0	Іспит
ННД.15	Фізіологія рослин	6.0	Іспит
ННД.16	Соціально політичні студії	2.0	Залік
ННД.17	Українська та зарубіжна культура	3.0	Залік
ННД.18	Імунологія	4.0	Іспит
ННД.19	Генетика	4.0	Іспит
ННД.20	Біофізика	4.0	Іспит
ННД.21	Біологія індивідуального розвитку	3.0	Залік
ННД.22	Біотехнологія	3.0	Іспит
ННД.23	Вибрані розділи трудового права і основ підприємницької діяльності	3.0	Залік
ННД.24	Еволюційна біологія	3.0	Залік
ННД.25	Філософія	4.0	Іспит
ННД.26	Комплексний іспит за спеціальністю "Біологія"		Іспит
ННД.27	Кваліфікаційна робота бакалавра	8.0	Захист
ННД.28	Виробнича практика	6.0	Диференційо ваний залік
ННД.29	Логіка	3.0	Залік
ННД.30	Загальна та неорганічна хімія	6.0	Іспит
ННД.31	Основи вищої математики	5.0	Іспит
ННД.32	Класична механіка і молекулярна фізика	6.0	Залік
ННД.33	Курсова робота	1.0	Диференційо ваний залік
ННД.34	Переддипломна практика	6.0	Диференційо ваний залік
ННД.35	Електромагнетизм, коливання та хвилі	5.0	Іспит
ННД.36	Додаткові розділи вищої математики	6.0	Залік
ННД.37	Навчальна практика з ботаніки та зоології	6.0	Диференційо

ННД.38	Навчальна практика з біології	6.0	ваний залік Диференційо ваний залік
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент:</b>		<b>179.0</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
<i>Вибірковий блок 1. Молекулярна біотехнологія</i>			
ДВС.1.01	Фізичні методи досліджень в хімії	4.0	Залік
ДВС.1.02	Будова речовини і загальна хімія	4.0	Залік
ДВС.1.03	Основи фізики конденсованого стану	5.0	Іспит
ДВС.1.04	Основи молекулярної фармакології	5.0	Іспит
ДВС.1.05	Основи квантової теорії	5.0	Іспит
ДВС.1.06	Основи сучасної електроніки	5.0	Залік
ДВС.1.07	Вибрані розділи органічної хімії та хімії високомолекулярних сполук	5.0	Іспит
ДВС.1.08	Основи обчислювальної структурної біології	4.0	Іспит
ДВС.1.09	Біосенсори	4.0	Іспит
ДВС.1.10	Міжклітинні взаємодії	4.0	Залік
ДВС.1.11	Полімери та колоїди	5.0	Іспит
ДВС.1.12	Основи високих технологій	3.0	Залік
ДВС.1.13	Методи кінетичного аналізу в біології	3.0	Залік
ДВС.1.14	Основи статистичної фізики	5.0	Іспит
<i>Вибірковий блок 2. Нанотехнології в біології</i>			
ДВС.2.01	Методи аналізу та дослідження хімічних сполук	4.0	Залік
ДВС.2.02	Вибрані розділи неорганічної хімії	4.0	Залік
ДВС.2.03	Фізика матеріалів	5.0	Іспит
ДВС.2.04	Молекулярно-біологічна фармакологія	5.0	Іспит
ДВС.2.05	Фізичні явища на наномолекулярному рівні	5.0	Іспит
ДВС.2.06	Фізичні основи мікро- та наноелектроніки	5.0	Залік
ДВС.2.07	Хімія природних сполук	5.0	Іспит
ДВС.2.08	Структурна біоінформатика	4.0	Іспит
ДВС.2.09	Нанобіоаналітичні системи	4.0	Іспит
ДВС.2.10	Механізми міжклітинних комунікацій	4.0	Залік
ДВС.2.11	Фізична хімія нанодисперсних систем	5.0	Іспит
ДВС.2.12	Нанотехнології в природничих науках	3.0	Залік
ДВС.2.13	Кінетичний аналіз біологічних процесів	3.0	Залік
ДВС.2.14	Рівноважна термодинаміка і квантова статистика	5.0	Іспит
<b>Загальний обсяг вибірових компонент:</b>		<b>61.0</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>240.0</b>	

## 2.2 Структурно-логічна схема ОП



### 3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

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

Кваліфікаційний іспит спрямований на перевірку знань в галузі сучасної загальної біології. Оцінюються програмні результати навчання 1, 8, 10-13, 16-17.

Виконання та захист випускної кваліфікаційної роботи є складовою підсумкової атестації й завершальним етапом навчання студентів в університеті. Кваліфікаційна робота бакалавра – 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 біології. Під час вибору теми враховуються реальні проблеми і завдання. Головною вимогою до вибору теми бакалаврської роботи є її міждисциплінарний характер, що може проявлятися у використанні фізичних або хімічних методів досліджень, 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 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 240 кредитів: бакалавр біології. Професійна кваліфікація, що присвоюється: 3211 лаборант (біологічні дослідження) – у разі теоретичного

характеру бакалаврської роботи; 3119 стажист-дослідник – у разі практичного характеру бакалаврської роботи. 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

	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	ННД.17	ННД.18	ННД.19	ННД.20	ННД.21	ННД.22	ННД.23	ННД.24	ННД.25	ННД.26	ННД.27	ННД.28	ННД.29	ННД.30	ННД.31	ННД.32	ННД.33	ННД.34	ННД.35	ННД.36	ННД.37	ННД.38			
ЗК 01						+										+	+						+																		
ЗК 02																+	+								+																
ЗК 03				+						+						+	+				+	+	+									+	+				+	+			
ЗК 04	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ЗК 05																+	+																								
ЗК 06	+			+		+											+						+		+			+	+												
ЗК 07									+				+							+								+										+	+		
ЗК 08				+					+				+																									+	+		
ЗК 09						+										+							+															+	+		
ЗК 10																						+																+	+		
СК 01																						+																+	+		
СК 02	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+													+	+		
СК 03					+		+		+															+															+	+	
СК 04						+			+																			+												+	+
СК 05		+	+		+																			+																+	+
СК 06	+	+	+		+																		+	+															+	+	
СК 07		+	+																		+			+	+														+	+	
СК 08									+				+																											+	+
СК 09		+	+		+																			+																+	+
СК 10					+			*											+	+																			+	+	



Дисципліни вибору ВНЗ та вільного вибору студента. Вибірковий блок 1 "Молекулярна біотехнологія"

	ДВС.1.01	ДВС.1.02	ДВС.1.03	ДВС.1.04	ДВС.1.05	ДВС.1.06	ДВС.1.07	ДВС.1.08	ДВС.1.09	ДВС.1.10	ДВС.1.11	ДВС.1.12	ДВС.1.13	ДВС.1.14
<b>ЗК 01</b>														
<b>ЗК 02</b>														
<b>ЗК 03</b>														
<b>ЗК 04</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ЗК 05</b>														
<b>ЗК 06</b>														
<b>ЗК 07</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ЗК 08</b>														
<b>ЗК 09</b>														
<b>ЗК 10</b>														
<b>СК 01</b>				+				+	+	+			+	
<b>СК 02</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>СК 03</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>СК 04</b>														
<b>СК 05</b>								+				+		
<b>СК 06</b>														
<b>СК 07</b>														
<b>СК 08</b>												+		
<b>СК 09</b>								+				+		
<b>СК 10</b>													+	
<b>СК 11</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Дисципліни вибору ВНЗ та вільного вибору студента. Вибірковий блок 2 " Нанотехнології в біології "

	ДВС.2.01	ДВС.2.02	ДВС.2.03	ДВС.2.04	ДВС.2.05	ДВС.2.06	ДВС.2.07	ДВС.2.08	ДВС.2.09	ДВС.2.10	ДВС.2.11	ДВС.2.12	ДВС.2.13	ДВС.2.14
<b>ЗК 01</b>														
<b>ЗК 02</b>														
<b>ЗК 03</b>														
<b>ЗК 04</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ЗК 05</b>														
<b>ЗК 06</b>														
<b>ЗК 07</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ЗК 08</b>														
<b>ЗК 09</b>														
<b>ЗК 10</b>														
<b>СК 01</b>				+				+	+	+			+	
<b>СК 02</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>СК 03</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>СК 04</b>														
<b>СК 05</b>								+				+		
<b>СК 06</b>														
<b>СК 07</b>														
<b>СК 08</b>												+		
<b>СК 09</b>								+				+		
<b>СК 10</b>													+	
<b>СК 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	ННД.17	ННД.18	ННД.19	ННД.20	ННД.21	ННД.22	ННД.23	ННД.24	ННД.25	ННД.26	ННД.27	ННД.28	ННД.29	ННД.30	ННД.31	ННД.32	ННД.33	ННД.34	ННД.35	ННД.36	ННД.37	ННД.38						
ПР 1			+		+																	+	+														+							
ПР 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+				+					
ПР 3				+																									+						+	+								
ПР 4				+					+															+					+	+	+													
ПР 5																									+				+	+	+									+				
ПР 6							+	+																						+														
ПР 7																+								+		+													+		+			
ПР 8	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+																				
ПР 9			+		+																		+	+															+		+			
ПР 10		+	+								+				+																													
ПР 11								+				+																																
ПР 12					+			+		+					+																										+			
ПР 13												+								+																								
ПР 14		+	+		+																																							
ПР 15					+						+																																	
ПР 16																			+	+																								
ПР 17																									+	+																		
ПР 18					+																			+		+																		
ПР 19																					+					+						+						+	+					
ПР 20	+								+			+	+								+		+	+						+	+								+	+				
ПР 21		+	+		+						+				+																													
ПР 22																+								+		+															+	+		
ПР 23																+								+		+															+	+		
ПР 24							+														+				+																			

Дисципліни вибору ВНЗ та вільного вибору студента. Вибірковий блок 1 " Молекулярна біотехнологія "

	ДВС.1.01	ДВС.1.02	ДВС.1.03	ДВС.1.04	ДВС.1.05	ДВС.1.06	ДВС.1.07	ДВС.1.08	ДВС.1.09	ДВС.1.10	ДВС.1.11	ДВС.1.12	ДВС.1.13	ДВС.1.14
<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>														
<b>ПРН 19</b>	+		+		+									+
<b>ПРН 20</b>											+			
<b>ПРН 21</b>														
<b>ПРН 22</b>														
<b>ПРН 23</b>														
<b>ПРН 24</b>														
<b>ПРН 25</b>				+				+	+	+				

Дисципліни вибору ВНЗ та вільного вибору студента. Вибірковий блок 2 "Нанотехнології в біології"

	ДВС.2.01	ДВС.2.02	ДВС.2.03	ДВС.2.04	ДВС.2.05	ДВС.2.06	ДВС.2.07	ДВС.2.08	ДВС.2.09	ДВС.2.10	ДВС.2.11	ДВС.2.12	ДВС.2.13	ДВС.2.14
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 17														
ПРН 17														
ПРН 18														
ПРН 19	+		+		+									+
ПРН 20											+			
ПРН 21														
ПРН 22														
ПРН 23														
ПРН 24														
ПРН 26				+				+	+	+				