

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені Ігоря Сікорського»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 3 від «15» 03 2021 р.)

Голова Вченої ради

Михайло ІЛЬЧЕНКО



Комп'ютерні технології в біології та медицині
(Computer Technologies in Biology and Medicine)

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

за спеціальністю **122 Комп'ютерні науки**
галузі знань **12 Інформаційні технології**
кваліфікація **бакалавр з комп'ютерних наук**

Введено в дію з 2021/2022 навч. року
наказом ректора
КПІ ім. Ігоря Сікорського
від 19.04.2021 № НОН/89/2021

ПЕРЕДМОВА

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:

Керівник проєктної групи

Носовець Олена Костянтинівна, кандидат технічних наук, доцент
кафедри біомедичної кібернетики




Члени проєктної групи:

Якимчук Вікторія Сергіївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри
біомедичної кібернетики



Яковенко Альона Вікторівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри
біомедичної кібернетики



За підготовку здобувачів вищої освіти за освітньою програмою відповідає кафедра
біомедичної кібернетики

ПОГОДЖЕНО:

Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 122 «Комп'ютерні
науки»

Голова НМКУ  Наталія АУШЕВА

(протокол № 1 від «19» 01 2021 р.)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова Методичної ради  Юрій ЯКИМЕНКО

(протокол № 6 від «25» 02 2021 р.)

ВРАХОВАНО:

зауваження та пропозиції стейкхолдерів за результатами громадського обговорення:

- науково-педагогічних працівників кафедри біомедичної кібернетики;
- здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітніми програмами спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»;
- фахівців навчально-методичного відділу КПІ імені Ігоря Сікорського;
- фахівців в галузі комп'ютерних наук;
- рекомендації щодо оновлення освітніх програм та особливостей розроблення навчальних планів підготовки бакалаврів (наказ КПІ ім. Ігоря Сікорського від 30.11.2020 р . N НОН/35 /2020 «Про вдосконалення освітніх програм першого (бакалаврського) рівня вищої освіти») та відповідно змінено перелік обов'язкових та вибіркового освітніх компонентів.

ОПП обговорено після надходження побажань та пропозицій від студентів і випускників та схвалено на розширеному засіданні кафедри біомедичної кібернетики (протокол № 12 від «14» 01 2021 р.)

ОПП розглянуто та схвалено науково-методичною підкомісією за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» (протокол № 1 від «19» 01 2021 р.)

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми	5
2. Перелік компонентів освітньої програми.....	13
3. Структурно-логічна схема освітньої програми.	15
4. Форма атестації здобувачів вищої освіти.....	16
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми	17
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми.....	18

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки

за спеціалізацією «Комп'ютерні технології в біології та медицині»

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту /факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Факультет біомедичної інженерії
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – бакалавр Кваліфікація – бакалавр з комп'ютерних наук
Офіційна назва ОП	Комп'ютерні технології в біології та медицині
Тип диплому та обсяг ОП	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів, термін навчання 3 роки, 10 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію спеціальності НД № 1192546 (070849), дійсний до 01.07.2023
Цикл/рівень ВО	НРК України –6 рівень QF-EHEA - перший цикл EQF-LLL - 6 рівень
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення ОП	bmc.fbmi.kpi.ua розділ «Освітні програми» https://osvita.kpi.ua/ розділ «Освітні програми»
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівця, здатного вирішувати задачі з галузі комп'ютерних наук, пов'язані з розробкою програмних продуктів, баз даних, адмініструванням систем та мереж, веб-розробкою в сфері біології і медицини та здатен працювати в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства, а також в умовах трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами. Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	<i>Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності:</i> – математичні, інформаційні, імітаційні моделі реальних явищ, об'єктів, систем і процесів, предметних областей, подання даних і знань – методи і технології отримання, зберігання, обробки, передачі та використання інформації, інтелектуального аналізу даних і прийняття рішень

	<p>– теорія, аналіз, розробка, оцінка ефективності, реалізація алгоритмів, високопродуктивні обчислення, у тому числі паралельні обчислення та великі дані.</p> <p><i>Цілі навчання:</i></p> <p>підготовка фахівців, здатних проводити теоретичні та експериментальні дослідження в галузі комп'ютерних наук; застосовувати математичні методи й алгоритмічні принципи в моделюванні, проектуванні, розробці та супроводі інформаційних технологій; здійснювати розробку, впровадження і супровід інтелектуальних систем аналізу й обробки даних організаційних, технічних, природничих і соціально-економічних систем.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i></p> <p>сучасні моделі, методи, алгоритми, технології, процеси та способи отримання, представлення, обробки, аналізу, передачі, зберігання даних в інформаційних системах.</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i></p> <p>математичні моделі, методи та алгоритми розв'язання теоретичних і прикладних задач, що виникають при розробці ІТ; сучасні технології та платформи програмування; методи збору, аналізу та консолідації розподіленої інформації; технології та методи проектування, розроблення та забезпечення якості складових ІТ; методи комп'ютерної графіки та технології візуалізації даних; технології інженерії знань, CASE технології моделювання та проектування ІТ. Інструменти та обладнання: розподілені обчислювальні системи; комп'ютерні мережі; мобільні та хмарні технології, системи управління базами даних, операційні системи.</p>
Орієнтація ОП	Освітньо-професійна
Основний фокус ОП	<p><i>Спеціальна освіта</i> в галузі досліджень та комп'ютеризації в біології та медицині, яка є важливою складовою комп'ютерних наук (Computer Science).</p> <p><i>Програма</i> включає наступні питання - машинне навчання, інтелектуальне оброблення даних, системи підтримки прийняття рішень, оброблення медичних зображень, оброблення і зберігання великих за обсягом даних, біомедична інформатика, управління бізнес-процесами медичних установ та підприємств, створення та управління базами даних та ін.</p> <p><i>Ключові слова:</i></p> <p>Біомедична інформатика, програмування, бази даних, інтелектуальний аналіз даних, медичні зображення</p>
Особливості ОП	Експериментальний характер ОП обумовлений викладанням новітніх дисциплін, спрямованих на створення, впровадження та використання програмних систем та застосунків, які можуть бути використані для інформатизації медичних установ та моделювання медико-біологічних об'єктів і процесів
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Професійна діяльність як фахівця з розробки математичного, інформаційного та програмного забезпечення інформаційних систем, у галузі інформаційних технологій, а також адміністратора баз даних і систем.</p> <p>Випускники можуть працювати за професіями згідно з Національним класифікатором професій ДК 003:2010:</p> <p>3121.2 Фахівець з інформаційних технологій</p> <p>3121.2 Фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення</p>

	3121.2 Фахівець з розроблення комп'ютерних програм
Подальше навчання	Можливість продовження навчання за другим (освітньо-науковим або освітньо-професійним) рівнем вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Загальний стиль навчання – завдання-орієнтований. Викладання проводиться у формі: лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні заняття в малих групах (до 15 осіб), самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальні заняття, курсові проекти та роботи застосування інформаційно-комунікаційних технологій за окремими освітніми компонентами
Оцінювання	Рейтингова система оцінювання, усні та письмові екзамени, захист дипломної роботи. Оцінювання знань студентів здійснюється у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського за всіма видами аудиторної та позааудиторної роботи (поточний, календарний, семестровий контроль)
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерних наук, інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК 3	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
ЗК 4	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
ЗК 5	Здатність спілкуватися іноземною мовою
ЗК 6	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
ЗК 7	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК 8	Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
ЗК 9	Здатність працювати в команді
ЗК 10	Здатність бути критичним і самокритичним
ЗК 11	Здатність приймати обґрунтовані рішення
ЗК 12	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт
ЗК 13	Здатність діяти на основі етичних міркувань
ЗК 14	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.
ЗК 15	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.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
ФК 1	Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і

	підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.
ФК 2	Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.
ФК 3	Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.
ФК 4	Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.
ФК 5	Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.
ФК 6	Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику.
ФК 7	Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.
ФК 8	Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.
ФК 9	Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.
ФК 10	Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.
ФК 11	Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.
ФК 12	Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

ФК 13	Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.
ФК 14	Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.
ФК 15	Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.
ФК 16	Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.
ФК 17	Здатність до системного аналізу шляхів побудови систем обробки даних в комп'ютерних інформаційних технологіях з урахуванням можливостей технічної реалізації, до аналізу характеристик систем обробки даних з урахуванням їх технічної реалізації, оцінки перспектив їх розвитку.
ФК 18	Здатність проектувати та реалізовувати програмне забезпечення для вирішення різноманітних задач в біології та медицині із застосуванням різних мов програмування та сучасних бібліотек крос-платформного програмування, проводити тестування на декількох апаратних платформах, впроваджувати і підтримувати роботу інформаційних систем на сучасних платформах.
ФК 19	Здатність аналізувати масиви медико-біологічних даних сигналів, за допомогою машинних алгоритмів та статистичних методів, включаючи традиційні методи секвенування ДНК та конструювання сигнальних мереж за даними ДНК-мікрочіпів.
ФК 20	Здатність застосовувати системи автоматизованого керування у професійній сфері, використовувати сучасні базові технічні рішення та засоби проектування інтегральних схем та систем.
ФК 21	Здатність до застосування методів моделювання чітких та нечітких моделей біологічних процесів та систем, методів чисельно-аналітичного моделювання.
ФК 22	Здатність проектувати елементи математичного забезпечення для обробки біомедичних даних та сигналів в інформаційних системах.
ФК 23	Здатність до застосування методів штучного інтелекту для комп'ютерного вирішення когнітивних задач, в умовах неповноти, неточності та суперечливості знань про об'єкт дослідження, а також для розв'язання задач без чіткого заданого алгоритму.
ФК 24	Здатність до створення штучних нейронних мереж з метою вирішення задач розпізнавання образів, класифікації, прийняття рішень та управління, прогнозування.
ФК 25	Здатність до вивчення складних та неструктурованих систем за допомогою вивчення процесів самоорганізації і виникнення, підтримки стійкості і розпаду структур (систем) різної природи на основі методів синергетики.
7 – Програмні результати навчання	
ПР 1	Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук
ПР 2	Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для

	розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації
ПР 3	Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.
ПР 4	Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.
ПР 5	Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.
ПР 6	Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.
ПР 7	Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно– та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.
ПР 8	Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.
ПР 9	Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.
ПР 10	Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосовань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.
ПР 11	Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).
ПР 12	Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.
ПР 13	Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем.
ПР 14	Знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.
ПР 15	Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктноорієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей

	організаційно-економічних і виробничотехнічних систем
ПР 16	Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.
ПР 17	Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.
ПР 18	Використовувати теоретичні відомості для аналізу характеристик та побудови ефективних систем обробки та передачі даних, формувати складні алгоритми обробки даних на основі базових алгоритмів, моделювати алгоритми обробки даних та порівнювати їх ефективність, використовувати програмні засоби проектування та моделювання систем обробки даних.
ПР 19	Досліджувати нелінійні динамічні системи, що характеризуються саморганізованістю та саморозвитком
ПР 20	Розв'язання складних спеціалізованих завдань та практичних проблем у галузі інтелектуальних інформаційних технологій та інтелектуального аналізу даних в процесі професійної діяльності, що передбачає застосування сучасних методів, моделей, алгоритмів машинного навчання, штучного та обчислювального інтелекту
ПР 21	Застосовувати та удосконалювати підходи до моделювання та оптимізації станів медичних та біологічних об'єктів, створювати та удосконалювати чіткі та нечіткі математичні моделі і програмні системи.
ПР 22	Використання теорії біомедичних сигналів для розрахункових сигналів дискретних систем з використанням різницевої рівнянь та імпульсних характеристик, отримання базисів та коефіцієнтів розкладу сигналів, кореляційного аналізу сигналів, фільтрації дискретних сигналів.
ПР 23	Використовувати методи біоінформатики для вирівнювання послідовностей, пошуку генів, збірки геномів, вирівнювання структур білків передбачення структур білків, передбачення експресії генів та білок-білкової взаємодії та реконструювання процесу еволюції.
ПР 24	Застосовувати загальні закономірності функціонування, що властиві для автоматизованих систем різної фізичної природи для побудови та впровадження високоякісних систем керування
ПР 25	Використовувати сучасні бібліотеки та фреймворки для проектування і побудови інформаційних систем, налаштування і застосування скриптових мов програмування та прикладних віртуальних машин, програмувати залежні від апаратної частини функції інформаційних систем.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р. Залучення до викладання професійно-орієнтованих дисциплін фахівців-практиків та лекторів з інших вищих навчальних закладів
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р.

	Використання обладнання для проведення лекцій у форматі презентацій, мережевих технологій, зокрема на платформі дистанційного навчання Sikorsky.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р. Користування Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ КА1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають включене навчання студентів
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливість викладання іноземною англійською мовою з забезпеченням вивчення української мови як іноземної або викладання українською мовою у групах загальної підготовки

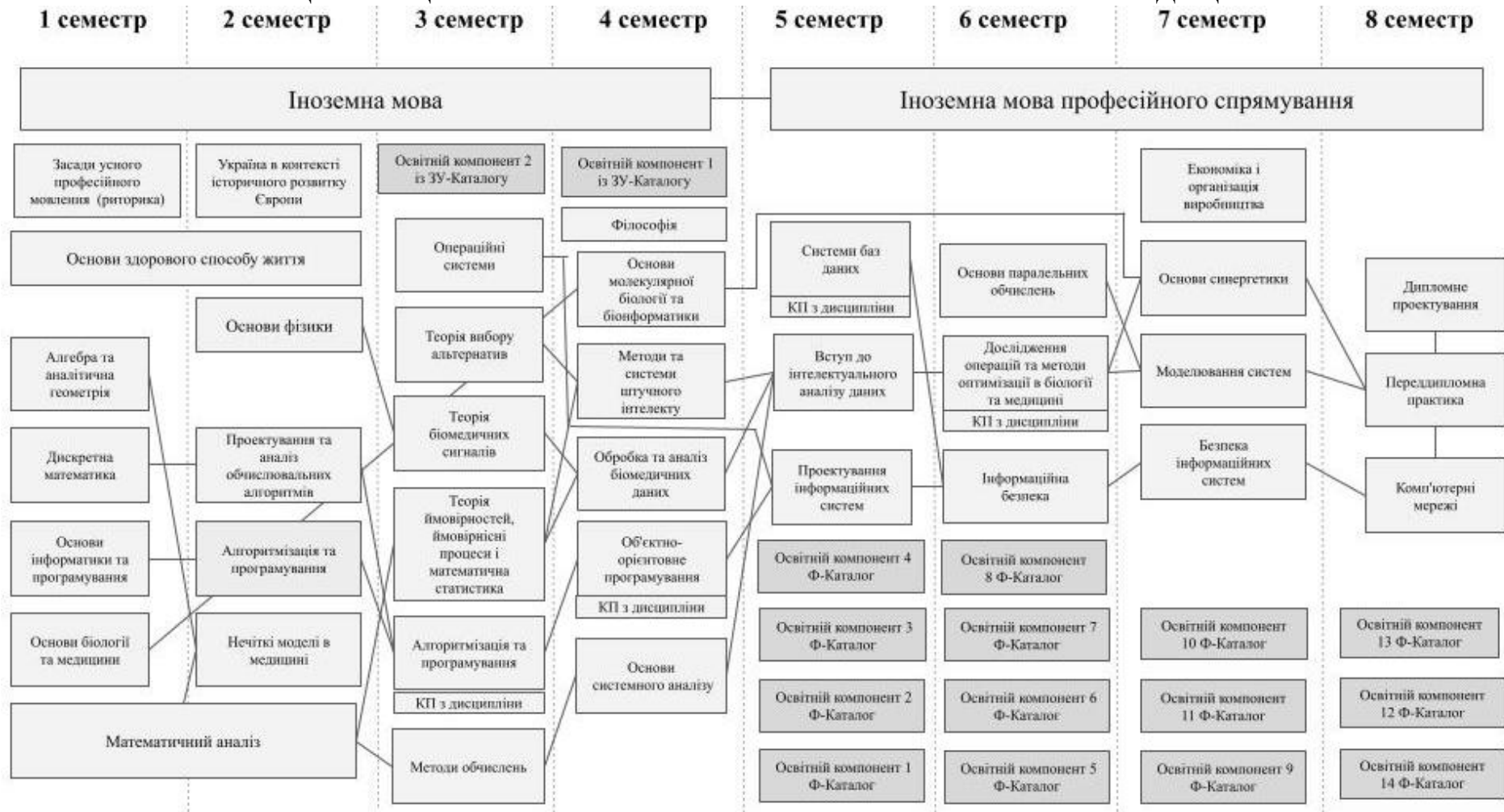
2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1. НОРМАТИВНІ освітні компоненти			
1.1. Цикл загальної підготовки			
ЗО 1	Засади усного професійного мовлення (риторика)	2	залік
ЗО 2	Україна в контексті історичного розвитку Європи	2	залік
ЗО 3	Основи здорового способу життя	3	залік
ЗО 4	Вступ до філософії	2	залік
ЗО 5	Інформаційна безпека	2	залік
ЗО 6	Економіка і організація виробництва	4	залік
ЗО 7	Іноземна мова	6	залік
ЗО 8	Іноземна мова професійного спрямування	6	залік, екзамен
Разом нормативних ОК циклу загальної підготовки		27	
1.2. Цикл професійної підготовки			
ПО 1	Математичний аналіз	14,5	екзамен
ПО 2	Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика	5,5	екзамен
ПО 3	Алгебра та аналітична геометрія	4	залік
ПО 4	Дискретна математика	4,5	екзамен
ПО 5	Основи фізики	5	екзамен
ПО 6	Алгоритмізація та програмування	7	залік
ПО 7	Проектування та аналіз обчислювальних алгоритмів	4	залік
ПО 8	Об'єктно-орієнтоване програмування	4,5	екзамен
ПО 9	Операційні системи	4	залік
ПО 10	Вступ до інтелектуального аналізу даних	4	залік
ПО 11	Системи баз даних	4,5	екзамен
ПО 12	Основи системного аналізу	4	екзамен
ПО 13	Комп'ютерні мережі	4	екзамен
ПО 14	Проектування інформаційних систем	4	екзамен
ПО 15	Методи та системи штучного інтелекту	4	екзамен
ПО 16	Моделювання систем	4,5	екзамен
ПО 17	Основи інформатики та програмування	5,5	екзамен
ПО 18	Основи біології та медицини	4,5	залік
ПО 19	Нечіткі моделі в медицині	4	екзамен
ПО 20	Методи обчислень	4,5	залік
ПО 21	Теорія біомедичних сигналів	5,5	екзамен
ПО 22	Теорія вибору альтернатив	4	екзамен
ПО 23	Обробка та аналіз біомедичних даних	4	залік
ПО 24	Основи молекулярної біології та біонформатики	6	залік
ПО 25	Дослідження операцій та методи оптимізації в біології та медицині	4,5	екзамен
ПО 26	Основи паралельних обчислень	4	екзамен

ПО 27	Безпека інформаційних систем	4	екзамен
ПО 28	Основи синергетики	4,5	екзамен
ПО 29	Курсова робота з алгоритмізації та програмування	1	залік
ПО 30	Курсова робота з об'єктно-орієнтованого програмування	1	залік
ПО 31	Курсова робота з системи баз даних	1	залік
ПО 32	Курсова робота з дослідження операцій та методів оптимізації в біології та медицині	1	залік
ПО 33	Переддипломна практика	6	залік
ПО 34	Дипломне проектування	6	захист
Разом нормативних ОК циклу професійної підготовки		153	
ВСЬОГО нормативних		180	
2. ВИБІРКОВІ освітні компоненти			
2.1. Цикл загальної підготовки			
(Вибіркові освітні компоненти з загальноуніверситетського Каталогу)			
ЗВ 1	Освітній компонент 1 ЗУ-Каталогу	2	залік
ЗВ 2	Освітній компонент 2 ЗУ-Каталогу	2	залік
Разом вибіркового ОК циклу загальної підготовки		4	
2.2. Цикл професійної підготовки (Вибіркові освітні компоненти з міжфакультетського/факультетського/кафедрального Каталогів)			
ПВ 1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 5	Освітній компонент 5 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 6	Освітній компонент 6 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 7	Освітній компонент 7 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 8	Освітній компонент 8 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 9	Освітній компонент 9 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 10	Освітній компонент 10 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 11	Освітній компонент 11 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 12	Освітній компонент 12 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 13	Освітній компонент 13 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 14	Освітній компонент 14 Ф-Каталогу	4	залік
Разом вибіркового ОК циклу професійної підготовки		56	
ВСЬОГО ВИБІРКОВИХ		60	
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:			180
Загальний обсяг вибіркового компонентів:			60
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО:			180
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ			240

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.

СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ «КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНІ»



4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Комп'ютерні технології в біології та медицині» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра з присвоєнням кваліфікації: бакалавр комп'ютерних наук, за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні технології в біології та медицині».

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ЗО 6	ЗО 7	ЗО 8	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10	ПО 11	ПО 12	ПО 13	ПО 14	ПО 15	ПО 16	ПО 17	ПО 18	ПО 19	ПО 20	ПО 21	ПО 22	ПО 23	ПО 24	ПО 25	ПО 26	ПО 27	ПО 28	ПО 29	ПО 30	ПО 31	ПО 32	ПО 33	ПО 34				
ЗК 1				+	+		+	+																																						
ЗК 2		+			+		+	+	+	+							+																									+	+			
ЗК 3					+	+							+														+																+	+		
ЗК 4	+						+	+																			+																			
ЗК 5							+	+																																						
ЗК 6																									+																					
ЗК 7		+		+		+							+							+				+			+													+			+			
ЗК 8			+																																											
ЗК 9					+																	+																				+				
ЗК 10	+	+				+						+																																		
ЗК 11	+				+																																									
ЗК 12					+	+								+																									+			+	+			
ЗК 13				+																																										
ЗК 14		+		+		+																																								
ЗК 15		+	+	+																																										
ФК 1									+		+	+												+	+			+	+									+								
ФК 2										+									+					+																						
ФК 3											+	+		+	+										+	+	+										+			+						
ФК 4									+		+	+	+											+	+			+														+				
ФК 5						+													+																								+			
ФК 6																					+		+	+																						
ФК 7																													+			+		+												
ФК 8														+	+	+											+													+	+	+				
ФК 9																				+		+																			+					
ФК 10					+									+	+								+							+									+		+					
ФК 11										+									+		+																									
ФК 12					+										+	+	+																													
ФК 13																						+																								
ФК 14					+																		+																							
ФК 15																			+																											
ФК 16																																														
ФК 17																																														
ФК 18														+			+																													
ФК 19																																														
ФК 20																									+																					
ФК 21																									+				+																	
ФК 22																							+															+								
ФК 23																								+																						
ФК 24																								+																						
ФК 25																									+																					

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ЗО 6	ЗО 7	ЗО 8	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10	ПО 11	ПО 12	ПО 13	ПО 14	ПО 15	ПО 16	ПО 17	ПО 18	ПО 19	ПО 20	ПО 21	ПО 22	ПО 23	ПО 24	ПО 25	ПО 26	ПО 27	ПО 28	ПО 29	ПО 30	ПО 31	ПО 32	ПО 33	ПО 34											
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																+																																					
ПР 25																																																					