

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 4 від « 27 » 06 2022 р.)

Голова Вченої ради


Михайло ВІДЧЕНКО



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

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю

122 Комп'ютерні науки

галузі знань

12 Інформаційні технології

кваліфікація

магістр з комп'ютерних наук

Введено в дію з 2022/2023 навч. року
наказом ректора

КПІ ім. Ігоря Сікорського

від 30.06 2022 р. № НОН/201/2022

ПЕРЕДМОВА

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:

Керівник проєктної групи:

Настенко Євген Арнольдович, гарант ОПП магістра «Комп'ютерні технології в біології та медицині», завідувач кафедри біомедичної кібернетики, доктор біологічних наук, професор

Члени проєктної групи:

Файнзільберг Леонід Соломонович, професор кафедри біомедичної кібернетики, доктор технічних наук, професор

Зеленський Кирило Харитонович, професор кафедри біомедичної кібернетики, доктор технічних наук, доцент

Сазонова Катерина Максимівна, здобувач вищої освіти кафедри біомедичної кібернетики факультету біомедичної інженерії, група БС-11мп

Давидько Олександр Богданович, випускник кафедри біомедичної кібернетики факультету біомедичної інженерії, 2020 року

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 № 5 від «14» 06 2022 р.)

Заступник голови Методичної ради

 Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

(протокол № 6 від «24» 06 2022 р.)

ВРАХОВАНО:

1. Методичні рекомендації сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України (протокол № 7 від 06 лютого 2020 р.) <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/metodichni-recomendaciyi-vo>
2. Стандарт вищої освіти України другого (магістерського) рівня зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2022/04/28/122-Kompyuterni.nauky-mahistr.393-28.04.22.pdf>
3. Національну рамку кваліфікацій (Постанова Кабінету Міністрів України від 25 червня 2020 № 519).
4. Зауваження та пропозиції стейкхолдерів за результатами громадського обговорення:
 - о науково-педагогічних працівників кафедри біомедичної кібернетики;
 - о здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітніми програмами спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»;
 - о фахівців навчально-методичного відділу КПІ імені Ігоря Сікорського;
 - о фахівців в галузі комп'ютерних наук;
5. Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського <https://osvita.kpi.ua/node/137>

Рецензії-відгуки стейкхолдерів:

СТЕПАШКО В.С., завідувач відділу інформаційних технологій індуктивного моделювання Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України, доктор технічних наук, професор

КОШУЛЬКО О.А., CEO (Chief Executive Officer) GMDH Inc., кандидат технічних наук

ОПП обговорено після надходження побажань та пропозицій від студентів і випускників та схвалено на розширеному засіданні кафедри біомедичної кібернетики (протокол № 16 від «06» червня 2022 р.)

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми	5
2. Перелік компонентів освітньої програми	10
3. Структурно-логічна схема освітньої програми	11
4. Форма атестації здобувачів вищої освіти	12
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми	13
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми	14

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

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 ВО — магістр Освітня кваліфікація – магістр з комп'ютерних наук
Офіційна назва ОП	Комп'ютерні технології в біології та медицині
Тип диплому та обсяг ОП	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік, 4 місяці
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію спеціальності НД № 1192618 (070920), чинний до 01.07.2023
Цикл/рівень ВО	НРК України – 7 рівень QF-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	https://bmc.fbmi.kpi.ua розділ «Освітні програми» https://osvita.kpi.ua/ розділ «Освітні програми»
2 – Мета освітньої програми	
<p>Підготовка професіоналів здатних до самостійної науково-дослідної роботи, виробничо-технологічної та організаційно-управлінської діяльності в сфері комп'ютеризації медицини, що мають поглиблені теоретичні та практичні знання, уміння з новітніх напрямків комп'ютерних наук (мікросервіси, агенти, контейнери, блокчейни, Інтернет речей, хмарні та грид-технології та ін.), загальних засад методології наукової та професійної діяльності, інших компетентностей, достатніх для ефективного виконання завдань інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності.</p> <p>Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку.</p>	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	<p><i>Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності:</i> процеси збору, представлення, обробки, зберігання, передачі та доступу до інформації в комп'ютерних системах.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> набуття здатності розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> сучасні моделі, методи, алгоритми, технології, процеси та способи отримання, представлення, обробки, аналізу, передачі, зберігання даних в інформаційних та комп'ютерних системах.</p> <p><i>Методи, методики, технології:</i> методи та алгоритми розв'язання теоретичних і прикладних задач комп'ютерних наук; математичне і комп'ютерне моделювання, сучасні технології програмування; методи збору, аналізу та консолідації розподіленої інформації; технології та методи проєктування, розроблення та забезпечення</p>

	якості складових інформаційних технологій, методи комп'ютерної графіки та технології візуалізації даних; технології інженерії знань, CASE-технології моделювання та проектування ІТ. <i>Інструменти та обладнання:</i> розподілені обчислювальні системи; комп'ютерні мережі; мобільні та хмарні технології, системи управління базами даних, операційні системи, засоби 5 розроблення інформаційних систем і технологій.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта в галузі комп'ютерних технологій в біології та медицині, яка є важливою складовою комп'ютерних наук, включає широке застосування обчислювальних технологій, а саме: сервісорієнтовані обчислення і архітектури, розподілені грід-, хмарні, туманні та безсерверні обчислення, машинне навчання, семантичні і блокчейн технології в комп'ютерній обробці великих даних, методів біомедичної кібернетики, обробці біомедичних зображень і проектуванні та впровадженні медичних інформаційних систем. <i>Ключові слова:</i> хмарні та грід-технології, розподілені обчислювання, сервісорієнтовані архітектури і семантичні веб-сервіси; інтелектуальна обробка великих даних; біомедична кібернетика; обчислювальний інтелект; обробка медичних зображень, біологія, медицина,
Особливості програми	Експериментальний характер ОП обумовлений викладанням новітніх дисциплін, спрямованих на використання комп'ютерних технологій в області медичних досліджень та практики, що включають в себе засоби моделювання та прогнозування біомедичних процесів, проектування та впровадження медичних інформаційних систем, оброблення медичних зображень тощо.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Професійна діяльність як професіонала з розробки математичного, інформаційного та програмного забезпечення комп'ютерних систем, у галузі інформаційних технологій, а також адміністратора баз даних і систем. 2131.2 – Аналітик комп'ютерних систем 2131.2 – Аналітик операційного та прикладного програмного забезпечення 2131.2 – Аналітик програмного забезпечення та мультимедіа 2131.2 – Молодший науковий співробітник (обчислювальні системи) Можлива професійна сертифікація
Подальше навчання	Здобуття освіти за освітньою програмою третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти та здобуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.
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	Оцінювання знань студентів здійснюється у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи (поточний, календарний, семестровий контроль); усних та письмових екзаменів, заліків.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 03	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК 04	Здатність спілкуватися іноземною мовою.
ЗК 05	Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 06	Здатність бути критичним і самокритичним.
ЗК 07	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	
СК 1	Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук
СК 2	Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.
СК 3	Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.
СК 4	Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.
СК 5	Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
СК 6	Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.
СК 7	Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.
СК 8	Здатність розробляти і реалізовувати проєкти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом.
СК 9	Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.
СК 10	Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проєктів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.
СК 11	Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.
<i>Додаткові спеціальні (Фахові) компетентності (СК), визначені за освітньою програмою:</i>	
СК 12	Здатність використовувати метод індуктивного моделювання МГУА для автоматичної побудови моделей складних процесів та систем медико-біологічної

	природи; використовувати ідеї, методи та технічні засоби біомедичної кібернетики для створення систем автоматизованого прогнозу стану об'єктів.
СК 13	Здатність застосовувати методи і засоби аналізу та створення візуальних зображень внутрішніх органів з метою проведення клінічного аналізу і медичного втручання
СК 14	Здатність до проектування та програмної реалізації методів комп'ютерної обробки надвеликих за обсягом даних в інформаційних середовищах різноманітного призначення, систем управління бізнес-процесами, вбудованих систем та мереж Інтернету речей, сервіс-орієнтованих середовищ та систем високопродуктивних обчислень.
СК 15	Здатність вибирати адекватні методи навчання, включаючи методи глибокого навчання (Deep Learning) і самонавчання; застосовувати нейронні мережі для розв'язання конкретних задач прогнозування, керування, класифікації та інтелектуального аналізу даних в біології та медицині
СК 16	Здатність проводити планування, аналіз та моніторинг ІТ проєктів, у тому числі стартап-проєктів, на всіх етапах життєвого циклу на основі міжнародних стандартів та відповідно до концепцій та підходів сталого розвитку і захисту інтелектуальної власності.
СК 17	Здатність виявляти ініціативу та підприємливість в інноваційній сфері; проводити дослідження, що передують розробці та реалізації стартапу; розробляти та реалізовувати стартап проєкти та створювати компанії на їх основі; здатність застосовувати спеціальні методики та інструментарій планування, розроблення, аналізу та оцінювання стартапів
СК 18	Здатність провадити науково-педагогічну діяльність у закладах вищої освіти.
7 – Програмні результати навчання	
РН 1	Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.
РН 2	Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.
РН 3	Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.
РН 4	Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.
РН 5	Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності.
РН 6	Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.
РН 7	Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.
РН 8	Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великими).
РН 9	Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).
РН 10	Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення
РН 11	Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування
РН 12	Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.

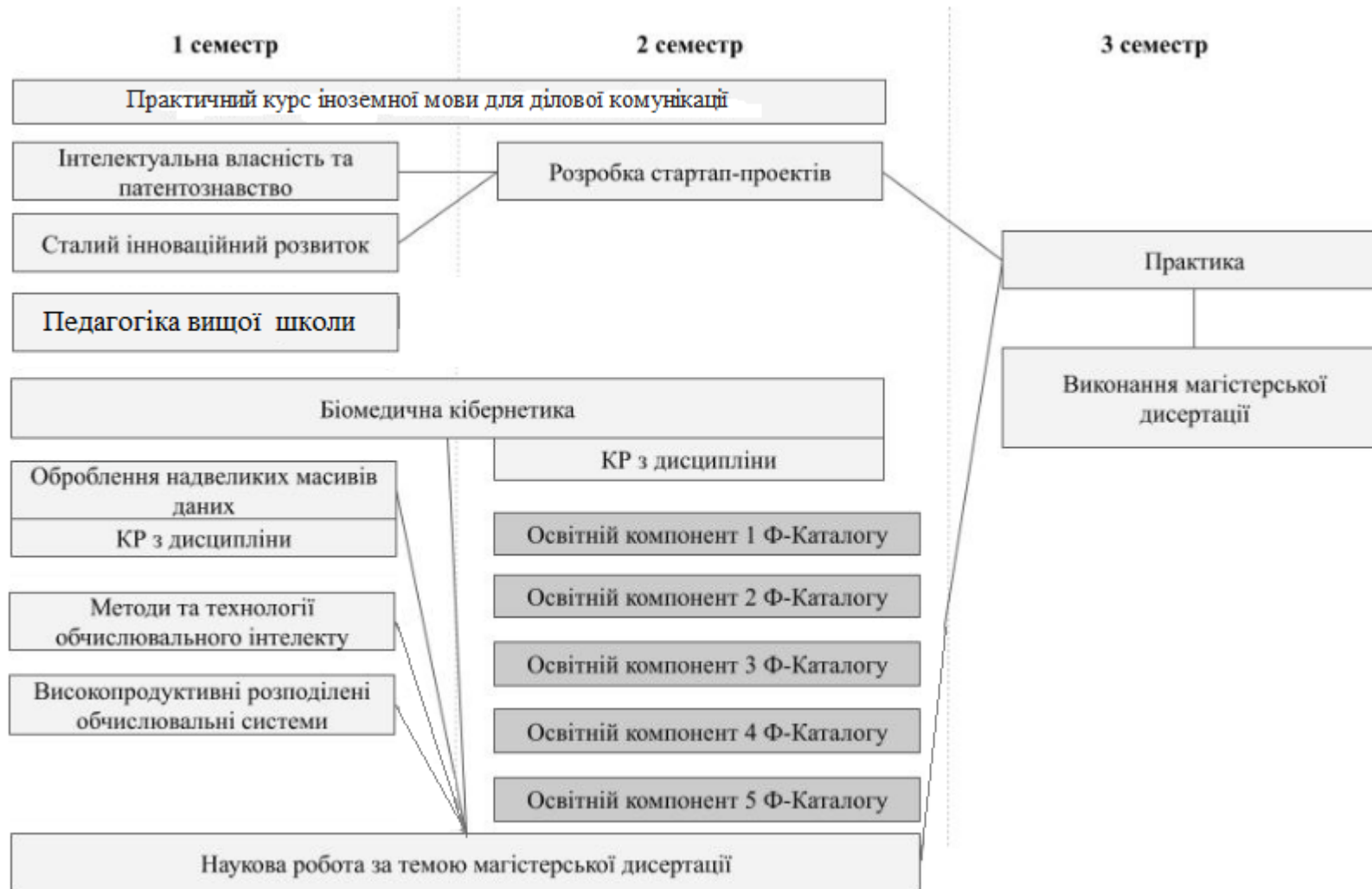
PH 13	Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
PH 14	Тестувати програмне забезпечення
PH 15	Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.
PH 16	Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.
PH 17	Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.
PH 18	Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується
PH 19	Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій
<i>Додаткові результати навчання, визначені за освітньою програмою:</i>	
PH 20	Володіти основами сертифікації об'єктів професійної діяльності, використовувати міжнародні стандарти, закони збереження інтелектуальної власності; забезпечувати захист і оцінку вартості об'єктів інтелектуальної діяльності.
PH 21	Підтримувати впровадження інноваційних та соціо-еколого-економічно ефективних рішень в організаційній, управлінській та виробничій діяльності для сталого зростання; орієнтуватися у підходах й ефективних заходах з підвищення сталості проектів та діючих об'єктів і систем; розробляти і використовувати індикаторні системи оцінювання сталості; орієнтуватися у сучасних моделях, методах та підходах оцінювання і прогнозування розвитку суспільства та його складників.
PH 22	Володіти українською та іноземною мовами на рівні, достатньому для усного і письмового обговорення фахових питань, здійснення наукової та/або професійної діяльності, представлення результатів досліджень.
PH 23	Володіти інноваційним підприємницьким стилем мислення, теоретичними знаннями та уміннями, необхідними для розроблення інноваційного підприємницького проекту та створення компанії
PH 24	Розробляти та викладати спеціалізовані навчальні дисципліни з інформаційних технологій у закладах вищої освіти; дотримуватися академічної доброчесності.
PH 25	Здійснювати аналіз медичних зображень, проводити візуалізацію зображень внутрішніх органів з метою проведення клінічного аналізу і медичного втручання
PH 26	Використовувати метод індуктивного моделювання МГУА для розв'язання задачі побудови складних процесів та систем медико-біологічної природи
PH 27	Використовувати технології обчислювального інтелекту при розробці систем прийняття рішень та інтелектуальних інформаційних систем
PH 28	Працювати в розподілених інтелектуальних обчислювальних середовищах, використовуючи сервіс-орієнтовані обчислення та архітектури, адаптувати обчислювальні задачі під умови сервіс-орієнтованого підходу для їх ефективного виконання в розподілених середовищах, здійснювати пошук сервісів в репозитаріях, їх оркестрування, хореографію і композицію, формулювати вимоги до роботи хмарної системи та її інтеграції в інформаційні системи.
PH 29	Застосовувати прикладне програмне забезпечення комп'ютерного моделювання та обробки даних, методи розподіленого моделювання складних об'єктів і систем, інтелектуальні обчислення для оброблення великих даних, проєктувати

	та програмно реалізовувати методи комп'ютерної обробки великих за обсягом даних.
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 в чинній редакції. 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 в чинній редакції.
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 в чинній редакції. 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	Навчання іноземних здобувачів, що приймають участь у програмах міжнародної академічної мобільності, може здійснюватися на загальних підставах за умови володіння здобувачем мовою навчання на рівні B2 і вище.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП			
1.1. Цикл загальної підготовки			
ЗО 1	Інтелектуальна власність та патентознавство	3	залік
ЗО 2	Сталий інноваційний розвиток	2	залік
ЗО 3	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації	3	залік
ЗО 4	Розробка стартап-проектів	3	залік
ЗО 5	Педагогіка вищої школи	2	залік
Разом нормативних ОК циклу загальної підготовки		13	
1.2. Цикл професійної підготовки			
ПО 1	Оброблення надвеликих масивів даних	4	екзамен
ПО 2.1	Біомедична кібернетика. Частина 1. Медична візуалізація	4,5	екзамен
ПО 2.2	Біомедична кібернетика. Частина 2. Методи моделювання складних систем і процесів	3,5	залік
ПО 3	Високопродуктивні розподілені обчислювальні системи	4	залік
ПО 4	Методи та технології обчислювального інтелекту	6	екзамен
ПО 5	Оброблення надвеликих масивів даних. Курсова робота	1	залік
ПО 6	Біомедична кібернетика. Курсова робота	1	залік
ПО 7.1	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень	2	залік
ПО 7.2	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації	2	залік
ПО 8	Практика	14	залік
ПО 9	Виконання магістерської дисертації	12	захист
Разом нормативних ОК циклу професійної підготовки		54	
ВСЬОГО нормативних		67	
Вибіркові компоненти ОП			
ПВ 1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ 2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ 3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ 4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 5	Освітній компонент 5 Ф-Каталогу	4	залік
Разом вибіркових ОК циклу професійної підготовки		23	
ВСЬОГО вибіркових		23	
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		67	
Загальний обсяг вибіркових компонентів:		23	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей, визначених СВО:		47	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



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 магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр комп'ютерних наук, за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні технології в біології та медицині».

Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	З01	З02	З03	З04	З05	ПО1	ПО2.1	ПО2.2	ПО3	ПО4	ПО5	ПО6	ПО7.1	ПО7.2	ПО8	ПО9
ЗК 1		+		+		+			+	+	+		+	+	+	+
ЗК 2				+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ЗК 3	+		+		+								+	+	+	+
ЗК 4			+													
ЗК 5		+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
ЗК 6				+	+								+	+	+	+
ЗК 7	+	+		+							+	+	+	+	+	+
СК 1						+			+				+	+		+
СК 2							+	+		+			+	+	+	
СК 3						+		+	+			+			+	+
СК 4						+					+					
СК 5						+				+	+		+	+	+	+
СК 6						+	+			+	+		+	+		+
СК 7						+			+	+	+		+	+	+	+
СК 8						+					+	+	+	+	+	
СК 9						+					+					
СК 10				+							+	+			+	+
СК 11											+				+	+
СК 12								+				+				
СК 13							+									
СК 14						+			+		+					+
СК 15										+						+
СК 16	+	+		+							+	+			+	+
СК 17				+											+	+
СК 18					+											

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	З01	З02	З03	З04	З05	ПО1	ПО2.1	ПО2.2	ПО3	ПО4	ПО5	ПО6	ПО7.1	ПО7.2	ПО8	ПО9
PH 01						+			+		+	+	+	+	+	+
PH 02						+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
PH 03					+								+	+	+	+
PH 04				+		+					+	+			+	
PH 05				+								+				
PH 06						+	+	+		+	+		+	+		+
PH 07						+			+		+	+				
PH 08						+		+			+					
PH 09						+				+	+					+
PH 10									+	+			+	+	+	+
PH 11						+	+	+		+		+	+	+	+	+
PH 12						+										
PH 13									+			+	+	+	+	+
PH 14						+						+				+
PH 15				+		+					+		+	+	+	
PH 16							+	+		+		+	+	+	+	+
PH 17												+				+
PH 18									+		+		+	+		+
PH 19													+	+		+
PH 20	+															
PH 21		+														
PH 22			+										+	+		+
PH 23				+									+	+		+
PH 24					+								+	+		+

PH 25							+									
PH 26								+								
PH 27							+	+		+		+	+	+		
PH 28									+							
PH 29							+			+		+	+	+		+