

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

вченою радою

Національного аерокосмічного  
університету ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

20 березня 2019 р., протокол № 9  
наказ № 194 від 04.04.2019 р.

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА****КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНІ**

**Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)**

**галузі знань 12 Інформаційні технології**

**спеціальність 122 Комп'ютерні науки**

**Кваліфікація:** бакалавр зі спеціальності комп'ютерні науки з галузі знань  
інформаційні технології

(із змінами, внесеними згідно із рішенням:

вченої ради ХАІ протокол № 1 від 28.08.2019р.;

науково-методичної комісії №2 протокол № 1 від 31.08.2020 р. наказ 383 від 01.09.2020р.;

вченої ради протокол № 9 від 28.04.2021 р. наказ № 178 від 29.04.2021р.)

Освітня програма вводиться в дію  
«01» вересня 2021р.

Ректор Національного  
аерокосмічного університету  
ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

\_\_\_\_\_ М. В. Нечипорук  
наказ № 178 від 29.04.2021 р.



Харків 2021 р.

## ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні технології в біології та медицині» за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки для підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти оновлена групою розробки та супроводу ОПП Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» у зв'язку:

– зі змінами відповідно до Стандарту вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» (наказ МОН України від 10.07.2019 № 962) (затверджено рішенням вченої ради ХАІ протокол № 1 від 28.08.2019р.);

– зі зміною Національної рамки кваліфікацій (Постанова Кабінету Міністрів України) від 25 червня 2020р., №519 (затверджено рішенням науково-методичної комісії 2 (НМК 2) протокол №1 від 31.08.2020р., наказ 383 від 01.09.2020р.)

– з оновленням змісту опису освітньо-професійної програми (затверджено рішенням вченої ради ХАІ протокол № 9 від 28.04.2021 р., наказ № 178 від 29.04.2021р.):

- |                            |                |  |
|----------------------------|----------------|--|
| 1 Керівник групи (гарант): | Довнар О. Й.   | – канд. техн. наук, доцент, кафедра радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій   |
| 2 Члени групи:             | Висоцька О. В. | – доктор техн. наук, професор, кафедра радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій  |
| 3                          | Порван А. П.   | – канд. техн. наук, доцент, кафедра радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій   |
| 4                          | Білецька С. Є. | - здобувач вищої освіти, студентка 2-го курсу, яка навчається для отримання першого рівня вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки», освітньо-професійна програма «Комп'ютерні технології в біології та медицині». |

### Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1	Комунальне некомерційне підприємство Харківської обласної ради «Обласна клінічна лікарня»	Генеральний директор, Ярош Володимир Анатолійович
2	Товариство з обмеженою відповідальністю «DX-Комплекси»	Директор, Плотнікова С. В.

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

## ВСТУП

Відповідно до ст. 1 «Основні терміни та їх визначення» Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII (зі змінами) освітня програма – система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти.

Освітня програма використовується під час:

- акредитації освітньої програми, інспектування освітньої діяльності за спеціальністю та спеціалізацією;
- розроблення навчального плану, програм навчальних дисциплін і практик;
- розроблення засобів діагностики якості вищої освіти;
- визначення змісту навчання в системі перепідготовки та підвищення кваліфікації;
- професійної орієнтації здобувачів фаху.

Освітньо-професійна програма враховує вимоги Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII (зі змінами), Стандарт вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» (наказ №962 від 10.07.2019р.). Постанову Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» від 23.11.2011 р. № 1341 (зі змінами) і встановлює:

- обсяг та термін навчання бакалаврів;
- загальні компетентності;
- фахові компетентності;
- програмні результати навчання;
- перелік та обсяг навчальних дисциплін для опанування компетентностей освітньо-професійної програми;
- вимоги до структури навчальних дисциплін.

Освітньо-професійна програма використовується для:

- складання навчальних планів та робочих навчальних планів;
- формування індивідуальних планів студентів;
- формування робочих програм навчальних дисциплін, практик;
- визначення інформаційної бази для формування засобів діагностики;
- акредитації освітньо-професійної програми;
- внутрішнього і зовнішнього контролю якості підготовки фахівців;
- атестації бакалаврів за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні технології в біології та медицині» зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки.

Користувачі освітньо-професійної програми:

- здобувачі вищої освіти, які навчаються в Національному аерокосмічному університеті ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»;
- науково-педагогічні працівники, які здійснюють підготовку бакалаврів за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні технології в біології та медицині» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»;
- екзаменаційна комісія спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»;
- приймальна комісія Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут».

Освітньо-професійна програма поширюється на кафедри Університету, залучені для підготовки фахівців ступеня бакалавра за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні технології в біології та медицині» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

## 1. НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Освітньо-професійна програма розроблена на основі таких нормативних документів і рекомендацій:

1.1 Закон України «Про вищу освіту». № 1556-УІІ від 01.07.2014 (зі змінами). <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>

1.2 Стандарт вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (наказ МОН України від 10.07.2019 № 962). <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/zatverdzeni-standarti-vishoyi-osviti>

1.3 Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» від 23.11.2011 р. № 1341.

1.4 Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» від 29.04.2015 № 266. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF>

1.5 Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність» від 12.08.2015 р. № 579.

1.6 Постанова Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» (із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 347 від 10.05.2018 р.)

1.7 Національний класифікатор України. Класифікатор професій ДК 003:2010, затверджений наказом Держспоживстандарту України від 28.07.2010 р. № 327 (зі змінами). <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10>

1.8 Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти, схвалені сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України (протокол від 29.03.2016 № 3).

1.9 Положення «Про організацію освітнього процесу» Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», затверджене вченою радою університету

1.10 ПОЛОЖЕННЯ про академічну мобільність студентів та аспірантів Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», затверджене вченою радою університету

1.11 A Tuning Guide to Formulating Degree Programme Profiles Including Programme Competences and Programme Learning Outcomes. – Bilbao, Groningen and The Hague, 2010.

1.12 A TUNING-AHELO conceptual framework of expected/desired learning outcomes in engineering. OECD Education Working Papers, No. 60, OECD Publishing 2011. <http://dx.doi.org/10.1787/5kghtchn8mbn-en>

1.13 Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» від 23.11.2011 р. № 1341. <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-p>

1.14 Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації / Авт.: В. М. Захарченко, В. І. Луговий, Ю. М. Рашкевич, Ж. В. Таланова / За ред. В. Г. Кременя. – К.: ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. – 120 с.

1.15 Наказ МОН України «Про особливості запровадження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 року № 266» від 06.11.2015 № 1151.

1.16 Національний освітній глосарій: вища освіта / 2-е вид., перероб. ідоп. / Авт.-уклад.: В. М. Захарченко, С. А. Калашнікова, В. І. Луговий, А. В. Ставицький, Ю. М. Рашкевич, Ж. В. Таланова / За ред. В. Г. Кременя. – К.: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2014. – 100 с.

**2. Профіль освітньої програми**  
**«Комп'ютерні технології в біології та медицині» зі спеціальності**  
**122 «Комп'ютерні науки»**

1 – Загальна інформація	
<b>Повна назва ЗВО та структурного підрозділу</b>	Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» Кафедра радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій National Aerospace University. M. E. Zhukovsky "Kharkiv Aviation Institute" Department of electronic and biomedical computerized means and technologies
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>	Ступінь вищої освіти – бакалавр Degree of higher education - bachelor Кваліфікація: бакалавр зі спеціальності комп'ютерні науки з галузі знань 12 «Інформаційні технології» Qualification: Bachelor's degree in Computer Science in the field of knowledge 12 "Information Technology"
<b>Офіційна назва ОПП</b>	Комп'ютерні технології в біології та медицині Computer Technologies in Biology and Medicine
<b>Тип диплому та обсяг освітньо-професійної програми</b>	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 міс. Перерахування кредитів для початкового рівня(короткого циклу) вищої освіти(молодший бакалавр, фаховий молодший бакалавр, освітньо-кваліфікаційного рівня «Молодший спеціаліст») в межах Стандарту Bachelor's degree, single, 240 ECTS credits, term of study 3 years 10 months. Transfer of credits for the initial level (short cycle) of higher education (junior bachelor, professional junior bachelor, educational qualification level "Junior Specialist") within the Standard
<b>Наявність акредитації</b>	Сертифікат про акредитацію: Серія УД № 21008322, виданий 25.01.2019 р., протокол №110 (наказ МОН України від 15.07.2014 № 2642л) Період акредитації: до 01 липня 2024 р.
<b>Цикл/рівень</b>	Перший (бакалаврський) рівень НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень
<b>Передумови</b>	Наявність повної загальної середньої освіти та/або початкового рівня(короткого циклу) вищої освіти(молодший бакалавр, фаховий молодший бакалавр, освітньо-кваліфікаційного рівня «Молодший спеціаліст»)
<b>Мова(и) викладання</b>	Мовою викладання є державна та (або) англійська мова. З метою створення умов для міжнародної академічної мобільності може бути прийнято рішення про викладання однієї чи декількох дисциплін англійською та/або іншими іноземними мовами.
<b>Термін дії ОПП</b>	До введення в дію нової освітньої програми
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису ОПП</b>	<a href="https://khai.edu.ua/education/osvitni-programi-i-komponenti/osvitni-programi-bakalavriv/">https://khai.edu.ua/education/osvitni-programi-i-komponenti/osvitni-programi-bakalavriv/</a>
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка висококваліфікованих кадрів, здатних успішно виконувати професійні обов'язки за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні технології в біології та медицині», спеціальності 122 Комп'ютерні науки, формування особистості фахівця, знання та практичні уміння і навички якого достатні для вирішення спеціалізованих задач і практичних проблем у галузі інформаційних технологій, а також у сфері авіації і космонавтики та потреб суспільства.	

3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	<p><b>Галузь знань</b> – 12 Інформаційні технології</p> <p><b>Спеціальність</b> – 122 Комп'ютерні науки.</p> <p><b>Об'єкт вивчення:</b> 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; теорія, аналіз, розробка, оцінка ефективності, реалізація алгоритмів, високопродуктивні обчислення, у тому числі паралельні обчислення та обчислення великих даних.</p> <p><b>Ціль навчання:</b> 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><b>Теоретичний зміст предметної області:</b> сучасні моделі, методи, алгоритми, технології, процеси та способи отримання, представлення, обробки, аналізу, передачі, зберігання даних в інформаційних системах.</p> <p><b>Методи, методики та технології:</b> 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;</p> <p><b>Інструменти та обладнання:</b> розподілені обчислювальні системи; комп'ютерні мережі; мобільні та хмарні технології, системи управління базами даних, операційні системи.</p>
Орієнтація ОП	Освітньо-професійна програма бакалавра
Основний фокус освітньо-професійної програми (спеціалізації)	Підготовка фахівців з комп'ютерних технологій в біології та медицині. Програма містить дисципліни загальної та професійної підготовки, що мають інтегральний характер, змістовно спрямовані фахові навчальні дисципліни обов'язкового і вільного вибору здобувачів для забезпечення підготовки фахівців у сфері інформаційних технологій, зокрема комп'ютерних технологій в біології та медицині.
Особливості програми	В програмі робиться акцент на формуванні та розвитку професійних компетентностей у сфері комп'ютерних технологій в біології та медицині, вивченні і використанні теоретичних та методологічних положень і інструментів проектування, розробки та супроводу медичних комп'ютерних систем різної архітектури, в тому числі віртуальних та мобільних медичних додатків, клінічних репозиторіїв та систем зберігання медичних даних.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Працевлаштування на профільних підприємствах будь-якої організаційно-правової форми власності (державні, муніципальні, комерційні, некомерційні).</p> <p>Бакалавр може обіймати в галузі наступні первинні посади згідно з чинною редакцією Національного класифікатора України ДК 003:2010:</p> <p>3121 - Техніки-програмісти; 3121 - Фахівець з інформаційних технологій; 3121 - Фахівець з розроблення комп'ютерних програм; 3121 – Фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення;</p> <p>Місця працевлаштування: навчальні заклади; науково-дослідні, проектно-конструкторські, виробничі, державні та приватні підприємства (фахівці ІТ-підрозділів або ІТ-підприємств).</p>
Подальше навчання	Можливість навчання за програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.

5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентоцентроване навчання. Формування студентом індивідуального плану навчання. Навчання за допомогою пояснювально-ілюстративного матеріалу (лекція), практичного матеріалу (проведення лабораторних робіт, семінарських та практичних занять); робота з навчально-методичною літературою (самостійне опрацювання заданих розділів, виконання розрахункових та розрахунково-графічних завдань тощо), курсові проекти і роботи, практики і екскурсії; виконання кваліфікаційної роботи. Технологія змішаного та дистанційного навчання.
Оцінювання	Усне та письмове опитування, тестовий контроль, презентації робіт, захист практичних, лабораторних, розрахункових, розрахунково-графічних, курсових робіт, проектів, практик, заліки, іспити, модульний контроль, захист кваліфікаційної роботи. Рейтингова система оцінювання. Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу» СУЯ ХАІ-НМВ-П/002:2020, дата введення 28.05.2020.
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 інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК9. Здатність працювати в команді. ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним. ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. ЗК13. Здатність діяти на основі етичних міркувань. ЗК14. 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. ЗК15. 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.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	СК1. 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. СК2. 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.

<p>СК3. 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.</p> <p>СК4. 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.</p> <p>СК5. 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.</p> <p>СК6. 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.</p> <p>СК7. 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.</p> <p>СК8. 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.</p> <p>СК9. 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.</p> <p>СК10. 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.</p> <p>СК11. 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.</p> <p>СК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.</p> <p>СК13. Здатність до розробки мережевого програмного</p>
---



	<p>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.</p> <p>СК14. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.</p> <p>СК15. 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.</p> <p>СК16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.</p> <p>СК 17. Здатність проектувати та впроваджувати медичні бази та сховища даних, віртуальні та мобільні медичні системи із дотриманням заданих вимог щодо їх надійності, ефективності, продуктивності, навантаженості та масштабування; оптимізувати роботу великих баз даних, забезпечувати реалізацію складних запитів.</p> <p>СК 18. Здатність розуміти ключові аспекти та концепції в області комп'ютерних технологій в біології та медицині, усвідомлювати повний перелік нових проблем, які потребують вирішення в галузі з біоетичної позиції, застосовувати основні математичні, статистичні та алгоритмічні підходи і методи дослідження живих організмів та використовувати їх під час створення медичних комп'ютерних систем та налагодження програмних сервісів, що вирішують ці завдання.</p>
--	--

#### 7 – Програмні результати навчання

<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 прогностичних моделей.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>ПР 7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і</p>	
--	--

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 застосувань, 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 багатовимірної 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, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

ПР 14. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, 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'єктно орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних 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. Вміти обирати та використовувати сучасні технології, патерни, сервіси та програмні засоби розробки медичних комп'ютерних систем різної архітектури, розробляти WEB-сервіси та мобільні додатки з урахуванням вимог замовника та інтегрувати їх з існуючими медичними комп'ютерними системами

ПР 19. Застосовувати сучасні підходи для розв'язання нових проблем, що виникають в сфері комп'ютерних технологій біології та медицини, враховуючи соціальні, біоетичні, біофізичні та економічні аспекти, існуючі державні і закордонні стандарти; забезпечувати ефективне управління якістю інформаційного, алгоритмічного та програмного забезпечення медичних комп'ютерних систем на основі використання сучасних моделей, методів та інструментальних засобів.

<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Кадрове забезпечення</b>	Відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187, {Із змінами, внесеними згідно з Постановами КМУ №347 від 10.05.2018, № 180 від 03.03.2020}, поточна редакція — Редакція від 04.05.2020, підстава - 180-2020-п ).
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	Матеріально-технічне забезпечення навчальних приміщень та соціальна інфраструктура університету в повному обсязі відповідає технологічним вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (Додаток 4 (в редакції Постанови КМУ № 347 від 10.05.2018) до Ліцензійних умов, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 {Із змінами, внесеними згідно з Постановою КМУ №347 від 10.05.2018, № 180 від 03.03.2020р. та змінами, внесеними Постановою КМУ №365 від 24.03.2021р.}). Для проведення лекційних занять використовуються мультимедійні проектори, навчальні лабораторії обладнані необхідними приладами та інструментами. Забезпеченість комп'ютерними робочими місцями та прикладними комп'ютерними програмами достатнє для виконання навчальних планів. Кафедри мають усе необхідне обладнання і прилади для проведення занять. В усіх приміщеннях забезпечуються комфортні умови для навчання здобувачів та роботи викладачів.
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (Додаток 5 (в редакції змін до Постанови КМУ № 347 від 10.05.2018, та змін внесеними Постановою КМУ №365 від 24.03.2021р.) до Ліцензійних умов, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 {Із змінами, внесеними згідно з Постановами КМУ №347 від 10.05.2018, № 180 від 03.03.2020}). Офіційний веб-сайт <a href="https://khai.edu/ua/">https://khai.edu/ua/</a> містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти. Всі зареєстровані в університеті користувачі мають необмежений доступ до мережі Інтернет. Бібліотечний фонд забезпечений вітчизняними та закордонними фаховими періодичними виданнями відповідного або спорідненого профілю, в тому числі в електронному вигляді. Формування фонду забезпечується документами та інформацією навчальної, виховної та наукової діяльності. Доступ до електронного каталогу бібліотеки <a href="https://library.khai.edu/">https://library.khai.edu/</a> Читальний зал забезпечений доступом до мережі Інтернет. Університет надає доступ до наукометричних баз даних SCOPUS, Web of Science.
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	Організовується на підставі партнерських угод про співробітництво між Національним аерокосмічним університетом ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» і університетами України відповідно до Положення про академічну мобільність студентів та аспірантів Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», що затверджуються Вченою радою ХАІ
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Національним аерокосмічним університетом ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» і навчальними закладами країн-партнерів: Університет Тренто (Італія), Програма мобільності Erasmus+; Харбінський Політехнічний Університет

	<p>(КНР); Пекінський університет авіації та аеронавтики (BUAA, КНР); Нанкінський університет астронавтики та аеронавтики (NUAA, КНР); Стипендіальні програми Німецької Служби Академічних обмінів DAAD; Лундський університет (Швеція), стажування для викладачів; Стамбульський технічний університет.</p> <p>Академічна мобільність з Магдебурзьким технічним університетом ім. Отто фон Геріке; Чеський Технічний університет у Празі (Стипендіальна програма Nikola Šohaj; Wrocław University of Science and Technology (Польща); Університет Країни Басків (Іспанія).</p>
<p><b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b></p>	<p>Мовою викладання є державна та (або) англійська мова.</p> <p>З метою створення умов для міжнародної академічної мобільності може бути прийнято рішення про викладання однієї чи декількох дисциплін англійською та/або іншими іноземними мовами.</p>

### 3. Перелік компонент освітньо-професійної програми (КОП) та їх логічна послідовність

#### 3.1 Перелік компонент ОП

Код КОП	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю	Семестр
1	2	3	4	5
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>				
OK1	Вища математика. Лінійна алгебра, аналітична геометрія та математичний аналіз	5	іспит	1
		5		2
OK2	Алгоритмізація та програмування	6	іспит	1
OK3	Анатомія та патофізіологія людини	4,5	іспит	1
OK4	Біоетика та фахова термінологія	4	залік	1
OK5	Фізика	5	іспит	2
OK6	Вступ до фаху «КТБМ»	6	залік	2
OK7	Дискретна математика	6,5	іспит	2
OK8	Навчальна практика	3	залік	2
OK9	Вища математика. Математичний аналіз та диференційні рівняння	5	іспит	3
OK10	Медична інформатика	5	залік	3
OK11	Теорія алгоритмів та структура медичних даних	5	іспит	3
OK12	Об'єктно-орієнтоване програмування медичних засобів	4,5	іспит	3
OK13	Біофізика	4	іспит	3
OK14	Об'єктно-орієнтоване програмування медичних засобів (КР)	2	диф. залік	3
OK15	Основи тестування медичних інформаційних систем	4,5	залік	4
OK16	Схемотехніка та архітектура обчислювальних систем	4	іспит	4
OK17	Операційні системи медичних програмних комплексів	5	іспит	4
OK18	Організація медичних баз даних та знань	5	іспит	4
OK19	Організація медичних баз даних та знань (КР)	2	диф. залік	4
OK20	Ознайомча практика	3	залік	4
OK21	Крос-платформне програмування медичних засобів	5	іспит	5
OK22	Апаратні методи медико-біологічних досліджень	5	залік	5
OK23	Системний аналіз та прийняття рішень в медицині	5	іспит	5
OK24	Математичні методи дослідження операцій	4,5	іспит	5
OK25	Методи аналізу медичних даних	4	залік	5
OK26	Комп'ютерні мережі та телемедицина	6	іспит	6
OK27	Моделювання процесів та систем	6	іспит	6
OK28	Медичні інформаційні системи	6,5	іспит	6
OK29	Виробнича практика	3	залік	6
OK30	Методи та системи штучного інтелекту в біології та медицині	6	іспит	7
OK31	Проектування медичних інформаційних систем	8	іспит	7
OK32	Економіка та бізнес	4,5	залік	7
OK33	Розподілені системи обробки медичної інформації	5	іспит	8
OK34	Технології захисту медичної інформації	5,5	залік	8
OK35	Комплексний курсовий проект з проектування медичних інформаційних систем	2	диф. залік	8
OK36	Кваліфікаційна робота	9	захист	8
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		179		

<b>Вибіркові компоненти ОПП*</b>			
<b>Гуманітарний блок(Soft skills)</b>			
ВК1	Мовні компетентності (Іноземна мова)	6	Залік
ВК2	Українські студії	3	Залік
ВК3	Гуманітарна або економічна дисципліна за вибором	3	Залік
ВК4	Правова компетентність	3	Залік
ВК5	Формування системного наукового світогляду	3	Залік
ВК6	Розвиток комунікацій	3	Залік
ВК7	Математика за розділами	5	Іспит
<b>Блок дисциплін професійного спрямування MINOR**</b>			
ВК8	Міног. Дисципліна 1	5	Іспит
ВК9	Міног. Дисципліна 2	5	Іспит
ВК10	Міног. Дисципліна 3	5	Іспит
ВК11	Міног. Дисципліна 4	5	Іспит
<b>Окремі вибіркові дисципліни ***</b>			
ВК12	Дисципліна індивідуального вибору 1	5	Іспит
ВК13	Дисципліна індивідуального вибору 2	5	Іспит
ВК14	Дисципліна індивідуального вибору 3	5	Іспит
<b>Загальний обсяг вибірових компонент:</b>		<b>61</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>240</b>	

\*Здобувач обирає одну дисципліну із запропонованих у переліках/блоках освітніх компонент ВК1 – ВК8, тим самим забезпечує опанування і поглиблення загальних компетентностей та результатів навчання, що направлені на здобуття соціальних навичок відповідно до вимог стандарту спеціальності. Переліки складових освітніх компонент ВК1 – ВК7 може збільшуватися і оновлюватися за рішенням галузевої НМК.

\*\*Здобувач може обрати будь-який блок дисциплін професійного спрямування MINOR. Блоки дисциплін професійного спрямування MINOR можуть збільшуватися і оновлюватися за рішенням галузевої НМК.

\*\*\* Загальноуніверситетський блок, в якому дисципліни для вибору пропонують кафедри Університету або інші підрозділи відповідно до напрямів своєї діяльності або наукових напрямів/шкіл.

Здобувач, який зарахований на базі повної загальної середньої освіти, виконує освітньо-професійну програму в обсязі 240 кредитів ЄКТС. Здобувач, який зарахований на базі освітнього ступеня молодшого бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня «Молодший спеціаліст»), виконує освітньо-професійну програму в обсязі 240 кредитів ЄКТС. При цьому ХАІ визнає та перезараховує не більше ніж 60 (відповідно до Стандарту) кредитів ЄКТС, отриманих в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста). Згідно з принципами компетентнісного підходу до здобуття вищої освіти перезарахування результатів раніше складених претендентом дисциплін відповідно до індивідуального навчального плану здійснюється за заявою претендента на підставі Положення «Про перезарахування навчальних дисциплін і визначення академічної різниці в Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu.ua/university/normativna-baza/polozheniya1/polozhennya-yaki-regulyuyut-poryadok-zdiysnennya-osvitnogo-procesu/polozhennya-pro-poryadok-perezarahuvannya/>) шляхом порівняння: відповідності змісту дисципліни освітньо-професійної програми (ОПП); запланованих результатів навчання з відповідної дисципліни; загального обсягу у годинах і кредитах ЄКТС; форм підсумкового контролю тощо.

### 3.2 Структурно-логічна схема ОП

Структурно-логічна схема освітньої програми відображає послідовність вивчення її компонент і наведена у додатку А. Здобувачем вищої освіти обирається індивідуальна траєкторія навчання, яка реалізується через обирання вибірових компонент.

### 3.3 Формування компетентностей (загальних, спеціальних (фахових)) та програмних результатів навчання обов'язкової компоненти

№ за/п	Код КОП	Назва компонента ОП	Мета та завдання компонента освітньої програми	Формування компетентностей		Програмні результати навчання
				Загальні	Спеціальні (фахові)	
1.	ОК1	Вища математика. Лінійна алгебра, аналітична геометрія та математичний аналіз	<b>Мета:</b> отримати фундаментальні знання з вищої математики, які дозволять студентам розв'язувати важливі практичні та теоретичні задачі з різних галузей сучасної математики та суміжних дисциплін, а також закладуть основи фундаментальної математичної підготовки. <b>Завдання:</b> закласти основи фундаментальної фахової підготовки, а саме векторна алгебра та аналітична геометрія; рівняння ліній і поверхонь першого та другого порядків; матричне числення та методи розв'язання систем лінійних алгебричних рівнянь; границя числової послідовності, границя та неперервність функції, похідна та ін.	ЗК1 ЗК2 ЗК4 ЗК5 ЗК8	СК1 СК3	ПР1 ПР2
2.	ОК2	Алгоритмізація та програмування	<b>Мета:</b> дати знання про основи програмування, формування алгоритмів, алгебраїчної мови за допомогою яких, створюються сучасні програмні продукти. <b>Завдання:</b> вивчення методів створення алгоритмів, програмування алгоритмів, сучасних методів формування програмних продуктів.	ЗК1 ЗК3 ЗК6	СК3 СК8 СК18	ПР5 ПР6 ПР9
3.	ОК3	Анатомія та патофізіологія людини	<b>Мета:</b> вивчення основних положень анатомії та фізіології людини, особливостей функціонування організму людини в різних умовах діяльності для практичної підготовки фахівців з комп'ютерних технологій в біології та медицині. <b>Завдання:</b> здобуття знань про анатомічну будову та функціонування органів і систем організму людини, поняття норми, гомеостазу, адаптації та патології організму, оволодіння навичками оцінки функціонального стану систем організму	ЗК3	СК3 СК18	ПР3 ПР19
4.	ОК4	Біоетика та фахова термінологія	<b>Мета:</b> сформувати сукупність теоретичних знань щодо сутності та основних проблем біоетики, її основних принципів і цінностей та термінологічну компетентність	ЗК3 ЗК4 ЗК5	СК18	ПР1 ПР19

			<p>майбутнього фахівця з комп'ютерних технологій в біології та медицині; сформувати навички постановки і вирішення біоетичних проблем відповідно до сучасних нормативних документів різного статусу.</p> <p><b>Завдання:</b> вивчення основних біоетичних проблем, універсальних принципів і моральних цінностей біоетики, специфіки професійного мовлення, основних документів з біоетичної проблематики, біоетичних норм для виконання інженерної діяльності.</p>	<p>ЗК10 ЗК13 ЗК14 ЗК15</p>		
5.	ОК5	Фізика	<p><b>Мета:</b> сформувати уявлення про сучасну фізичну картину світу, надати знання про найбільш важливі принципи та закони, що визначають будову і найпростіші форми руху матерії, підготувати тим самим здобувача до якісного вивчення загально технічних та спеціальних дисциплін, надати первинні знання про експериментальне дослідження явищ.</p> <p><b>Завдання:</b> надати знання про сучасну фізичну картину світу, навчити застосовувати основні закони фізики до вирішення практичних задач, які можуть виникнути при засвоєнні спеціальних дисциплін, й подальшої професійної діяльності, навчити дослідницької діяльності.</p>	<p>ЗК1 ЗК2 ЗК3 ЗК4 ЗК5 ЗК6</p>	<p>СК2 СК6 СК7 СК18</p>	<p>ПР1 ПР3 ПР6</p>
6.	ОК6	Вступ до фаху «КТБМ»	<p><b>Мета:</b> ознайомлення студентів із сутністю, змістом та практичною спрямованістю обраної освітньої програми, з новітніми досягненнями в області медичних інформаційних систем та комп'ютерних технологій в біології та медицині (КТБМ).</p> <p><b>Завдання:</b> вивчення історії розвитку інформаційних систем та технологій медичного призначення, особливостей організації та змісту освітньо-професійної програми підготовки фахівців з комп'ютерних технологій в біології та медицині, сучасних досягнень, проблем і напрямків інформатизації охорони здоров'я, функцій та сфер діяльності фахівця в області комп'ютерних технологій в біології та медицині.</p>	<p>ЗК3 ЗК8 ЗК14 ЗК15</p>	<p>СК18</p>	<p>ПР1 ПР19</p>
7.	ОК7	Дискретна математика	<p><b>Мета:</b> ознайомлення з основними базовими поняттями, ідеями і методами подання та обробки дискретної інформації; надання положень дискретної математики як інструментарію при обробці інформації з використанням сучасної комп'ютерної техніки; оволодіння навичками використання формальних методів дискретної математики,</p>	<p>ЗК1 ЗК2 ЗК3 ЗК6 ЗК11</p>	<p>СК1 СК3 СК5</p>	<p>ПР1 ПР2</p>



			пов'язаних з розробкою та експлуатацією інформаційних технологій та систем, зокрема, їхнього математичного і програмного забезпечення. <b>Завдання:</b> вивчення основних методів та засобів дискретної математики та способи їх застосування з використанням сучасних програмних платформ (MathCAD, MatLab тощо).			
8.	OK8	Навчальна практика	<b>Мета:</b> ознайомлення зі специфікою майбутнього фаху, отримання первинних професійних умінь і навичок, а також відповідної професії. <b>Завдання:</b> вивчення організаційної структури, технологічних процесів і обладнання бази практики та / або її підрозділу; ознайомлення з функціональними обов'язками посадових осіб з профілю професійної діяльності; набуття досвіду виконання фахових робіт (технічна підтримка, проведенні експериментів, випробувань, тощо); систематизація, поглиблення та розширення знань з фахових дисциплін, набутих під час теоретичного навчання.	ЗК2 ЗК3 ЗК6 ЗК7 ЗК9 ЗК13 ЗК14	СК1 СК3 СК5	ПР1 ПР2 ПР3 ПР6 ПР9 ПР19
9.	OK9	Вища математика. Математичний аналіз та диференційні рівняння	<b>Мета:</b> глибоке засвоєння знань щодо основних методів вищої математики, що забезпечать логіку математичного мислення здобувачів. <b>Завдання:</b> вивчення основних методів математичного аналізу для подальшого використання в дисциплінах, пов'язаних з математичним моделюванням та задачами чисельної оптимізації.	ЗК1 ЗК2 ЗК4 ЗК5 ЗК8	СК1 СК3	ПР1 ПР2
10.	OK10	Медична інформатика	<b>Мета:</b> надання базових знань щодо засобів реєстрації, обробки і зберігання інформації, яка отримана в результаті медичної діяльності і підтримки будь-яких процесів охорони здоров'я <b>Завдання:</b> вивчення властивостей медичної інформації, основ її кодування та можливості сучасного програмного забезпечення, що може використовуватися для її обробка, аналізу та візуалізації.	ЗК3 ЗК7	СК7 СК18	ПР1 ПР4 ПР19
11.	OK11	Теорія алгоритмів та структура медичних даних	<b>Мета:</b> надання основних концептуальних положень теорії алгоритмів як інструментарію при обробці консолідованої медичної інформації з використанням сучасних комп'ютерних технологій в біології та медицині. <b>Завдання:</b> вивчення формальних методів теорії алгоритмів, пов'язаних з розробкою та експлуатацією комп'ютерних	ЗК1 ЗК2	СК1 СК3 СК4 СК7	ПР5 ПР9

			технологій в біології та медицині, алгоритмічних мов для створення алгоритмічного забезпечення медичних комп'ютерних систем.			
12.	OK12	Об'єктно-орієнтоване програмування медичних засобів	<b>Мета:</b> дати концептуальні положення про принципи об'єктно-орієнтованого програмування, а також методи та засоби розробки об'єктних програм медичних засобів із застосуванням алгоритмічної мови C# для створення сучасних медичних програмних продуктів. <b>Завдання:</b> навчити складати об'єктні програми мовою C# та доцільно використовувати можливості мови C# в медичних програмних засобах.	ЗК1 ЗК2 ЗК9	СК3 СК8 СК15 СК18	ПР9 ПР11 ПР13 ПР14 ПР15 ПР19
13.	OK13	Біофізика	<b>Мета:</b> дати знання про основи фізичної сутності організації та функціонування біологічних об'єктів на клітинному, тканинному рівнях та на рівні організму в цілому, розкрити природу обмінних процесів, біоелектрогенезу, біомеханіки м'язового скорочення та системи кровообігу, необхідних для подальшого інтегрування знань та вирішення складних технічних питань біології та медицини із застосуванням комп'ютерних технологій. <b>Завдання:</b> формування стійких базових знань з біомедичної фізики, розуміння теоретичних основ біології, фізико-хімічної біології, вміння використовувати ці знання для вирішення конкретних завдань з одержання і обробки медико-біологічної інформації.	ЗК1 ЗК2	СК18	ПР1 ПР3 ПР6 ПР19
14.	OK14	Об'єктно-орієнтоване програмування медичних засобів (КР)	<b>Мета:</b> закріпити та поглибити знання з методи та засоби розробки об'єктних програм медичних засобів із застосуванням алгоритмічної мови C# для створення сучасних медичних програмних продуктів. <b>Завдання:</b> навчити використовувати в практичній діяльності можливості об'єктно-орієнтованого програмування під час створення медичних комп'ютерних систем та програмно-апаратних комплексів	ЗК2 ЗК9	СК3 СК8 СК15 СК18	ПР9 ПР11 ПР13 ПР14 ПР15 ПР19
15.	OK15	Основи тестування медичних інформаційних систем	<b>Мета:</b> надання знань з методології оцінювання якості програмного забезпечення, що використовується для потреб системи охорони здоров'я, сучасних методів тестування програмних продуктів медичного призначення та використання технологій Quality Assurance в практиці створення медичних комп'ютерних систем.	ЗК1 ЗК2 ЗК9	СК10 СК12	ПР1 ПР11 ПР16 ПР18

			<b>Завдання:</b> вивчення стандартів використання систем відслідковування помилок, методів та технологій Quality Assurance, отримати навички та уміння тестування програмних продуктів медичного призначення.			
16.	OK16	Схемотехніка та архітектура обчислювальних систем	<b>Мета:</b> надати знання про основні схемотехнічні компоненти обчислювальних систем, сучасні методи розрахунків електричних та електронних схем та створення архітектури обчислювальних систем для завдань проектування медичних комп'ютерних систем та комплексів. <b>Завдання:</b> вивчення схемотехнічних та структурних рішень для створення сучасної архітектури медичних комп'ютерних систем.	ЗК1 ЗК2 ЗК3 ЗК6	СК12	ПР7 ПР8
17.	OK17	Операційні системи медичних програмних комплексів	<b>Мета:</b> дати знання щодо структур, основних компонентів, принципів функціонування сучасних операційних систем і системних засобів різноманітних класів для їх використання під час створення медичних програмних комплексів. <b>Завдання:</b> вивчення моделей операційних систем і системних засобів для використання у практичній діяльності їх можливостей при створенні складних систем для об'єктів управління в біології та медицині.	ЗК1 ЗК4 ЗК5 ЗК8	СК3 СК8 СК12 СК16	ПР1 ПР10 ПР13 ПР14
18.	OK18	Організація медичних баз даних та знань	<b>Мета:</b> надати знання з організації та проектування сучасних медичних баз даних, а також особливостей різних систем управління медичними базами даних. <b>Завдання:</b> вивчити моделі та структури баз даних, методології їх створення та принципи керування ними.	ЗК1 ЗК2 ЗК7	СК9 СК11 СК14 СК15 СК17	ПР10 ПР12 ПР15 ПР18 ПР19
19.	OK19	Організація медичних баз даних та знань	<b>Мета:</b> закріпити та поглибити знання з організації та проектування сучасних медичних баз даних, а також особливостей різних систем управління медичними базами даних. <b>Завдання:</b> навчити використовувати в практичній діяльності моделі та структури баз даних, методології їх створення та принципи керування ними.	ЗК1 ЗК2 ЗК7	СК9 СК11 СК14 СК15 СК17	ПР10 ПР12 ПР15 ПР18 ПР19
20.	OK20	Ознайомча практика	<b>Мета:</b> закріплення теоретичних знань, отриманих під час вивчення професійно-орієнтованих дисциплін; оволодіння сучасними методами, формами організації та знаряддями праці в області комп'ютерних технологій в біології та медицині; виховання потреби систематично	ЗК1 ЗК2 ЗК3 ЗК6 ЗК7	СК1 СК3 СК4 СК7 СК10	ПР3 ПР5 ПР6 ПР9 ПР19

			оновлювати свої знання та творчо їх застосовувати в практичній діяльності. <b>Завдання:</b> формування системи професійних вмінь та набуття практичних навичок згідно з вимогами освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра для «Комп'ютерні науки» галузевого стандарту вищої освіти; систематизація, поглиблення та розширення знань з фахових дисциплін, набутих під час теоретичного навчання; набуття навичок з аналізу та застосування нормативної та медико-технічної документації, державних стандартів; збирання матеріалів для подальшого використання в науково-дослідній роботі студента, курсовому проектуванні та при виконанні дипломної роботи.	ЗК8 ЗК9 ЗК10 ЗК12 ЗК14 ЗК15	СК11 СК12 СК17 СК18	
21.	ОК21	Крос-платформне програмування медичних засобів	<b>Мета:</b> надання основних положень та парадигм крос-платформного програмування з відповідними моделями, методами та алгоритмами для створення сучасних програмних продуктів медико-біологічного призначення. <b>Завдання:</b> вивчення моделей, методів крос-платформного програмування для створення програмного забезпечення медичних інформаційних систем		СК5 СК8 СК9 СК10 СК12 СК16	ПР7 ПР10 ПР11 ПР13 ПР14 ПР15 ПР17 ПР18 ПР19
22.	ОК22	Апаратні методи медико-біологічних досліджень	<b>Мета:</b> надання знань з інструментальних методів функціонального та комплексного дослідження життєдіяльності біологічних об'єктів з використанням інформаційних технологій. <b>Завдання:</b> вивчення фізіологічних, активних та аналітичних методів дослідження біологічних об'єктів, що використовуються в сучасній медицині з застосуванням новітніх комп'ютерних засобів.	ЗК2 ЗК3	СК15 СК18	ПР1 ПР3 ПР6 ПР19
23.	ОК23	Системний аналіз та прийняття рішень в медицині	<b>Мета:</b> вивчення основних принципів системного підходу і системного аналізу в біомедичних дослідженнях та методів прийняття рішень в медицині, при проектуванні медичних комп'ютерних систем. <b>Завдання:</b> розкрити можливості системного підходу, системного аналізу та теорії прийняття рішень в професійній діяльності; сформулювати сукупність теоретичних знань і практичних навичок щодо методології системного дослідження складних систем, прийняття	ЗК1 ЗК2 ЗК8 ЗК11	СК1 СК5 СК6	ПР1 ПР6 ПР7 ПР8 ПР15

			рішень в медицині.			
24.	OK24	Математичні методи дослідження операцій	<b>Мета:</b> надання знань для формалізованого опису складних задач управління в організаційно-технічних та соціально-економічних системах. <b>Завдання:</b> вивчення моделей оптимального вибору та оптимальних рішень в завданнях управління складними системами.	ЗК1	СК1 СК4 СК5 СК12	ПР1 ПР2 ПР6 ПР7
25.	OK25	Методи аналізу медичних даних	<b>Мета:</b> вивчення основних статистичних методів обробки та аналізу медико-біологічних даних з використанням обчислювальної техніки. <b>Завдання:</b> вивчення загальних принципів розробки і проведення медико-біологічних експериментів, а також методи аналізу їх результатів з використанням прикладного програмного забезпечення; методів планування та проведення експериментальних досліджень в рамках вирішення завдань, що були поставлені; надати навички аналізу, верифікації, оцінювання повноти інформації в ході професійної діяльності, при необхідності доповнювати та синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності.	ЗК1 ЗК7	СК1 СК2 СК7 СК11 СК18	ПР1 ПР2 ПР3 ПР4 ПР6 ПР12 ПР19
26.	OK26	Комп'ютерні мережі та телемедицина	<b>Мета:</b> дати знання про принципи передачі телемедичної інформації, ознайомити з базовими концепціями побудови комп'ютерних мереж, протоколами, стандартами, апаратними та програмними засобами мережевих комунікацій. <b>Завдання:</b> вивчити методи, технології та інструментальні засоби створення та експлуатації комп'ютерних мереж, набуття теоретичних та практичних знань з організації телемедичних послуг.	ЗК1 ЗК2 ЗК3 ЗК7	СК9 СК13 СК14 СК16 СК18	ПР10 ПР13 ПР14 ПР15 ПР16 ПР19
27.	OK27	Моделювання процесів та систем	<b>Мета:</b> дати знання за основними напрямками математичного та програмного моделювання складних об'єктів та систем для вирішення завдань управління в біології та медицині. <b>Завдання:</b> вивчити методології, методи та алгоритми моделювання структур та динамічних аспектів функціонування складних систем.	ЗК1 ЗК3	СК1 СК3 СК4 СК7 СК15 СК18	ПР1 ПР3 ПР6 ПР7 ПР8 ПР15 ПР19
28.	OK28	Медичні інформаційні системи	<b>Мета:</b> дати знання з основних напрямків та принципів побудови медичних інформаційних систем, принципів систематизації, формалізації та стандартизації інформації в МІС, основних тенденцій розвитку	ЗК1 ЗК2 ЗК3 ЗК7	СК10 СК18	ПР1 ПР11 ПР15

			сучасних МІС. <b>Завдання:</b> вивчити методи та принципи розробки архітектуру МІС і управління інформаційними потоками, принципи проектування та впровадження МІС з використанням сучасних програмних платформ та дотриманням технічних вимог.	ЗК12 ЗК13		
29.	ОК29	Виробнича практика	<b>Мета:</b> формування системи професійних вмінь та набуття практичних навичок згідно з вимогами освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра спеціальності «Комп'ютерні науки» галузевого стандарту вищої освіти; закріплення теоретичних знань, що отримані під час вивчення професійно-орієнтованих дисциплін; оволодіння сучасними методами, формами організації та знаряддями праці в галузі комп'ютерних технологій в біології та медицині. <b>Завдання:</b> вивчення організаційної структури, технологічних процесів і виробничого обладнання бази практики та/або її підрозділу; систематизація, поглиблення та розширення знань з фахових дисциплін, набутих під час теоретичного навчання; набуття досвіду виконання фахових виробничих робіт на підприємствах і установах (технічна підтримка у проведенні експериментів, випробувань, тощо); набуття навичок з аналізу та застосування нормативної та медико-технічної документації, державних стандартів; збирання матеріалів для подальшого використання в науково-дослідній роботі студента, курсовому проектуванні та при виконанні дипломної роботи; формування професійної позиції, світогляду, стилю поведінки і засвоєння професійної етики.	ЗК1 ЗК2 ЗК3 ЗК6 ЗК7 ЗК8 ЗК9 ЗК10 ЗК12	СК1 СК2 СК3 СК4 СК5 СК6 СК7 СК8 СК9 СК10 СК12 СК13 СК15 СК17 СК18	ПР1 ПР2 ПР5 ПР13 ПР14 ПР15 ПР17 ПР18 ПР19
30.	ОК30	Методи та системи штучного інтелекту в біології та медицині	<b>Мета:</b> дати знання з систем штучного інтелекту для їх створення в завданнях управління складними об'єктами (в біології та медицині). <b>Завдання:</b> вивчити методи штучного інтелекту для прийняття рішень в складних ситуаціях управління.	ЗК1 ЗК2 ЗК6	СК2 СК3 СК11	ПР1 ПР3 ПР4 ПР12 ПР19
31.	ОК31	Проектування медичних інформаційних систем	<b>Мета:</b> надати ґрунтовні теоретичні знання та практичні навички з питань організації проектування медичних інформаційних систем. <b>Завдання:</b> вивчити методи та технології проектування медичних інформаційних систем з використанням	ЗК1 ЗК2 ЗК3 ЗК7 ЗК8	СК2 СК5 СК6 СК8 СК9	ПР7 ПР10 ПР11 ПР12 ПР15

			сучасних платформ проектування.		СК10 СК18	ПР17 ПР18 ПР19
32.	ОК32	Економіка та бізнес	<b>Мета:</b> надання систематизованих знань щодо виконання професійних обов'язків в галузі підприємництва в Україні. <b>Завдання:</b> висвітлення теоретичних засад та економічної природи підприємництва; широка і ґрунтовна характеристика організаційно-правових форм підприємництва; вивчення можливих способів входження в бізнес; освоєння типового алгоритму бізнес-планування; вивчення технології заснування власної справи; ознайомлення з можливими варіантами підтримки розвитку підприємництва в Україні	ЗК1 ЗК11	СК5 СК15	ПР2 ПР7 ПР8 ПР15
33.	ОК33	Розподілені системи обробки медичної інформації	<b>Мета:</b> дати знання про сучасні методи і технології автоматизації в вирішенні задач розробки систем управління, збору, обробки, передачі, збереження і відображення інформації у складних динамічних системах (процесах) <b>Завдання:</b> вивчення сучасних апаратно-програмних засобів та технологій, що забезпечують можливість моніторингу, аналізу і управління технологічними процесами складних виробничих систем.	ЗК2 ЗК3 ЗК7 ЗК8	СК8 СК9 СК12 СК13 СК16 СК18	ПР9 ПР13 ПР14 ПР15 ПР17 ПР18 ПР19
34.	ОК34	Технології захисту медичної інформації	<b>Мета:</b> надати студентам знань з методів та засобів забезпечення інформаційної безпеки, захисту інформаційних ресурсів та об'єктів критичної інфраструктури. <b>Завдання:</b> вивчити основні методології захисту інформації для створення надійних медичних інформаційних систем.	ЗК1 ЗК2 ЗК3	СК8 СК9 СК12 СК14	ПР13 ПР14 ПР16 ПР19
35.	ОК35	Комплексний курсовий проект з проектування медичних інформаційних систем	<b>Мета:</b> дати знання з сучасних методологій проектування медичних інформаційних систем для управління складними процесами в системі охорони здоров'я. <b>Завдання:</b> закріпити та поглибити знання й навички використання методів та технологій проектування медичних інформаційних систем.	ЗК1 ЗК2 ЗК3 ЗК7 ЗК8	СК2 СК5 СК6 СК8 СК9 СК10 СК13 СК18	ПР7 ПР10 ПР11 ПР12 ПР15 ПР17 ПР18 ПР19
36.	ОК36	Кваліфікаційна робота	<b>Мета:</b> надати студентам знання зі структури та порядку оформлення кваліфікаційної роботи бакалавра <b>Завдання:</b> вивчити стандарти, кваліфікаційні вимоги до бакалаврів та вимоги до порядку оформлення та захисту	ЗК1 ЗК2 ЗК3 ЗК4	СК1 СК2 СК3 СК4	ПР1 ПР2 ПР3 ПР4

			кваліфікаційної роботи	ЗК5 ЗК6 ЗК7 ЗК8 ЗК9 ЗК10 ЗК11 ЗК12 ЗК13 ЗК14 ЗК15	СК5 СК6 СК7 СК8 СК9 СК10 СК11 СК12 СК13 СК14 СК15 СК16 СК17 СК18	ПР5 ПР6 ПР7 ПР8 ПР9 ПР10 ПР11 ПР12 ПР13 ПР14 ПР15 ПР16 ПР17 ПР18 ПР19
--	--	--	------------------------	---	---	---

#### **4. Форма атестації здобувачів вищої освіти**

Атестація випускників за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні технології в біології та медицині» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи (проекту) бакалавра та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра із присвоєнням освітньої кваліфікації: бакалавр зі спеціальності комп'ютерні науки з галузі знань 12 «Інформаційні технології».

Атестація здійснюється відкрито і публічно.



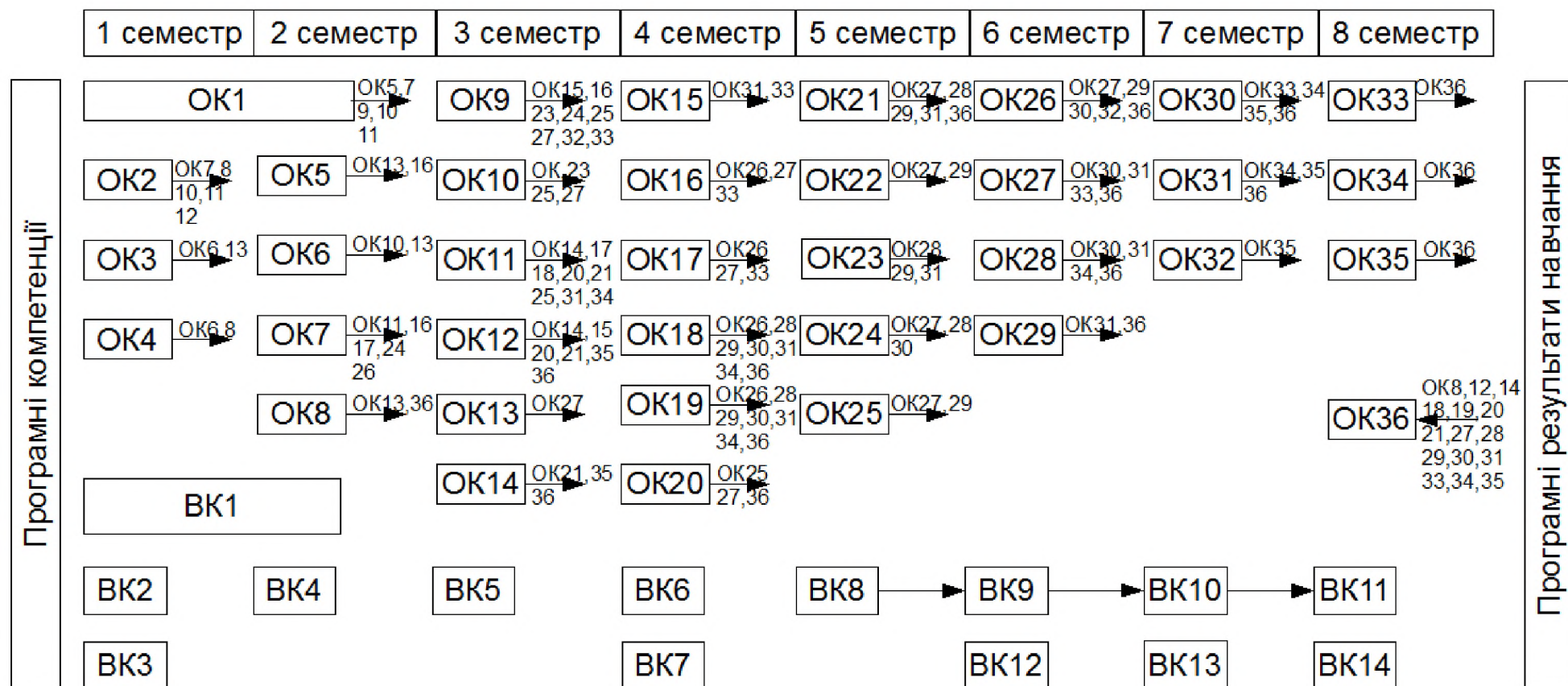
## 5 МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

Програмні компетент- ності	Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми																																					
	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9	ОК10	ОК11	ОК12	ОК13	ОК14	ОК15	ОК16	ОК17	ОК18	ОК19	ОК20	ОК21	ОК22	ОК23	ОК24	ОК25	ОК26	ОК27	ОК28	ОК29	ОК30	ОК31	ОК32	ОК33	ОК34	ОК35	ОК36		
ЗК1	+	+			+		+		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+		
ЗК2	+				+		+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+			+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	
ЗК3		+	+	+	+	+	+	+		+						+				+		+				+	+	+	+		+		+	+	+	+		
ЗК4	+			+	+				+								+																+				+	
ЗК5	+			+	+				+								+																				+	
ЗК6		+			+		+	+								+				+										+	+						+	
ЗК7							+			+								+	+	+					+	+		+	+		+		+		+		+	
ЗК8	+					+			+								+		+	+	+		+			+	+		+		+		+		+		+	
ЗК9								+				+		+	+						+										+						+	
ЗК10				+																	+									+							+	
ЗК11							+																+										+				+	
ЗК12																					+								+	+							+	
ЗК13				+				+																					+								+	
ЗК14				+		+		+													+																+	
ЗК15				+		+															+												+				+	
СК1	+						+	+	+		+									+		+	+	+		+		+								+		
СК2					+																					+			+	+	+					+	+	
СК3	+	+	+				+	+	+		+	+		+						+							+		+	+		+					+	
СК4											+										+			+			+		+								+	
СК5							+	+													+		+	+					+	+		+					+	
СК6					+																	+		+					+	+		+					+	
СК7				+						+	+										+					+		+		+							+	
СК8		+										+		+				+			+								+		+		+		+	+	+	
СК9																			+	+		+					+			+		+		+	+	+	+	
СК10															+					+	+							+	+		+					+	+	
СК11																			+	+	+				+					+							+	
СК12															+	+	+				+	+			+				+					+	+		+	
СК13																											+			+					+		+	+
СК14																			+	+							+								+		+	
СК15												+		+					+	+			+					+		+							+	
СК16																	+					+					+							+			+	
СК17																		+	+	+									+								+	
СК18		+	+	+	+	+				+		+	+	+	+					+		+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

## 6 МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ (ПРН) ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

Програмні компетентності	Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми																																							
	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9	ОК10	ОК11	ОК12	ОК13	ОК14	ОК15	ОК16	ОК17	ОК18	ОК19	ОК20	ОК21	ОК22	ОК23	ОК24	ОК25	ОК26	ОК27	ОК28	ОК29	ОК30	ОК31	ОК32	ОК33	ОК34	ОК35	ОК36				
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			+	+		+		+		+	+	+						+	+	+		+			+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+		

Додаток А  
СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ



Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»	Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні технології в біології та медицині», галузі знань – 12 «Інформаційні технології», спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, ступеня вищої освіти – бакалавр, кваліфікація – бакалавр з комп'ютерних наук	ID – 49349 Стор. 1 Всього сторінок 1
--	--	--

## ЛИСТ ОБЛІКУ ВНЕСЕННЯ ЗМІН

Номер зміни	Дата введення в дію	Пояснення до змін
1.	2 вересня 2024 р.	Затвердити зміни до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні технології в біології та медицині» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів усіх курсів та форм навчання, які на ній навчаються. (Додаток А). Підстава: 1) Наказ МОН України від 13.06.2024 № 842 «Про внесення змін до деяких стандартів вищої освіти»; 2) Рішення галузевої навчально-методичної комісії № 2 (протокол №1 від 30.08.2024).

### ДОДАТОК А

#### Затверджені зміни у

освітньо-професійній програмі «Комп'ютерні технології в біології та медицині» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» галузі знань 12 «Інформаційні технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти викладено у такій редакції:

#### **2 ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ**

**«Комп'ютерні технології в біології та медицині» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»**

*Позицію «Загальні компетентності» пункту 6 – Програмні компетентності доповнити ЗК16 такого змісту:*

ЗК16. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

#### **5 МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ**

Ввести до всіх компонент освітньо-професійній програмі «Комп'ютерні технології в біології та медицині» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, для здобувачів усіх курсів та форм навчання, які на ній навчаються загальну компетентність ЗК16. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.