

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

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

Біомедична інформатика та радіоелектроніка

**Рівень вищої освіти – другий (магістерський)**

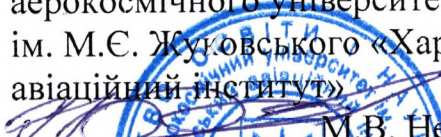
**за спеціальністю 163 Біомедична інженерія**

**галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія**

**Кваліфікація: магістр з біомедичної інженерії за освітньою програмою**  
**«Біомедична інформатика та радіоелектроніка»**

Освітня програма вводиться в дію  
з «01» вересня 2019 р.

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

  
М.В. Нечипорук  
наказ № 194 від 04.04.2019 р.






Харків 2019 р.

## ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма «Біомедична інформатика та радіоелектроніка» за спеціальністю 163 Біомедична інженерія для підготовки магістрів розроблено робочою групою Національного аерокосмічного університету ім. М. С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» у складі:

а) проєктна група:

- 1 Гарант освітньої програми  Мигаль Г. В. – д-р техн. наук, професор, кафедра автомобілів та транспортної інфраструктури
- 2 Члени проєктної групи: Акулінічев А.А. – канд. техн. наук, доцент, кафедра прийому, передачі та обробки сигналів 
- 3  Олійник В. П. – канд. техн. наук, доцент, кафедра радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій

б) члени робочої групи:

- 1 Висоцька О.В. – докт. техн. наук, професор, кафедра радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій
- 2 Ковальова В.О. – канд. техн. наук, доцент, кафедра геоінформаційних технологій та космічного моніторингу землі
- 3 Печерська А. І. – канд. техн. наук, доцент, кафедра радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій

---

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного аерокосмічного університету ім. М. С. 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), Постанову Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» від 23.11.2011 р. № 1341 і встановлює:

- обсяг та термін навчання магістрів;
- 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 магістрів за освітньо-професійною програмою «Біомедична інформатика та радіоелектроніка» зі спеціальності 163 «Біомедична інженерія».

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 магістрів за освітньо-професійною програмою «Біомедична інформатика та радіоелектроніка» зі спеціальності 163 «Біомедична інженерія» Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»;
- екзаменаційна комісія спеціальності 163 «Біомедична інженерія»;
- приймальна комісія Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут».

Освітньо- професійна програма поширюється на кафедри Університету, залучені для підготовки фахівців ступеня магістр за освітньо- професійна програмою «Біомедична інформатика та радіоелектроніка» зі спеціальності 163 «Біомедична інженерія».

## **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).

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

1.3 Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» від 29.04.2015 № 266.

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

1.5 Національний класифікатор України. Класифікатор професій ДК 003:2010, затверджений наказом Держспоживстандарту України від 28.07.2010 р.№ 327 (зі змінами).

1.6 Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти, схвалені сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти науки України протокол від 29.03.2016 № 3

1.7 Положення «Про організацію освітнього процесу» СУЯ ХАІ-НОВ-ІІ/005:2016 Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», затверджене вченою радою університету від 18.05.2016 р протокол № 10.

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

1.9 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>

1.10 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.

1.11 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.

1.12 Класифікація видів економічної діяльності: ДК 009:2010. – Чинний від 01.01.2012. – (Національний класифікатор України).

1.13 Класифікатор професій: ДК 003:2010. – Чинний від 01.11.2010. – (Національний класифікатор України).

1.14 Національний освітній глосарій: вища освіта / 2-е вид., перероб. і доп. / 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 ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «БІОМЕДИЧНА  
ІНФОРМАТИКА ТА РАДІОЕЛЕКТРОНІКА» ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ  
163 «БІОМЕДИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ»**

1 – Загальна інформація	
<b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>	Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» Кафедра радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>	Ступінь вищої освіти: магістр Кваліфікація: магістр з біомедичної інженерії за освітньою програмою «Біомедична інформатика та радіоелектроніка»
<b>Офіційна назва освітньо-професійної програми</b>	Біомедична інформатика та радіоелектроніка Biomedical informatics and radioelectronics
<b>Тип диплому та обсяг освітньо-професійної програми</b>	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 міс.
<b>Наявність акредитації</b>	Серія УД -II № 21008032, виданий 08.01.2019 р. на підставі наказу МОН України від 08.01.2019 №13 Період акредитації: до 01.07.2024 р.
<b>Цикл/рівень</b>	Другий (магістерський) рівень НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, QF-LLL – 7 рівень
<b>Передумови</b>	Освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр» (ступень бакалавра) або освітньо-кваліфікаційний рівень «спеціаліст».
<b>Мова(и) викладання</b>	Мовою викладання є державна 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, забезпечивши при цьому знання здобувачами відповідної дисципліни державною мовою
<b>Термін дії освітньо-професійної програми</b>	До введення в дію нової освітньої програми
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньо-професійної програми</b>	
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних до самостійної науково-дослідної, конструкторської, виробничо-технологічної, організаційно-управлінської, експертної діяльності в галузі біомедичної інженерії, експлуатації біологічної та медичної техніки, біомедичних виробів і біоматеріалів медичного призначення.	
3 – Характеристика освітньо-професійної програми	
<b>Предметна область</b>	<b>Об'єкт вивчення:</b> дослідження, розробка, конструювання, виробництво, випробування, експлуатація, ремонт, сервісне обслуговування, експертиза і сертифікація, оцінка відповідності технічним регламентам, стандартам біозахисту та біобезпеки біологічної та медичної техніки, біомедичних виробів і біоматеріалів медичного призначення, пов'язаних з ними штучних органів, біотехнічних і медико-технічних технологій, а також відповідного

	<p>програмного забезпечення та інформаційних технологій для біології, медицини та медичного приладобудування.</p> <p><b>Ціль навчання:</b> підготовка фахівців здатних до самостійної, науково-дослідної, конструкторської, виробничо-технологічної, організаційно-управлінської, експертної діяльності в галузі біомедичної інженерії, експлуатації біологічної та медичної техніки, біомедичних виробів і біоматеріалів медичного призначення.</p> <p><b>Теоретичний зміст предметної області:</b> концептуальні засади дослідження, розробки, проектування, експлуатації, сертифікації, стандартизації біологічних та медичних приладів і систем, штучних органів і систем моніторингу та життєзабезпечення, використання біомедичних технологій та медичних інструментів.</p> <p><b>Методи, методики та технології:</b> біологічні та медичні технології, інформаційні технології для біології, медицини та медичного приладобудування, математичні і статистичні методи аналізу медико-біологічної інформації.</p> <p><b>Інструменти та обладнання:</b> біологічна та медична техніка, біомедичні вироби і біоматеріали медичного призначення, пов'язані з ними штучні органи, технічне та програмне забезпечення.</p>
<b>Орієнтація освітньо-професійної програми</b>	<p>Освітньо-професійна програма підготовки магістра розроблена для студентів, які прагнуть стати фахівцями у галузі хімічної та біоінженерії. Акцент програми зроблений на формуванні фахівця, який відповідає потребам сучасного ринку інженерних та наукових кадрів для високотехнологічних наукоємних виробництв і дослідницьких центрів України, Європи та США. Здобувачі отримують теоретичні знання, практичні навички та вміння з концептуальних засад наукових досліджень, проектування, розробки, експлуатації, сертифікації, стандартизації біологічних та медичних інструментів, приладів і систем, штучних органів, використання інформаційних технологій для систем моніторингу та життєзабезпечення, обробки медичних зображень.</p>
<b>Основний фокус освітньо-професійної програми (спеціалізації)</b>	<p>Освітньо-професійна програма встановлює кваліфікаційні вимоги до соціально-виробничої діяльності випускників закладу вищої освіти зі спеціальності 163 «Біомедична інженерія» освітнього ступеня «магістр» і державні вимоги до властивостей та якостей особи, що здобула певний освітній рівень відповідного фахового спрямування за освітньо-професійною програмою «Біомедична інформатика та радіоелектроніка».</p>
<b>Особливості програми</b>	<p>Вивчення принципів функціонування та методів створення сучасних діагностичних і терапевтичних систем. Опанування принципів науково-дослідної роботи з підготовкою публікацій та методів забезпечення надійності біомедичних засобів та їх програмного забезпечення. Підготовка висококваліфікованих фахівців на високому методичному та професійному рівні.</p>
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	<p>Випускники можуть працювати за професіями згідно з Національним класифікатором професій ДК 003:2010:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2149.2 Інженер біомедичний</li> <li>2122.2 Біометрист</li> <li>2211.2 Біотехнолог</li> <li>2211.2 Біофізик</li> <li>2149.2 Інженер-лаборант.</li> <li>2131 Професіонали в галузі обчислювальних систем;</li> <li>2131.2 Адміністратор бази даних;</li> </ul>

	<p>2131.2 Адміністратор даних;  2131.2 Адміністратор системи;  2131.2 Розробники комп'ютерних програм;  2132.2 Програміст (база даних);  2132.2 Програміст прикладний;  2139.2 Професіонали в інших галузях обчислень (комп'ютеризації);  2144.1 - Науковий співробітник (електроніка, телекомунікації);  2111.1 - Науковий співробітник (медична фізика);  2433.2 - Інженер з науково-технічної інформації.</p> <p><b>Місця працевлаштування:</b> навчальні заклади; науково-дослідні, проектно-конструкторські, виробничі, державні та приватні підприємства. Випускники можуть працювати інженерами з впровадження нової техніки і технологій в закладах охорони здоров'я, центрах автоматизації медичних підрозділів, сервісними інженерами медичного обладнання, консультантами в державних і комерційних медичних організаціях та фармацевтичних компаніях.</p>
Подальше навчання	Можливість навчання за програмою третього (наукового) рівня вищої освіти
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
Викладання та навчання	Формування студентом індивідуального плану навчання. Навчання за допомогою пояснювально-ілюстративного матеріалу (лекція), практичного матеріалу (проведення лабораторних робіт та практичних занять); робота з навчально-методичною літературою (самостійне опрацювання заданих розділів, виконання РГЗ тощо).
Оцінювання	Письмові іспити, звіти з практик, есе, презентації, поточний (модульний) контроль, дипломний проект бакалавра та його захист. Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно; зараховано, незараховано); 100-бальною шкалою та шкалою ECTS (A, B, C, D, E, FX, F)
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</li> <li>2. Здатність планувати та управляти часом.</li> <li>3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</li> <li>4. Здатність спілкуватися державною а також іноземною мовами як усно, так і письмово.</li> <li>5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</li> <li>6. Здатність користуватися сучасними інформаційними і комунікаційними технологіями, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, проводити патентний пошук та оформляти патентну документацію.</li> <li>7. Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації (креативність).</li> <li>8. Здатність працювати як автономно, так і в команді.</li> <li>9. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.</li> <li>10. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань).</li> <li>11. Здатність працювати в міжнародному контексті.</li> <li>12. Здатність розробляти та управляти проектами, виявляти ініціативу та підприємливість.</li> </ol>



	<p>13. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).</p> <p>14. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, а також приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>15. Здатність здійснювати організаційно-управлінську діяльність в галузі біомедичної інженерії та суміжних областях.</p> <p>16. Здатність удосконалювати й розвивати свій інтелектуальний і культурний рівень, будувати траєкторію професійного розвитку і кар'єри.</p> <p>17. Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання.</p> <p>18. Здатність приймати управлінські рішення, оцінювати їх можливі наслідки й брати відповідальність за результати діяльності своєї та команди.</p> <p>19. Здатність до самостійного освоєння нових методів дослідження, зміни наукового й науково-виробничого профілю своєї діяльності.</p>
<p>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</p>	<p>1. Здатність виконувати інженерне обслуговування та використовувати складне медичне обладнання, а також біоматеріали і штучні органи.</p> <p>2. Здатність забезпечувати технічний контроль радіологічних і електромагнітних впливів та радіаційної безпеки медичних процедур.</p> <p>3. Здатність аналізувати та синтезувати біотехнічні системи медичного призначення.</p> <p>4. Здатність розуміти особливості управління в біологічних та медичних системах.</p> <p>5. Здатність створювати, вдосконалювати методи та технології в галузі біоінженерії, призначені для використання при всебічному дослідженні і створенні об'єктів та систем медико-технічного призначення.</p> <p>6. Здатність брати участь в розробці, тестуванні та експлуатації програм, сайтів, комп'ютеризованих медичних і біотехнічних комплексів, апаратів і систем.</p> <p>7. Здатність обґрунтовано вибирати, адаптувати до потреб практичної медицини, використовувати і розробляти методи обробки та аналізу сигналів і даних в біомедичних системах.</p> <p>8. Здатність проводити сегментацію зображень, отриманих при проведенні медичних досліджень (УЗД, КТ, Мікро-КТ, МРТ та ін.) і виконувати 3D-реконструкцію об'єктів.</p> <p>9. Здатність розуміти принципи і технічні особливості роботи апаратів і систем штучної підтримки життєдіяльності.</p> <p>10. Здатність розробляти технічне завдання на створення біомедичних апаратів, систем і комплексів.</p> <p>11. Здатність брати участь в науково-дослідній діяльності при вирішенні інженерних і наукових задач при розробці експериментальних моделей та прототипів штучних органів та систем.</p> <p>12. Здатність розробляти алгоритми та методи калібрування, вимірювань і обробки їх результатів для практичного використання в біомедичних системах та лабораторіях на чіпах.</p> <p>13. Здатність організувати і проводити експериментальні дослідження при розробці, виробництві та експлуатації радіоелектронних засобів біомедичного призначення.</p> <p>14. Здатність проектувати медичні експертні системи із використанням сучасних технологій штучного інтелекту.</p> <p>15. Здатність ефективно використовувати та супроводжувати медичні експертні системи для розв'язання складних задач діагностики, лікування, профілактики та реабілітації.</p> <p>16. Здатність аналізувати, верифікувати та оцінювати повноту інформації в</p>

ході створення та використання біомедичних інформаційних систем, планувати та проводити експериментальні дослідження в рамках вирішення медико-технічних завдань, з'являти результати експериментальних даних і отриманих рішень та оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях.

17. Здатність узагальнювати передовий науковий і технічний досвід з розробки та застосування інформаційних технологій і систем в медицині та охороні здоров'я, застосовувати результати наукових досліджень в галузі біомедичних інформаційних технологій для створення складних інформаційних систем як високоякісного технічного продукту за допомогою вдосконалених технологічних правил, процедур і методик.

#### 7 –Програмні результати навчання

ПРН 1. Уміння проектувати біотехнічні системи різного призначення з дотриманням технічних вимог, а також супроводжувати їх експлуатацію.

ПРН 2. Уміння розробляти та вдосконалювати природні, штучні та комбіновані речовини, які використовуються в медичних пристроях, або контактують і взаємодіють з живою тканиною в якості імплантатів.

ПРН 3. Уміння досліджувати, розробляти, застосовувати засоби і технології, спрямовані на відновлення втрачених органів, частин органів та їх функцій з метою підвищення якості життя людей з фізичними вадами і обмеженнями.

ПРН 4. Уміння створювати та використовувати живі організми (або частини організмів) для штучного створення або заміни клітин, тканин та органів людського тіла, для штучного вдосконалення і корекції їх функцій, розробки на цій основі лікувальних і діагностичних технологій та засобів.

ПРН 5. Уміння експлуатувати апарати для тимчасової та повної заміни функцій органів та їх частин.

ПРН 6. Уміння застосовувати та вдосконалювати існуючі технології створення і безпечного медичного застосування біоматеріалів, нанобіоматеріалів і нанопристроїв біомедичного призначення, штучних органів, активних біоімплантантів і біопротезів.

ПРН 7. Уміння використовувати біоінженерні технології при розробці нових штучних органів, медичної техніки та виробів медичного призначення.

ПРН 8. Уміння здійснювати контроль за виконанням стандартів і правил радіаційного та дозиметричного контролю у медичному закладі, біозахисту та біобезпеки, розрахунок та планування променевого навантаження при лікувально-діагностичних процедурах.

ПРН 9. Уміння обробляти біомедичну інформацію, створювати та експлуатувати медичні бази даних, експертні, моніторні системи. створювати та використовувати сучасні пакети прикладних програм інформаційної підтримки діагностичного та лікувального процесів.

ПРН 10. Уміння проектувати прилади і системи медичного призначення, до складу яких входять цифрові сигнальні процесори.

ПРН 11. Уміння планувати, організовувати та проводити теоретичні й експериментальні дослідження.

ПРН 12. Уміння розробляти, досліджувати, удосконалювати та експлуатувати мобільні медичні пристрої та імплантати, їх програмне забезпечення для розв'язання прикладних і фундаментальних проблем біомедичної інженерії.

ПРН 13. Уміння стежити за роботою обладнання, проводити складні дослідження і вимірювання, вести записи за експериментами, які проводяться, виконувати необхідні розрахунки, аналізувати і узагальнювати результати.

складати за ними технічні звіти і готувати оперативні відомості.

ПРН 14. Уміння брати участь у підготовці публікацій, складанні заявок на винаходи і відкриття.

ПРН 15. Уміння виконувати, відповідно до технічних регламентів, з використанням засобів обчислювальної техніки, комунікацій та зв'язку, роботи в галузі науково-технічної діяльності з проектування, інформаційного забезпечення, експлуатації, ремонту та обслуговування, організації розробки, виробництва та впровадження засобів і методів профілактичної, діагностичної, лікувальної та реабілітаційної допомоги із застосуванням біоінженерії, точних наук, медичної техніки, штучних органів, біоматеріалів та медичних виробів, стандартів охорони праці, біозахисту та біобезпеки, дозиметрії та захисту від опромінення, управління матеріально-технічним забезпеченням медичних закладів, метрологічного забезпечення, технічного контролю, тощо.

ПРН 16. Уміння розробляти методичні та нормативні документи, технічну документацію, а також пропозиції та заходи щодо виконання розроблених проектів і програм інженерної складової медичної допомоги.

ПРН 17. Уміння проводити техніко-економічний аналіз, комплексно обґрунтовувати рішення, що приймаються і реалізуються, вишукувати можливості підвищення ефективності, скорочення циклу виконання робіт (послуг), сприяти підготовці процесу їх виконання, забезпеченню підрозділів медичного та біотехнічного підприємства необхідними технічними даними, документами, матеріалами, устаткуванням тощо.

ПРН 18. Уміння брати безпосередню участь у роботах, пов'язаних з експлуатацією складного медичного обладнання, штучних органів, апаратів штучного кровообігу і штучного дихання, штучної електростимуляції, променевої медичної техніки, біоматеріалів і штучних біооб'єктів медичного призначення, а також з досліджень, розроблення проектів і програм медичного підприємства (підрозділів підприємства) та біотехнічного підприємства, у проведенні заходів, пов'язаних з випробуваннями устаткування і впровадженням його в експлуатацію, а також виконанні робіт із розробки, експертизи, сертифікації, стандартизації технічних засобів, систем, процесів, устаткування і матеріалів, у розгляданні технічної документації та підготуванні необхідних оглядів, відгуків, висновків з питань виконуваної роботи.

ПРН 19. Уміння вивчати та аналізувати інформацію, технічні дані, показники і результати роботи, узагальнювати і систематизувати їх, проводити необхідні розрахунки, використовуючи сучасну електронно-обчислювальну техніку.

ПРН 20. Уміння надавати методичну і практичну допомогу під час реалізації проектів та програм, планів і договорів.

ПРН 21. Уміння здійснювати експертизу технічної документації, нагляд та контроль за станом і експлуатацією обладнання.

ПРН 22. Уміння стежити за додержанням установлених вимог, чинних норм, правил, технічних і технологічних регламентів, а також державних і міжнародних стандартів.

ПРН 23. Уміння сприяти розвитку творчої ініціативи, раціоналізації, винахідництва, впровадженню досягнень вітчизняної і зарубіжної науки, техніки, використання передового досвіду, які забезпечують ефективну роботу медичного підприємства.

#### 8 –Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове

Відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої

забезпечення	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, додаток 8)
Матеріально-технічне забезпечення	Загальна площа, на якій розміщені приміщення кафедри радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій складає 1052,18 м <sup>2</sup> . Навчальна площа на якій здійснюється освітній процес, складає 731,28 м <sup>2</sup> . Територіально приміщення кафедри розташовані у одному навчальному корпусі. В усіх приміщеннях забезпечуються комфортні умови для навчання здобувачів та роботи викладачів. Кафедра радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій має власні комп'ютерні класи, площею 124,9 м <sup>2</sup> , що обладнані 25 комп'ютерами, 2 мультимедійними проекторами для здобувачів вищої освіти. Навчання здійснюється у навчальних лабораторіях, комп'ютерних класах: 119, 114а, 236, 223, 217, 306, 231, 238, 240 аудиторії радіокорпусу.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Забезпеченість бібліотеки вітчизняними та закордонними фаховими періодичними виданнями відповідного або спорідненого профілю, в тому числі в електронному вигляді.</li> <li>2. Використання віртуального навчального середовища Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» та авторських розробок професорсько-викладацького складу.</li> <li>3. Наявність доступу до баз даних періодичних наукових видань англійською мовою відповідного або спорідненого профілю.</li> <li>4. Наявність офіційного веб-сайту закладу освіти, на якому розміщена основна інформація про його діяльність.</li> </ol>
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Національним аерокосмічним університетом ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» і технічними закладами України.
<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, в тому числі ERASMUS+. Договір про організацію професійного навчання студентів в межах академічної мобільності MR POWER, SP.Z.0.0.3, LG Electronics, Республіка Польща, дог. № 5 від 14.05.2017
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Навчання іноземних громадян здійснюється державною або англійською мовами. Якщо навчання здійснюється державною мовою, то у певних випадках може бути прийнято рішення про викладання однієї чи декількох дисциплін англійською та/або іншими іноземними мовами, забезпечивши при цьому знання здобувачами відповідної дисципліни державною мовою.

## 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
1	2	3	4
<i>Обов'язкові компоненти ОП</i>			
ОК1	Інтелектуальна власність	4	Іспит
ОК2	Проектування біомедичних засобів	4,5	Іспит
ОК3	Проектування біомедичних засобів (КП)	2	Диф.залік
ОК4	Експертиза та сертифікація БМЗ	4	Залік
ОК5	Психологія і педагогіка вищої школи	3	Залік
ОК6	Медичні інформаційні системи	7	Іспит
ОК7	Науково-дослідна робота магістра (КР)	2	Диф.залік
ОК8	Основи наукових досліджень	7	Залік
ОК9	Біозахист та біобезпека медичних апаратних досліджень	4	Залік
ОК10	Переддипломна практика	10	Диф. залік
ОК11	Кваліфікаційна робота магістра	20	Іспит
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		<b>67,5</b>	
<i>Вибіркові компоненти ОП</i>			
<i>Вибірковий блок 1</i>			
ВБ1.1	Нанотехнології в біології та медицині	5	Іспит
ВБ1.2	Методи та засоби візуалізації інформації	4	Залік
ВБ1.3	Проектування та тестування програмних засобів	6,5	Іспит
ВБ1.4	Апарати та системи заміщення втрачених органів та функцій людини	7	Іспит
<i>Вибірковий блок 2</i>			
ВБ2.1	Методи експериментальних досліджень біомедичних засобів	5	Залік
ВБ2.2	Медичні експертні системи	4	Залік
ВБ2.3	Технічна діагностика та управління станом БМЗ	6,5	Іспит
ВБ2.4	Контроль та випробування біомедичних засобів	7	Іспит
Загальний обсяг вибірових компонент:		<b>22,5</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>90</b>	

### 3.2 Структурно-логічна схема ОП

Структурно-логічна схема освітньої програми відображає послідовність вивчення її компонент і наведена у додатку А. Схема містить обов'язкові компоненти і компоненти вибіркового блоку 1, тому що цей блок для даної освітньої програми є пріоритетним. Якщо здобувачем вищої освіти обрано інший вибіровий блок, то визначається індивідуальна траєкторія навчання і складається індивідуальний план.



### 3.3 Структура навчального плану за семестрами та зміст компонентів

#### ОП

№ з/п	Код КОП	Назва компонент а ОП	Мета та завдання компонента ОП	Формування компетентностей	
				загальні	фахові
<b>I семестр</b>					
1	ОК1	Інтелектуальна власність	<p><b>Мета:</b> підвищення ефективності дій людини, методів зі збереження, використання та правового забезпечення інтелектуальної власності.</p> <p><b>Завдання:</b> дисципліни є формування у студентів системи наукових знань і професійних умінь у сфері забезпечення ефективності, надійності та безпечності існування складних людино-машинних систем. Вони полягають у оволодінні базовими принципами інженерного проектування з позицій людини, що буде приймати рішення в цій системі; врахуванні при проектуванні функціональних відносин між людьми і механізмами; оволодіння базовими принципами технічного дизайну та інженерної психології; вирішення питань організації й оптимізації трудової діяльності людини в системах «людина-техніка-середовище»; оволодіння методами та засобами аналізу інженерного проектування на сумісність з людиною.</p>	ЗК1 ЗК2 ЗК4 ЗК8 ЗК9 ЗК10 ЗК11 ЗК13	
2	ВБ1.1	Методи експериментальних досліджень біомедичних засобів	<p><b>Мета:</b> вивчення загальних принципів розробки і проведення медико-біологічних експериментів, а також методів аналізу їх результатів; особливостей застосування сучасних програмних засобів для статистичного аналізу медичних даних; методів планування та проведення експериментальних досліджень в рамках вирішення медико-технічних завдань.</p> <p><b>Завдання:</b> навчити студентів здійснювати збір, попередню обробку та аналіз даних для вирішення поставленої професійної задачі; коректно обирати та використовувати статистичні методи аналізу даних щодо конкретних медико-біологічних досліджень; виконувати обробку та аналіз експериментальних даних за критеріями доказової медицини; використовувати програмні засоби для статистичного аналізу даних під час розв'язання різних прикладних медико-технічних задач; оцінювати адекватність проведених експериментальних досліджень; узагальнювати передовий</p>		ФК1 ФК5 ФК6 ФК7 ФК8 ФК11 ФК12 ФК13 ФК16 ФК17

№ з/п	Код КОП	Назва компонент а ОП	Мета та завдання компонента ОП	Формування компетентностей	
				загальні	фахові
			науковий і технічний досвід з аналізу експериментальних даних в медицині та охороні здоров'я		
3	ОК2	Проектування біомедичних засобів	<p><b>Мета:</b> вивчення методології розробки конструкцій біомедичної апаратури на сучасній та перспективній елементній базі з використанням засобів автоматизованого конструювання з урахуванням вимог технічного завдання, забезпечення технологічності, надійності та економічної ефективності.</p> <p><b>Завдання:</b> набуття навичок оформлення відповідної конструкторської документації, ознайомлення студентів з основами теорії проектування біомедичної апаратури, методами дослідження та оцінки їх параметрів, з методами забезпечення механічної міцності, електромагнітної сумісності, теплового режиму при розробці, виробництві, випробуваннях та експлуатації сучасних біомедичних засобів.</p>	ЗК1 ЗК3 ЗК7 ЗК14 ЗК15 ЗК18	
4	ОК3	Проектування біомедичних засобів (КП)	<p><b>Мета:</b> вивчення методології розробки конструкцій біомедичної апаратури на сучасній та перспективній елементній базі з використанням засобів автоматизованого конструювання з урахуванням вимог технічного завдання, забезпечення технологічності, надійності та економічної ефективності.</p> <p><b>Завдання:</b> набуття навичок оформлення відповідної конструкторської документації, ознайомлення студентів з основами теорії проектування біомедичної апаратури, методами дослідження та оцінки їх параметрів, з методами забезпечення механічної міцності, електромагнітної сумісності, теплового режиму при розробці, виробництві, випробуваннях та експлуатації сучасних біомедичних засобів.</p>	ЗК1 ЗК3 ЗК6 ЗК7 ЗК14 ЗК15 ЗК18	
5	ОК4	Експертиза та сертифікація БМЗ	<p><b>Мета:</b> підготовка висококваліфікованих фахівців у галузі використання досягнень стандартизації та сертифікації в управлінні якістю продукції і послуг аерокосмічної галузі; формування у студентів знань, вмінь та навичок, які забезпечують їх кваліфіковану участь у реалізації вимог нормативних документів системи сертифікації та стандартизації.</p> <p><b>Завдання:</b> формування у студентів системи</p>	ЗК1 ЗК3 ЗК14 ЗК15 ЗК17 ЗК18	

№ з/п	Код КОП	Назва компонента ОП	Мета та завдання компонента ОП	Формування компетентностей	
				загальні	фахові
			наукових знань і професійних умінь у сфері забезпечення якості і полягає у наступному: вивчення і засвоєння науково-технічних основ, головних методологічних та організаційних положень управління якістю продукції та послуг; опанування науково-теоретичних засад, методологічних та організаційних положень стандартизації і сертифікації продукції та послуг; - формування у студентів розуміння особливостей розвитку управління якістю в Україні на сучасному етапі реформування економіки; - засвоєння основних методів управління якістю та систем показників якості продукції; - вивчення основних методів планування та визначення ефективності робіт зі стандартизації систем управління якістю; - вивчення особливостей сучасних міжнародних методів управління якістю; - розвиток навичок самостійної праці щодо використання нормативно-технічних документів на практиці.		
6	ВБ1.2	Методи та засоби візуалізації інформації	<b>Мета:</b> вивчення основних методів представлення даних; типів систем виводу інформації; фізичних принципів та особливостей роботи різних видів індикації. <b>Завдання:</b> навчити студентів застосовувати методи візуалізації біомедичної інформації засобами комп'ютерної графіки, індикаторної техніки, пристроями реєстрації та виводу інформації.		ФК3 ФК5 ФК8
7	ВБ1.3	Проектування та тестування програмних засобів	<b>Мета:</b> вивчення принципів розробки програмного забезпечення медичних інформаційних систем; уніфікованої графічної мови моделювання UML; принципів використання інструментальних можливостей програмних засобів під час розробки структури та алгоритмічного та програмного опису функціональних можливостей медичних інформаційних систем; особливості використання мов C#, Java Script та HTML+CSS під час реалізації Internet-додатки біомедичного призначення <b>Завдання:</b> навчити студентів коректно обирати інструментальні засоби для розробки медичних інформаційних систем; - використовувати UML для опису, візуалізації, проектування та документування медичних інформаційних систем; описувати		ФК3 ФК4 ФК5 ФК6 ФК8 ФК10 ФК11 ФК16 ФК17

№ з/п	Код КОП	Назва компонента ОП	Мета та завдання компонента ОП	Формування компетентностей	
				загальні	фахові
			інформаційний продукт медичного призначення з використанням оболонки DreamWeaver; використовувати різні інструменти програмування у розрахункових і оформлювальних цілях під час вирішення завдань біомедицини.		
8	ВБ2.2	Медичні експертні системи	<p><b>Мета:</b> вивчення історії досліджень в галузі штучного інтелекту та особливості сучасних медичних інтелектуальних систем; структури і технологій проектування та розробки медичних експертних систем; моделей та методів представлення знань в медичних експертних системах; основних тенденцій розвитку сучасних медичних інтелектуальних систем.</p> <p><b>Завдання:</b> навчити студентів використовувати основні положення теорії штучного інтелекту для розв'язання різноманітних медичних задач; розробляти та застосовувати експертні системи в медицині та охороні здоров'я.</p>		ФК3 ФК4 ФК5 ФК6 ФК10 ФК14 ФК15 ФК16 ФК17
9	ВБ2.3	Технічна діагностик а та управління станом БМЗ	<p><b>Мета:</b> надання професійних знань та умінь стосовно методів технічного діагностування БМЗ на всіх етапах їх життєвого циклу, а також управління їх станом при експлуатації за рахунок оптимального контролю технічного обслуговування та ремонтів</p> <p><b>Завдання:</b> дати знання та сформулювати основи застосування знань в сфері технічного діагностування БМЗ; прогнозування їх стану, проведення технічного обслуговування і ремонту.</p>		ФК1 ФК2 ФК4 ФК5 ФК6 ФК9 ФК11 ФК12 ФК13
10	ВБ2.1	Нанотехнології в біології та медицині	<p><b>Мета:</b> вивчення типів наноматеріалів; ефектів, пов'язаних з розмірами та розмірністю об'єктів нанонауки та нанотехнології; магнітних, електричних та оптичних властивостей наноструктурованих матеріалів; методів отримання та дослідження наноматеріалів для потреб біомедичної інженерії; самозбирання та каталізу в наноструктурах; прикладних аспектів використання наноматеріалів в біології, медицині та біотехнології; інтегрованих наноелектромеханічних пристроїв, фулеренів, нанотрубок тощо.</p> <p><b>Завдання:</b> навчити студентів використовувати основні поняття курсу; вільно володіти знаннями в галузі нано- та</p>		ФК5 ФК9 ФК10 ФК11

№ з/п	Код КОП	Назва компонент а ОП	Мета та завдання компонента ОП	Формування компетентностей	
				загальні	фахові
			біофотоніки; використовувати отримані знання для вирішення науково-дослідних і практичних завдань, пов'язаних з розробкою нанотехнологічних методів, апаратів та систем.		
<b>II семестр</b>					
11	ОК5	Психологія і педагогіка вищої школи	<p><b>Мета:</b> вивчення сутності процесу навчання, його цілей, змісту та планування у вищій школі; соціально-психологічних та професійних вимог до сучасного викладача вищої школи; змісту передового педагогічного досвіду та його втілення в практику навчально-виховної роботи зі студентами.</p> <p><b>Завдання:</b> навчити студентів організувати цілісний педагогічний процес; формувати індивідуальний стиль професійної діяльності; упроваджувати новаторство і творчість в організацію педагогічного процесу; проводити діагностику результатів навчальної діяльності студентів.</p>	ЗК2 ЗК4 ЗК8 ЗК9 ЗК10 ЗК11 ЗК13	
12	ОК6	Медичні інформаційні системи та технології	<p><b>Мета:</b> вивчення особливостей сучасних медичних інформаційних технологій і систем та основних принципів їх побудови; основних методів, які допомагають найбільш ефективно використовувати медичні дані та знання під час побудови медичних інформаційних систем; принципів систематизації та стандартизації інформації в медичних інформаційних системах; технологічних вимог, яким повинні відповідати сучасні медичні інформаційні системи; основних тенденцій розвитку сучасних медичних інформаційних систем.</p> <p><b>Завдання:</b> навчити студентів проводити аналіз заданої предметної області; систематизувати отримані теоретичні знання та використовувати їх на практиці; інтегрувати різні інформаційні процеси в єдину технологію для вирішення завдань, що були поставлені в медицині, фармації, екології, психології, валеології тощо; використовувати основні положення теорії побудови медичних інформаційних систем для розв'язання наукових та інженерних задач в галузі біомедичної інженерії; застосовувати принципи систематизації, формалізації та стандартизації інформації під час розробки медичних інформаційних</p>	ЗК1 ЗК3 ЗК7 ЗК8 ЗК10 ЗК12 ЗК14 ЗК15 ЗК17 ЗК18	



№ з/п	Код КОП	Назва компонент а ОП	Мета та завдання компонента ОП	Формування компетентностей	
				загальні	фахові
			систем; розробляти архітектуру медичних інформаційних систем і управляти інформаційними потоками в них; проектувати та впроваджувати медичні інформаційні системи з дотриманням технічних вимог та стандартів; узгоджувати роботу різних елементів медичної інформаційної системи; формалізувати системи елементів інформації.		
13	OK7	Науково-дослідна робота магістра (КР)	<p><b>Мета:</b> вивчення методів організації та планування наукових досліджень в наукових підприємствах та вищих навчальних закладах, методів планування експерименту та способів обробки і аналізу експериментальних досліджень; нових інформаційних технологій для вирішення професійних задач в галузі біомедицини.</p> <p><b>Завдання:</b> навчити студентів застосовувати наукові досягнення в області інформаційних технологій при розробці або вдосконаленні існуючих медичних інформаційних систем; проводити пошук наукової та технічної інформації із використанням систем науково-технічної документації; організувати роботи з використанням офісних і мережевих систем; обґрунтувати обрані напрямки дослідження і сформулювати ціль дослідження, його наукову новизну та економічну доцільність; проводити вибір методів аналізу даних відповідно до поставленої задачі.</p>	ЗК1 ЗК3 ЗК4 ЗК5 ЗК6 ЗК7 ЗК14 ЗК16 ЗК17 ЗК19	
14	OK8	Основи наукових досліджень	<p><b>Мета:</b> вивчення загальної схеми наукового дослідження; методів, що використовуються при проведенні наукових досліджень; структури проведення експерименту та його планування; принципів підготовки доповідей на наукових конференціях; методологічних вимог до наукової праці; можливостей впровадження наукових досліджень; способів підвищення ефективності наукових досліджень</p> <p><b>Завдання:</b> навчити студентів планувати програму проведення наукових досліджень (теоретичну і експериментальну частини); раціонально оброблювати масиви науково-технічної інформації; проводити математичне моделювання при використанні наукових досліджень; аналізувати отримані дані теоретичних і експериментальних досліджень; скласти заявку на винахід;</p>	ЗК2 ЗК5 ЗК6 ЗК7 ЗК13 ЗК16 ЗК17 ЗК19	

№ з/п	Код КОП	Назва компонента ОП	Мета та завдання компонента ОП	Формування компетентностей	
				загальні	фахові
			готувати до друку наукові публікації; доповідати на наукових конференціях; оформляти результати проведення наукового дослідження у вигляді реферату; впроваджувати отримані результати наукового дослідження.		
15	OK9	Біозахист та біобезпека медичних апаратних досліджень	<b>Мета:</b> теоретична і практична підготовка студентів щодо виявлення ризиків існування сучасних біотехнологій та забезпеченню безпечних морально-етичних умов у процесі медико-біологічних апаратних досліджень. <b>Завдання:</b> формування спеціалістів, здатних аналізувати та усвідомлювати повний перелік нових проблем та ризиків, що створюються у суспільстві у наслідок розвитку нових біотехнологій та впровадження їх у сферу медико-біологічних досліджень.	ЗК1 ЗК3 ЗК7 ЗК13 ЗК14 ЗК17	
16	ВБ1.4	Апарати та системи заміщення втрачених органів та функцій людини	<b>Мета:</b> вивчення фізіологічних та біотехнічних основи і методологічних аспектів побудови систем заміщення органів людини (СЗОЛ), що повністю або частково втратили свою функцію. <b>Завдання:</b> навчити студентів аналізувати СЗОЛ для їх розробки на підставі врахування індивідуальних особливостей людини; виявляти відхилення діяльності систем організму людини відносно їх нормального функціонування; використовувати СЗОЛ в медицині та закладах охорони здоров'я.		ФК1 ФК3 ФК5 ФК6 ФК7 ФК9 ФК10 ФК14
17	ВБ2.4	Контроль та випробування біомедичних засобів	<b>Мета:</b> вивчення методів і методик контролю та випробувань біомедичних засобів на всіх етапах життєвого циклу <b>Завдання:</b> опанування принципами планування та обробки даних контролю та випробувань біомедичних засобів; набуття навичок розробки програм і методик контролю та випробувань.		ФК2 ФК3 ФК5 ФК6 ФК7 ФК9 ФК11 ФК12
<b>III семестр</b>					
18	OK10	Переддипломна практика	<b>Мета:</b> вивчення сучасного стану наукових розробок в області, що стосується теми магістерської роботи; основних правил та особливостей практичної роботи з сучасним обладнанням, приладами, комп'ютерними системами, програмним забезпеченням, засобами адміністрування системних ресурсів, локальними мережами, що використовуються протягом проходження практики.	ЗК1 ЗК2 ЗК3 ЗК4 ЗК5 ЗК6 ЗК7 ЗК8 ЗК10 ЗК11	

№ з/п	Код КОП	Назва компонент а ОП	Мета та завдання компонента ОП	Формування компетентностей	
				загальні	фахові
			<p><b>Завдання:</b> навчити студентів застосовувати професійно-профільовані знання в галузі біомедичної інженерії; використовувати інтернет-ресурси для рішення експериментальних і практичних завдань; розробляти технічне завдання на проведення науково-дослідних робіт; розробити план постановки експерименту з використанням статистичних методів планування; виконувати обробку експериментальних даних за критеріями доказової медицини; застосовувати можливості програмних засобів аналізу результатів біомедичних досліджень; застосовувати професійно-профільовані знання при складанні документації в сфері діяльності; грамотно формулювати думку, спираючись на знання нормативної та технічної документації; здійснювати обґрунтований вибір інструментальних засобів інформаційних технологій для вирішення професійних задач в галузі біомедицини; осмислювати отриману інформацію і організувати заходи по її впровадженню при виконанні професійно-орієнтованих задач в біомедицині; впроваджувати нові інформаційні технології для вирішення професійних задач в галузі біомедицини.</p>	<p>ЗК12 ЗК14 ЗК16</p>	
19	ОК11	Випускна робота (проект) магістра	<p><b>Мета:</b> вивчення методології професійної діяльності для ефективного виконання завдань інноваційного характеру магістерського рівня в галузі біомедичної інженерії, включаючи інформаційні технології в медицині</p> <p><b>Завдання:</b> навчити студентів поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та визначати напрями вирішення актуальних питань в галузі біомедичної інженерії, включаючи інформаційні технології в медицині; розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики у предметних сферах біомедичної інженерії та інформаційних технологій в медицині; оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення; спілкуватись на</p>	<p>ЗК1 ЗК2 ЗК3 ЗК5 ЗК6 ЗК7 ЗК12 ЗК14 ЗК16 ЗК17 ЗК19</p>	

№ з/п	Код КОП	Назва компонента ОП	Мета та завдання компонента ОП	Формування компетентностей	
				загальні	фахові
			професійному рівні з дотриманням правил етичної культури.		

#### 4 ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація випускників за освітньо-професійною програмою «Біомедична інженерія» зі спеціальності 163 «Біомедична інженерія» проводиться у формі захисту дипломного проекту (роботи) бакалавра та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра із присвоєнням освітньої кваліфікації: Бакалавр з біомедичної інженерії за освітньою програмою «Біомедична інженерія».

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

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

Таблиця 5.1

Обов'язкові компоненти

Програмні компетентності	Компоненти освітньо-професійної програми										
	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9	ОК10	ОК11
ЗК1	+	+	+	+		+	+		+	+	+
ЗК2	+				+			+		+	+
ЗК3		+	+	+		+	+		+	+	+
ЗК4	+				+		+			+	
ЗК5							+	+		+	+
ЗК6			+				+	+		+	+
ЗК7		+	+			+	+	+	+	+	+
ЗК8	+				+	+				+	
ЗК9	+				+						
ЗК10	+				+	+				+	
ЗК11	+				+					+	
ЗК12						+				+	+
ЗК13	+				+			+	+		
ЗК14		+	+	+		+			+	+	+
ЗК15		+	+	+		+					
ЗК16							+	+		+	+
ЗК17				+		+	+	+	+		+
ЗК18		+	+	+		+					
ЗК19							+	+			+



## Вибіркові компоненти

Програмні компетентності	Компоненти освітньо-професійної програми												
	ВБ1.1	ВБ1.2	ВБ1.3	ВБ1.4	ВБ2.1	ВБ2.2	ВБ2.3	ВБ2.4					
ФК1	+			+			+						
ФК2							+	+					
ФК3		+	+	+		+		+					
ФК4			+			+	+						
ФК5	+	+	+	+	+	+	+	+					
ФК6	+		+	+		+	+	+					
ФК7	+			+				+					
ФК8	+	+	+										
ФК9				+	+		+	+					
ФК10			+	+	+	+							
ФК11	+		+		+		+	+					
ФК12	+						+	+					
ФК13	+						+						
ФК14				+			+						
ФК15						+	+						
ФК16	+		+			+	+						
ФК17	+		+			+	+						

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

Таблиця 6.1

Програмні результати навчання	Обов'язкові компоненти											
	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9	ОК10	ОК11	
ПРН 1		+				+	+			+		+
ПРН 2		+					+		+			+
ПРН 3		+	+			+	+		+			+
ПРН 4	+								+			+
ПРН 5				+					+			+
ПРН 6		+				+	+			+		+
ПРН 7		+						+		+		
ПРН 8				+			+					+
ПРН 9		+	+			+						+
ПРН 10		+		+								+
ПРН 11							+				+	+
ПРН 12											+	+
ПРН 13	+			+					+			
ПРН 14	+				+			+				
ПРН 15		+		+		+	+				+	+
ПРН 16						+	+	+				
ПРН 17	+	+	+			+	+					+
ПРН 18				+			+			+		
ПРН 19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 20	+				+			+				
ПРН 21				+						+	+	+
ПРН 22		+		+		+	+	+	+	+	+	+
ПРН 23	+				+			+				+

## Вибіркові компоненти

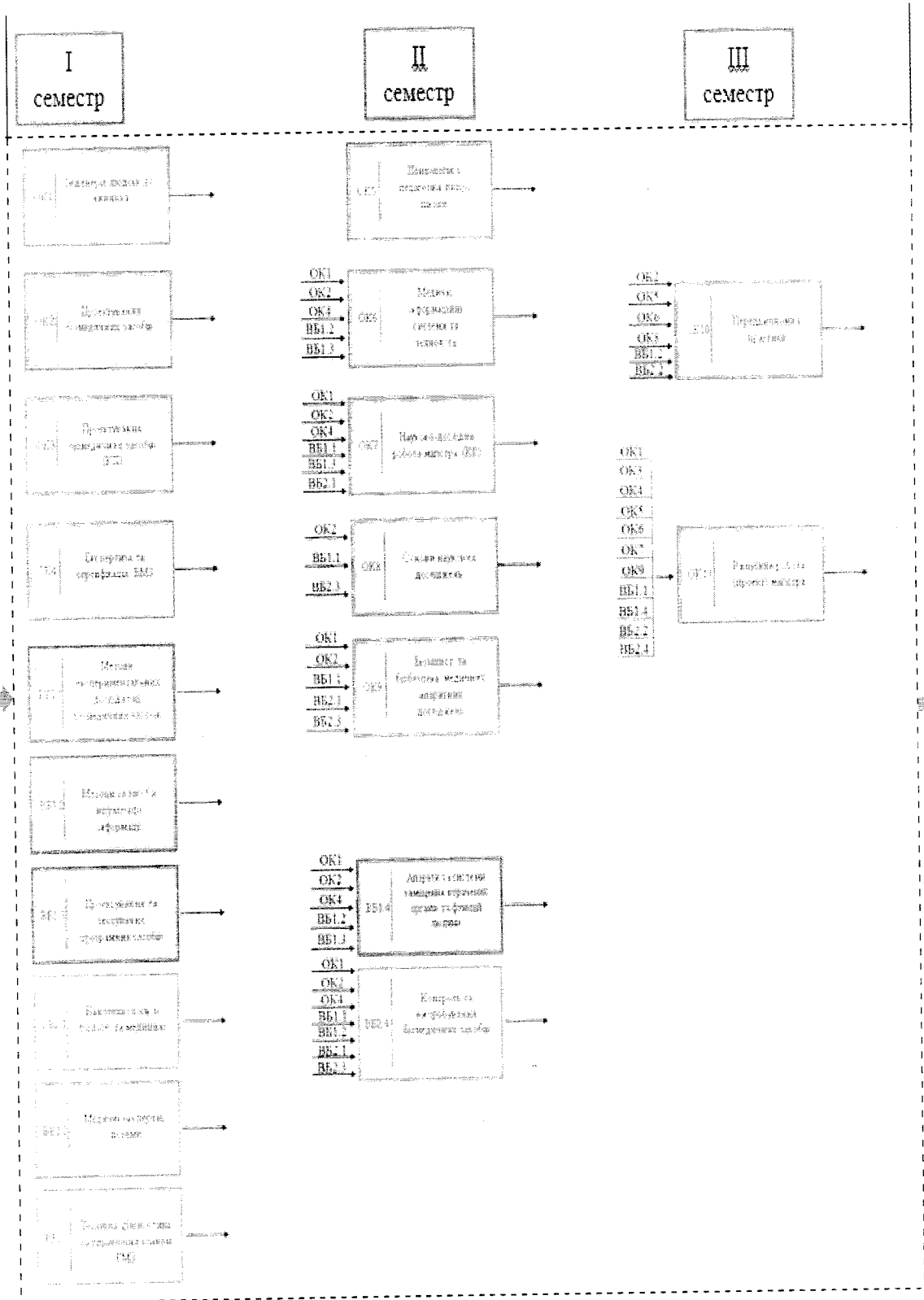
## Компоненти освітньо-професійної програми

Програмні результати навчання	ВБ1.1	ВБ1.2	ВБ1.3	ВБ1.4	ВБ2.1	ВБ2.2	ВБ2.3	ВБ2.4
ПРН 1	+	+	+	+		+	+	+
ПРН 2	+			+	+			+
ПРН 3	+			+				+
ПРН 4	+			+				+
ПРН 5	+			+			+	+
ПРН 6	+							
ПРН 7	+		+	+	+	+	+	
ПРН 8	+						+	+
ПРН 9	+	+	+	+	+	+		
ПРН 10	+	+	+	+		+		
ПРН 11	+		+			+	+	+
ПРН 12			+	+				
ПРН 13	+	+	+	+			+	+
ПРН 14	+							
ПРН 15	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 16	+		+			+	+	+
ПРН 17	+		+	+		+	+	+
ПРН 18	+			+		+	+	+
ПРН 19	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 20		+	+	+	+		+	
ПРН 21							+	+
ПРН 22			+				+	+
ПРН 23	+		+	+	+	+	+	

Додаток А

СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

Програмні компетенції



Програмні результати навчання