

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет радіоелектроніки

ОСВІТНЬО – НАУКОВА ПРОГРАМА

«Біомедична інженерія»

третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

за спеціальністю 163 Біомедична інженерія

галузі знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія

Кваліфікація: Доктор філософії з біомедичної інженерії

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ ХНУРЕ

Заступник голови Вченої ради _____ Олександр ФИЛИПЕНКО
(протокол від "31" січня 2023 р. № 1)

Освітня програма вводиться в дію з 1 вересня 2023 р.

В.о. ректора _____ Ігор РУБАН
(наказ від "02" лютого 2023 р. № 19)

Харків 2023 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми
«Біомедична інженерія»
спеціальності 163 Біомедична інженерія
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

УЗГОДЖЕНО

В.о. ректора


_____ Ігор РУБАН
« 27 » січня 2023р.

Начальник відділу ЛА та ВСЗЯО


_____ Сергій МАКАШЕВ
« 27 » січня 2023 р.

Розглянуто на засіданні
Вченої ради факультету ЕЛБІ
Протокол № 4 від 19.12.2022 р.
Декан факультету ЕЛБІ


_____ Анатолій ВАСЯНОВИЧ


Начальник навчального відділу


_____ Аліна МІХНОВА
« 27 » січня 2023 р.

Завідувач відділу аспірантури та
докторантури


_____ Володимир МАНАКОВ
« 27 » січня 2023 р.

Розглянуто на засіданні
кафедри БМІ
Протокол № 5 від 14.12.2022 р.
Завідувач кафедри БМІ


_____ Олег АВРУНІН

Представники роботодавців

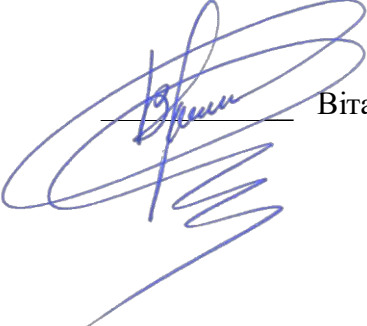
Директор Українського науково-дослідного
інституту протезування, протезобудування
та відновлення працездатності


_____ Антоніна САЛЄЄВА

Головний лікар ДУ «Інститут медичної радіології
та онкології ім. С.П. Григор'єва НАМН України»


_____ Леонід ВАСИЛЬЄВ

Представник ради молодих вчених
Наукового товариства молодих учених
Голова ради молодих вчених


_____ Віталій ТКАЧОВ

РОЗРОБЛЕНО

Проектна група:

Керівник проектної групи:

ПЕРЕДМОВА

Розроблено проектною групою у складі:

Керівник проектної групи:

Аврунін Олег Григорович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри БМІ, факультет ЕЛБІ ХНУРЕ.

Члени проектної групи:

Музика Катерина Миколаївна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри БМІ, факультет ЕЛБІ ХНУРЕ;

Сніжко Дмитро Вікторович, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри БМІ, факультет ЕЛБІ ХНУРЕ.

1. Профіль освітньо-наукової програми «Біомедична інженерія» за спеціальністю 163 Біомедична інженерія

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Харківський національний університет радіоелектроніки, Факультет електронної та біомедичної інженерії Кафедра біомедичної інженерії
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Доктор філософії Доктор філософії з біомедичної інженерії
Офіційна назва освітньої програми	Біомедична інженерія (Biomedical Engineering)
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом доктора філософії (PhD), одиничний, 32 кредита ЄКТС освітньої складової освітньо-наукової програми, термін освітньої складової освітньо-наукової програми – 1 рік
Наявність акредитації	
Цикл/рівень	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл, EQF-LLL – 8 рівень
Передумови	Наявність ступеня магістра
Мова викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До повного завершення періоду навчання або наступного оновлення програми
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://nure.ua/branch/viddil-aspiranturi-ta-doktoranturi/specialnosti-ta-osvitno-naukovi-programi/163-biomedichna-inzhenerija-phd
2 – Мета освітньо-наукової програми	
Підготовка висококваліфікованих конкурентоспроможних, інтегрованих у Європейський та світовий науково-освітній простір фахівців, які володіють системою знань та умінь у галузі біомедичної інженерії та технологій, здатні виявляти та розв'язувати актуальні наукові задачі, проводити самостійні наукові дослідження; мають універсальні компетенції для проведення та успішного завершення наукового дослідження і подальшої науково-педагогічної та професійно-наукової діяльності за фахом.	
3 - Характеристика освітньо-наукової програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	16 Хімічна та біоінженерія 163 Біомедична інженерія Об'єкт діяльності/досліджень: засоби і методи інженерії та точних наук для вирішення фундаментальних і прикладних проблем біології та медицини, захисту і збереження здоров'я, тривалості і якості життя, медична техніка, біомедичні системи, процеси та інформація. Цілі навчання: набуття здатності продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері біомедичної інженерії, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики. Теоретичний зміст предметної області: фундаментальні та прикладні основи аналізу, моделювання, проектування, розробки, виробництва, випробування, експлуатації і експертизи, техніко-інформаційного супроводження медичної техніки, медичних виробів і біоматеріалів, біоінженерних систем і процесів, обробка і інтерпретація біомедичної інформації.

	<p>Методи, методики та технології: методики експериментальних досліджень, медико-інженерних та біоінженерних явищ і процесів, біоінженерні та медико-інженерні технології, методи моделювання біомедичних систем і процесів, статистичні методи обробки та аналізу з даних, сучасні цифрові технології.</p> <p>Інструменти та обладнання: біологічна та медична техніка, біомедичні вироби і матеріали медичного призначення, лабораторне обладнання та інструментарій, штучні органи і тканини, обчислювальна техніка, засоби та системи автоматизованого проектування, конструювання, моделювання в біології та медицині, спеціалізоване програмне забезпечення.</p>
Орієнтація освітньої програми	<p>Освітньо-наукова програма ґрунтується на результатах сучасних наукових досліджень у сфері біомедичної інженерії.</p> <p>Спрямована на актуальні аспекти спеціальності, в рамках якої можлива подальша наукова та викладацька діяльність.</p>
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	<p>Набуття необхідних дослідницьких навиків для наукової та професійної діяльності і викладання спеціальних дисциплін в галузі біомедичної інженерії, зокрема інтелектуальних технологій аналізу даних функціональної діагностики, обробки біомедичних зображень та медичного приладобудування, а також навичок комерціалізації результатів дослідницької діяльності та трансферу технологій.</p> <p>Ключові слова: біомедична інженерія, математичне моделювання біотехнічних системи, аналіз біомедичних зображень, інженерія медичних знань, медична діагностика, фізична реабілітація, інтелектуальні технології.</p>
Особливості програми	<p>Особливістю програми є ґрунтовна дослідницька підготовка на базі застосування методів біофізики, інформаційних технологій та мікропроцесорної техніки для вирішення наукових завдань та проблем в біомедичній інженерії, а також зосередження акцентів на проведенні наукових досліджень в галузі функціональної діагностики та аналізу біомедичних зображень, які забезпечуються наявністю наукової школи, лабораторного обладнання, договорів про співпрацю з установами в Україні та грантових програм з іноземними організаціями.</p>
<p>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</p>	
Придатність до працевлаштування	<p>Назва професій (робіт) згідно з Національним класифікатором України «Класифікатор професій» (ДК 003:2010):</p> <p>2149.1 – науковий співробітник (біомедична інженерія)</p> <p>2149.2 – інженер біомедичний</p> <p>2149.2 – консультант (у галузі біомедичної інженерії)</p> <p>2149.2 – інженер з якості</p> <p>2149.2 – розробник систем (крім комп'ютерів)</p> <p>2310 – викладачі університетів та вищих навчальних закладів</p> <p>2310.1 – докторант</p> <p>2310.1 – доцент.</p> <p>Доктор філософії зі спеціальності 163 Біомедична інженерія може займати посади в компаніях, підприємствах, медичних та фармацевтичних закладах, проектних та дослідницьких інститутах технічного та інформаційного сектора, в галузі прикладних наук та технологій; посади у відділах і лабораторіях наукових та</p>

	навчальних установ, інженерні посади у відділах та лабораторіях медичних та фармацевтичних установ, профільних кафедрах університетів, академій та інших закладів вищої освіти.
Подальше навчання	Здобуття наукового ступеня доктора наук та додаткових кваліфікацій у системі освіти дорослих
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні заняття, самостійна науково-навчальна робота на основі науково-технічної навчальної літератури та публікацій у фахових періодичних виданнях, педагогічна практика, консультування із науковим керівником, науково-педагогічною спільнотою, проведення наукового дослідження, підготовка та захист дисертаційної роботи.
Оцінювання	Форми оцінювання: поточний контроль, заліки, проміжна атестація (кожні півроку на кафедрі та на засіданнях факультету електронної та біомедичної інженерії). Підсумкова атестація здійснюється у формі публічного захисту дисертаційної роботи
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері біомедичної інженерії при здійсненні професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК3. Здатність працювати в міжнародному контексті. ЗК4. Здатність розв'язувати комплексні проблеми біомедичної інженерії на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору з дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.
Спеціальні (Фахові, предметні) компетентності	СК1. Здатність планувати та виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у біомедичній інженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з біомедичної інженерії, біоінженерії, медицини та суміжних галузей. СК2. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок в біомедичній інженерії українською та англійською мовами, глибоке розуміння англомовних наукових текстів за напрямом наукових досліджень. СК3. Здатність застосовувати нові технології та інструменти, сучасні цифрові технології, медичні бази даних та інші ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності. СК4. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в сфері біомедичної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації. СК5. Здатність обґрунтовувати та захищати методологію та результати досліджень і проекти у сфері біомедичної інженерії. СК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми

	<p>дослідницького характеру в сфері біомедичної інженерії, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.</p> <p>СК7. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність зміст у підготовки вищій освіти.</p>
7 – Результати навчання	
	<p>РН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання у сфері біомедичної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень з біомедичної інженерії, отримання нових знань та здійснення інновацій.</p> <p>РН2. Глибоко розуміти загальні принципи та методи біомедичної інженерії, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері біомедичної інженерії та у викладацькій практиці.</p> <p>РН3. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.</p> <p>РН4. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно їх використовувати для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у біомедичній інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках.</p> <p>РН5. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з біомедичної інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.</p> <p>РН6. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.</p> <p>РН7. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми біомедичної інженерії з врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.</p> <p>РН8. Досліджувати, розробляти, застосовувати, вдосконалювати та впроваджувати наукові та інженерні рішення, засоби, методи та технології для вирішення проблем медичної та біомедичної інженерії.</p> <p>РН9. Вирішувати комплексні проблеми біоінженерії для створення або заміни клітин, тканин та органів людського тіла, для вдосконалення і корекції їх функцій, розробки на цій основі лікувальних і діагностичних технологій, засобів і систем.</p> <p>РН10. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми біомедичної інженерії державною та іноземною мовами,</p>

	<p>оприлюднювати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних наукових виданнях.</p> <p>РН11. Складати пропозиції щодо міжнародного наукового співробітництва, а також щодо фінансування наукових досліджень у сфері біомедичної інженерії.</p> <p>РН12. Організувати і здійснювати освітній процес у сфері біомедичної інженерії, його наукове, навчально-методичне та нормативне забезпечення, застосувати ефективні методики викладання навчальних дисциплін.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Реалізація освітньо-наукової програми забезпечується викладачами високої кваліфікації з науковими ступенями та вченими званнями, які мають великий досвід навчально-методичної, науково-дослідної роботи та відповідають вимогам, які визначені Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності.
Матеріально-технічне забезпечення	Матеріально-технічне забезпечення відповідає вимогам Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності, в тому числі включає в себе спеціалізовану проблемну науково-дослідну лабораторію медично- та екологічних мікроконтролерних систем, навчально-наукові лабораторії бєдико-біологічних досліджень, спортивної медицини та фізичної реабілітації, науково-дослідну та навчальну лабораторію Аналітичної оптохемотроніки ім. проф. М.М. Рожицького, мультимедійні аудиторії, обладнання яких дозволяє проводити як навчальний процес, так і сприяти отриманню спеціальних (фахових) компетентностей, оволодіння практичними навичками наукових досліджень в галузі біомедичної інженерії. Здобувачі освіти забезпечені персональними комп'ютерними робочими місцями, мультимедійним обладнанням та устаткуванням, що дозволяють якісну реалізацію як освітньої компоненти, так і проведення наукових досліджень. Здобувачі освіти забезпечені гуртожитком. Наявна соціально-побутова інфраструктура.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до вимог Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності включає в себе ресурси наукової бібліотеки, електронний архів відкритого доступу (Open Electronic Archive of Kharkiv University of Radio Electronics), електронні навчальні ресурси, веб-сайт ХНУРЕ та кафедри біомедичної інженерії, на яких розміщена основна інформація щодо освітньої діяльності, в тому числі в системі дистанційного навчання. Університет надає доступ до мережі Wi-Fi та Інтернет, забезпечено доступ до наукометричних баз даних Scopus, Web of Science а також до ресурсів OER на порталі tib.eu.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Здійснюється на підставі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти України.
Міжнародна кредитна мобільність	На підставі двосторонніх договорів між ХНУРЕ та навчальними закладами країн-партнерів, а також інших угод щодо міжнародної академічної мобільності, зокрема, в рамках програми ЄС Еразмус+.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	На основі договорів (угод) між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти іноземних країн.

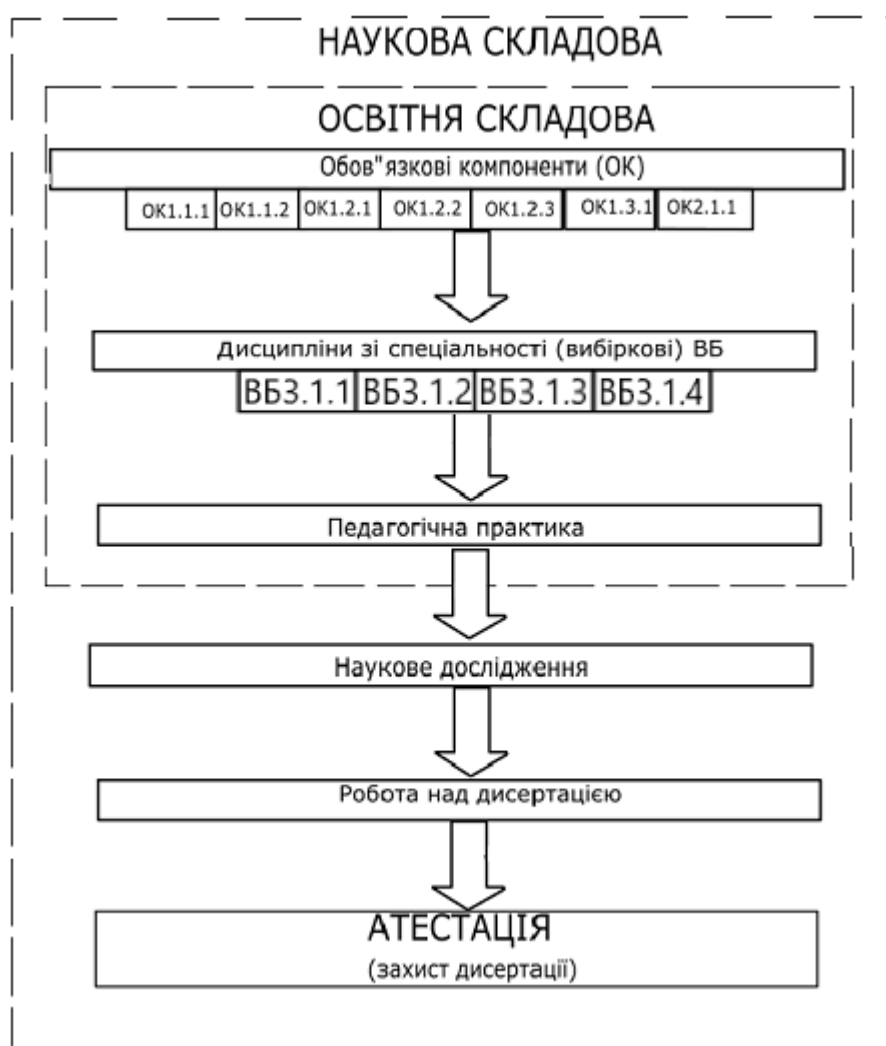
2. Перелік компонент освітньо – наукової програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент ОНП

Код н/д	Компоненти освітньої програми	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОНП			
<i>1. ОСВІТНЯ СКЛАДОВА. ДИСЦИПЛІНИ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ</i>			
<i>Цикл 1.1. Загальнонаукові (філософські) дисципліни (обов'язкові)</i>			
ОК 1.1.1	Філософія та методологія сучасної науки, проблеми формування критичного мислення	3	залік
ОК 1.1.2	Психолого-педагогічні основи науково-педагогічної діяльності	2	залік
<i>Цикл 1.2. Дисципліни, що формують універсальні навички дослідника (обов'язкові)</i>			
ОК 1.2.1	Методологія наукових досліджень	3	залік
ОК 1.2.2	Особливості сучасної наукової комунікації	2	залік
ОК 1.2.3	Сучасні методи аналізу даних	2	залік
<i>Цикл 1.3. Дисципліни, що формують мовні компетентності (обов'язкові)</i>			
ОК 1.3.1	Іноземна мова як мова наукової комунікації	6	Залік
2. ОСВІТНЯ СКЛАДОВА. ДИСЦИПЛІНИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ			
<i>Цикл 2.1. Дисципліни зі спеціальності (обов'язкові)</i>			
ОК 2.1.1	Інтелектуальні технології сучасної діагностики, терапії та реабілітації	4	Залік
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		22 Кредита ЄКТС	
Вибіркові компоненти ОНП			
3. ОСВІТНЯ СКЛАДОВА. ВИБІРКОВІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ			
<i>Цикл 3.1. Дисципліни зі спеціальності (вибіркові)</i>			
ВБ 3.1.1	Інженерія медичних знань	4	Залік
ВБ 3.1.2	Перспективні напрямки наукових досліджень	4	Залік
ВБ 3.1.3	Основи сертифікації біомедичних апаратів та систем	4	Залік
ВБ 3.1.4	Системне проектування біомедичних комплексів	4	Залік
Загальний обсяг вибірових компонент:		8 Кредитів ЄКТС	
Педагогічна практика		2	Залік
ВСЬОГО ОСВІТНЯ СКЛАДОВА		32 Кредита ЄКТС	
Наукові дослідження		148	
Робота над дисертацією		60	
ВСЬОГО ПІДГОТОВКА ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ		240 Кредитів ЄКТС	

2.2. Структурно-логічна схема ОНП

1 Семестр	2 Семестр
ОК 1.1.1 ОК 1.2.1 ОК 1.2.3 ОК 1.3.1 ОК 2.1.1	ОК 1.1.2 ОК 1.2.2 ОК 1.3.1 ВБ 3.1.1, ВБ 3.1.2 ВБ 3.1.3, ВБ 3.1.4



Освітня складова освітньо-наукової програми

Загальною характеристикою ОНП є спрямованість на надання здобувачам збалансованої системи знань, яка відповідає поточним і перспективним вимогам загальнодержавних потреб і працевлаштування в умовах медичної реформи.

Навчальний план підготовки докторів філософії містить цикли обов'язкових дисциплін, а саме: загальнонаукових (філософських) дисциплін, дисциплін, що формують універсальні навички дослідника, дисциплін, що формують мовні компетентності та дисциплін зі спеціальності.

Вищезазначені дисципліни вирішують завдання розвитку у здобувачів широкої ерудиції і культури, формування у них високих громадських та моральних якостей з урахуванням наступної самостійної активної творчої і

професійної діяльності.

Фундаментальну підготовку майбутніх докторів філософії забезпечує дисципліна зі спеціальності (обов'язкова), яка необхідна для набуття фахових компетентостей, так і для наступного самостійного поглиблення професійних знань.

Дисципліни зі спеціальності (вибіркові) забезпечують необхідний рівень професійної підготовки доктора філософії.

3. Форма атестації здобувачів третього рівня вищої освіти

Атестація здобувачів освітнього рівня доктора здобувачів вищої філософії здійснюється у формі публічного захисту освіти дисертації.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання комплексної проблеми в сфері біомедичної інженерії, або на її межі з іншими спеціальностями, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.

Дисертація не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації та має відповідати іншим вимогам, встановленим чинним законодавством. Дисертація має бути розміщена на офіційному сайті ХНУРЕ (<http://nure.ua>).

Атестація здобувача ступеня доктора філософії складається з поточної, проміжної та підсумкової атестації. Поточна атестація відбувається у вигляді заліків за дисциплінами відповідно до навчального плану. Підсумковій атестації передують щорічна (проміжна) атестація здобувача за результатами виконання індивідуального плану. Документами, що підтверджують поточну та проміжну атестацію здобувача, є річний звіт на засіданнях кафедри та Вченій раді факультету, друкований варіант дисертації чи її окремих розділів, копії публікацій та інших документів про наукові здобутки (зокрема, охоронних документів на інтелектуальну власність), документи про виконання навчальної складової освітньо-наукової програми.

Стан готовності дисертації здобувача до захисту визначається науковим керівником (або консенсусним рішенням двох керівників).

Обов'язковою умовою допуску до захисту є успішне виконання здобувачем його індивідуального навчального плану.

Освітньо-наукова програма підготовки доктора філософії зі спеціальності 163 Біомедична інженерія вважається завершеною, якщо здобувач повністю виконав програму освітньої підготовки та педагогічної практики, вчасно представив і захистив дисертаційну роботу у спеціалізованій вченій раді.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	ОК 1.1.1	ОК 1.1.2	ОК 1.2.1	ОК 1.2.2	ОК 1.2.3	ОК 1.3.1	ОК 2.1.1	Пед. практика
ЗК 1	+		+		+		+	+
ЗК 2			+		+			+
ЗК 3		+		+		+	+	+
ЗК 4	+	+	+					
СК 1			+		+			+
СК 2			+	+	+	+	+	+
СК 3			+		+		+	
СК 4					+		+	
СК 5	+			+	+		+	
СК 6			+		+		+	
СК 7	+	+		+		+		+

5. Матриця забезпечення результатів навчання (РН) відповідними компонентами освітньої програми

	ОК 1.1.1	ОК 1.1.2	ОК 1.2.1	ОК 1.2.2	ОК 1.2.3	ОК 1.3.1	ОК 2.1.1	Пед. Практика
РН 1					+			+
РН 2	+		+				+	+
РН 3							+	
РН 4							+	
РН 5			+		+			
РН 6					+			
РН 7		+						
РН 8							+	
РН 9							+	
РН 10				+		+		+
РН 11				+		+		
РН 12	+	+	+	+		+		+

6. Наукова складова освітньо-наукової програми

Наукова складова освітньо-наукової програми передбачає проведення здобувачем ступеня доктора філософії власного наукового дослідження під керівництвом одного або двох наукових керівників та оформлення його результатів у вигляді дисертації. Дисертація на здобуття ступеня доктора

філософії є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання актуального наукового завдання за спеціальністю 163 Біомедична інженерія, результати якого характеризуються науковою новизною та практичною цінністю і оприлюднені у відповідних публікаціях. Наукова складова освітньо-наукової програми оформляється у вигляді індивідуального плану наукової роботи здобувача і є невід'ємною частиною навчального плану аспірантури. Невід'ємною частиною наукової складової освітньо-наукової програми аспірантури є підготовка та публікація наукових статей, виступи на наукових конференціях, наукових фахових семінарах, круглих столах, симпозіумах.

Науково-дослідна тематика дисертаційних робіт повинна відповідати напрямкам досліджень зі спеціальності 163 Біомедична інженерія:

- дослідження основ побудови медико-діагностичних, фізіотерапевтичних і хірургічних приладів, систем і їх складових частин;
- дослідження взаємодії біологічних об'єктів з полями різної фізичної природи та інтенсивності на макро-, мікро- та нанорівнях;
- розроблення радіоелектронних, оптоелектронних, квантових та акустичних приладів і систем для діагностики, терапії, хірургії та підтримки життєдіяльності біологічних об'єктів;
- розроблення методів і засобів діагностування та вимірювання медико-біологічних та електрофізичних параметрів біологічних об'єктів на макро-, мікро- та нанорівнях;
- розроблення методів, приладів та систем для підтримки життєдіяльності біологічних об'єктів в екстремальних умовах;
- розроблення методів та засобів оброблення та реєстрації біомедичної інформації;
- дослідження та розроблення нових телемедичних приладів і систем біомедичного призначення;
- розроблення нових інтелектуальних технологій сучасної діагностики, терапії та реабілітації біологічних об'єктів;
- розроблення методів і засобів метрологічного забезпечення біомедичних приладів і систем;
- дослідження та застосування нанотехнологій в біомедичному приладобудуванні;
- розроблення методів і засобів вимірювання параметрів інформаційних сигналів від об'єктів живої природи;
- системні дослідження технологій в біологічному та медичному приладобудуванні;
- розроблення методів і засобів оцінювання технічного стану (контроль, діагностування, прогнозування) біомедичних приладів і систем.

7. Матриця відповідності визначених стандартом компетентностей дескрипторам НРК

Класифікація компетентностей за НРК	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
	Зн1 Концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності.	Ум1 Спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв'язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики. Ум2 Започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності. Ум3 Критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей.	К1 Вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством у цілому. К2 Використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях.	АВ1 Демонстрація значної авторитетності, інноваційність, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, постійна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності. АВ2 Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.
Загальні компетенції				
ЗК1		Ум3		АВ2
ЗК2		Ум2		
ЗК3			К2	
ЗК4	Зн1	Ум2		АВ1
Спеціальні (фахові) компетенції				
СК1		Ум2	К2	
СК2			К2	
СК3		Ум1		АВ1
СК4	Зн1		К1	АВ1
СК5		Ум2		
СК6		Ум3		
СК7			К1	АВ2

Матриця відповідності визначених Стандартом результатів навчання та компетентностей

Результати навчання	Компетентності										
	Інтегральна компетентність										
	Загальні компетентності				Спеціальні (фахові, предметні) компетентності						
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7
РН1			+	+	+			+			
РН2	+					+				+	+
РН3		+					+				
РН4				+			+	+			
РН5				+	+				+		
РН6		+					+				
РН7								+		+	
РН8								+		+	
РН9							+				
РН10			+		+	+			+		
РН11			+		+						
РН12	+						+				+