

**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 та біоінженерія**

**Кваліфікація: Доктор філософії, Біомедична інженерія,**

**Біомедична інженерія**

**ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ ХНУРЕ**

**Голова вченої ради**

**\_\_\_\_\_ / В.В. Семенець /**

**(протокол № 1 від "28" січня 2021 р.)**

**Освітня програма вводиться в дію з 01.09.2021 р.**

**Ректор \_\_\_\_\_ / В.В. Семенець /**

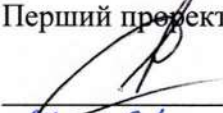
**(наказ № 46 від "02" лютого 2021 р.)**

**Харків 2021 р.**


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

**УЗГОДЖЕНО**


Перший проректор

  
«27» 01 2021р. I.V. Рубан

В.о. начальника відділу ЛА та ВСЗАО

  
«26» 01 2021р. С.Б. Макашев

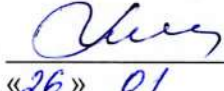
Розглянуто на засіданні  
Вченої ради факультету ЕЛБІ  
Протокол № 1 від 25.01.2021 р.  
Декан факультету ЕЛБІ

  
А.В. Васянович

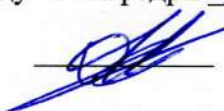
Начальник навчального відділу

  
«27» 01 2021р. А.В. Міхнова

Завідувач відділу аспірантури та докторантури

  
«26» 01 2021р. В.П. Манаков

Розглянуто на засіданні  
кафедри БМІ  
Протокол № 6 від 02.12.2020 р.  
Завідувач кафедри БМІ

  
О.Г. Аврунін

**Представники роботодавців**

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


  
А.Д. Салєєва

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

  
Л.Я. Васильєв

**Представник ради молодих вчених**  
**Наукового товариства молодих учених**


Голова ради молодих вчених

  
О.С. Єременко

**РОЗРОБЛЕНО**

**Проектна група:**

Керівник проектної групи:  
Аврунін Олег Григорович, д.т.н., професор,  
завідувач кафедри БМІ, ХНУРЕ

  
О.Г. Аврунін

члени проектної групи:

Музика Катерина Миколаївна, д.т.н., професор,  
професор кафедри БМІ, ХНУРЕ

  
К.М. Музика

Прасол Ігор Вікторович, д.т.н., доцент,  
професор кафедри БМІ, ХНУРЕ

  
І.В. Прасол

Носова Тетяна Віталіївна, к.т.н., доцент,  
доцент кафедри БМІ, ХНУРЕ

  
Т.В. Носова

## ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

1. Аврунін Олег  
Григорович  
(керівник проектної  
групи) – д-р техн. наук, професор, зав. кафедри  
біомедичної інженерії Харківського  
національного університету  
радіоелектроніки
2. Музика Катерина  
Миколаївна – д-р техн. наук, професор, професор  
кафедри біомедичної інженерії  
Харківського національного  
університету радіоелектроніки
3. Прасол Ігор  
Вікторович – д-р техн. наук, доцент, професор  
кафедри біомедичної інженерії  
Харківського національного  
університету радіоелектроніки
4. Носова Тетяна  
Віталіївна – канд. техн. наук, доцент, доцент  
кафедри біомедичної інженерії  
Харківського національного університету  
радіоелектроніки

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

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу</b>	Харківський національний університет радіоелектроніки Факультет електронної та біомедичної інженерії Кафедра біомедичної інженерії
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>	Доктор філософії Доктор філософії з біомедичної інженерії
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Біомедична інженерія (Biomedical Engineering)
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом доктора філософії (PhD), одиничний, 30 кредитів ЄКТС освітньої складової освітньо-наукової програми, термін освітньої складової освітньо-наукової програми – 1 рік
<b>Наявність акредитації</b>	
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл, EQF-LLL – 8 рівень
<b>Передумови</b>	Наявність ступеня магістра (або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Термін дії освітньої програми</b>	До повного завершення періоду навчання або наступного оновлення програми
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="http://nure.ua/branch/viddil-aspiranturi-ta-doktoranturi/specjalnosti-ta-osvitno-naukovi-programi/163-biomedichna-inzhenerija-phd">http://nure.ua/branch/viddil-aspiranturi-ta-doktoranturi/specjalnosti-ta-osvitno-naukovi-programi/163-biomedichna-inzhenerija-phd</a>
<b>2 – Мета освітньо-наукової програми</b>	
Підготовка висококваліфікованих конкурентоспроможних, інтегрованих у Європейський та світовий науково-освітній простір фахівців, які володіють системою знань та умінь у галузі біомедичної інженерії та технологій, здатних виявляти та розв'язувати актуальні наукові задачі, проводити самостійні наукові дослідження; набуття універсальних навиків дослідника, достатніх для проведення та успішного завершення наукового дослідження і подальшої науково-педагогічної та професійно-наукової діяльності за фахом.	
<b>3 - Характеристика освітньо-наукової програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність)</b>	16 Хімічна та біоінженерія 163 Біомедична інженерія
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-наукова програма ґрунтується на результатах сучасних наукових досліджень у сфері біомедичної інженерії. Спрямована на актуальні аспекти спеціальності, в рамках якої можлива подальша наукова та викладацька діяльність.
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Набуття необхідних дослідницьких навиків для наукової та професійної діяльності, викладання спеціальних дисциплін в галузі біомедичної інженерії, а також комерціалізації результатів дослідницької діяльності та трансферу технологій. <b>Ключові слова:</b> біомедична інженерія, математичне моделювання біомедичних процесів та систем, методи аналізу біомедичних даних, системне проектування біомедичних комплексів, інженерія медичних знань, сучасна діагностика, терапія та реабілітація, інтелектуальні технології.

<b>Особливості програми</b>	Підготовка докторів філософії за освітньо-науковою програмою «Біомедична інженерія» в ХНУРЕ буде відрізнитись від підготовки подібних в інших закладах вищої освіти за рахунок формування науково-технічного світогляду фахівця, яке буде включати обов'язкову тріаду – автоматизація обробки медико-біологічних сигналів та даних, автоматизація проектування електронних засобів біомедичної інженерії, використання мікропроцесорної техніки та комп'ютерних комплексів і систем. Зміст наукової складової освітньо-наукової програми визначається індивідуальним навчальним планом здобувача.
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Відповідно до класифікатора професій (ДК 003:2010), доктор філософії зі спеціальності 163 Біомедична інженерія має бути підготовлений на такі посади: 2111.1 – науковий співробітник (медична фізика) 2149.1 – науковий співробітник (біомедична інженерія) 2149.2 – інженер біомедичний 2149.2 – консультант (у галузі біомедичної інженерії) 2149.2 – інженер з якості 2149.2 – розробник систем (крім комп'ютерів) 2310 – викладачі університетів та вищих навчальних закладів 2310.1 – докторант 2310.1 – доцент. Доктор філософії зі спеціальності 163 Біомедична інженерія може займати посади в компаніях, підприємствах, медичних закладах, проектних та дослідницьких інститутах технічного та інформаційного сектора, в галузі прикладних наук та техніки; комп'ютерної науки та техніки, посади у відділах і лабораторіях наукових та навчальних установ, інженерні посади у відділах та лабораторіях медичних установ, профільних кафедрах університетів, академій та інших закладів вищої освіти.
<b>Подальше навчання</b>	Здобуття наукового ступеня доктора наук. Підвищення кваліфікації у наукових установах, закладах вищої освіти, та високотехнологічних компаніях.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Лекційні та практичні заняття, самостійна робота, консультації із викладачами, робота з науковою літературою, участь в наукових конференціях, опрацювання публікацій у провідних фахових виданнях технічного спрямування, написання наукових праць, підготовка дисертаційної роботи.
<b>Оцінювання</b>	Диференційовані заліки, поточне оцінювання (тестування, виконання практичних робіт, презентацій, індивідуальних дослідницьких завдань), атестація протягом навчального року, презентація власних наукових досягнень, захист дисертаційної роботи, проміжна атестація наукової складової ОНП.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі біомедичної інженерії, проводити дослідницько-інноваційну діяльність, що передбачає глибоке осмислення наявних та створення нових цілісних знань, а також практичне впровадження отриманих результатів.

<p><b>Загальні компетентності (ЗК)</b></p>	<p>ЗК1. Здатність вільно спілкуватися іноземною мовою в усній та письмовій формі з питань, що стосуються сфери наукових досліджень, з колегами, науковою спільнотою, суспільством у цілому та формування здатності до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (іншомовної літератури за фахом);</p> <p>ЗК2. Здатність сформулювати системний науковий світогляд, опанувати принципи критичного мислення, основи професійної етики та загального культурного кругозору;</p> <p>ЗК3. Здатність демонструвати поведінку зрілої особистості, яка володіє цілісним та системним психолого-педагогічним та науковим світоглядом, розумінням завдань та методів викладання на сучасному етапі розвитку суспільства та освіти; опанування базовими знаннями і вміннями наукового пошуку та вміннями використання його результатів в реальній практичній діяльності; яка застосовує прийоми ефективної комунікації в професійному середовищі;</p> <p>ЗК4. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел; вільне спілкування в усній та письмовій формі з питань, що стосуються сфери наукових досліджень, з колегами, науковою спільнотою, суспільством у цілому державною та іноземною мовами;</p> <p>ЗК5. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технологій аналізу даних; здатність реалізовувати методи й алгоритми інтелектуального аналізу для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем; здатність перевіряти якість і практичність отриманих результатів та інтерпретувати результати аналізу даних;</p> <p>ЗК6. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях; здатність до продукування нових ідей і розв'язання комплексних проблем на основі застосування методології наукових досліджень та інструментів наукової діяльності.</p>
<p><b>Спеціальні (Фахові, предметні) компетентності</b></p>	<p>ФК1. Здатність знаходити і аналізувати необхідну інформацію для вирішення завдань, які важко формалізуються, обробляти та вилучати медичні знання та приймати рішення в галузі біомедичної інженерії;</p> <p>ФК2. Здатність розробляти методи інженерії медичних знань і використовувати штучний інтелект під час генерації управлінських рішень;</p> <p>ФК3. Здатність застосовувати медичні знання і розуміння для визначення, формулювання та вирішення інженерних завдань з використанням загальнонавчаних методів;</p> <p>ФК4. Здатність до перегляду існуючих концепцій біомедичної інженерії, біоінженерії та охорони здоров'я з позицій критичного осмислення і адаптації новостворених технологій, шляхом генерування оригінальних гіпотез;</p> <p>ФК5. Здатність скористатися інтегрованими середовищами програмування та спеціальними програмними засобами для чисельних і аналітичних розрахунків;</p>

	<p>ФК6. Здатність обґрунтовувати та захищати використані стратегії, проведені експерименти та застосовані методи інженерних і точних наук для вирішення проблем в біології, медицині, медичній та біоінженерії.</p>
<p><b>7 – Програмні результати навчання</b></p>	
	<p>Повинні демонструвати знання з предметної області:</p> <p>ПРН1. Опанування іноземної мови на рівні достатньому для представлення та обговорення результатів своєї наукової (творчої) діяльності іноземною мовою (англійською або іншою, відповідно до специфіки спеціальності) в усній та письмовій формі, а також для повного розуміння іншомовних професійних, наукових та навчальних публікацій з відповідної тематики;</p> <p>ПРН2. Володіти навичками критичного аналізу наукової інформації та результатів наукових досліджень, розуміти особливості взаємозв'язку наукових і технічних задач з сучасними соціальними та етичними проблемами, застосовувати отримані знання при вирішенні наукових проблем та прикладних проектів;</p> <p>ПРН3. Використовувати знання про психологічно-педагогічні особливості науково-педагогічної діяльності в професійному освітньо-науковому процесі при розробці та викладанні спеціальних дисциплін;</p> <p>ПРН4. Набуття універсальних мовних навичок дослідника, що дозволяють обирати оптимальні форми та жанри мовлення для подання наукової інформації та їхнього використання у педагогічній діяльності; застосування принципів підготовки та проголошення результатів дослідження за умов дотримання вимог академічної етики та добросовісності, використання відповідних засобів вираження наукової думки;</p> <p>ПРН5. Набуття знань та розуміння основних методів аналізу даних та вміння застосовувати інструменти та моделі аналізу даних в дослідженні реальних систем;</p> <p>ПРН6. Глибоко розуміти загальні принципи і методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях та у викладацькій практиці; планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми;</p> <p>ПРН7. Конструювати зміст навчання, відбирати головне, реалізовувати інтеграційний підхід в навчанні; ефективно планувати і організовувати заняття з використанням дистанційних та інтерактивних методів навчання;</p> <p>ПРН8. Володіти інструментами наукового дослідження, застосовувати сучасні інформаційні технології у різних видах професійної діяльності, аналізувати, систематизувати, узагальнювати і публічно представляти результати виконаних наукових досліджень, візуалізувати потенційні області застосування отриманих результатів; проводити теоретичні й експериментальні дослідження, математичне й комп'ютерне моделювання біологічних процесів і систем.</p>

**8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми**

<b>Кадрове забезпечення</b>	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.
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	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, анатомічну та біологічну аудиторію, мультимедійну аудиторію, які направлені на здобуття спеціальних (фахових) компетентностей, оволодіння практичними навичками в галузі біомедичної інженерії. Здобувачі освіти забезпечені комп'ютерними робочими місцями, мультимедійним обладнанням, устаткуванням, необхідними для виконання навчальних планів. Здобувачі освіти забезпечені гуртожитком. Наявна соціально-побутова інфраструктура.
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	Відповідно до вимог Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності включає в себе ресурси наукової бібліотеки, електронний архів відкритого доступу (Open Electronic Archive of Kharkov University of Radio Electronics), електронні навчальні ресурси, веб-сайт ХНУРЕ та кафедри біомедичної інженерії, на яких розміщена основна інформація щодо освітньої діяльності за ОНП, 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.

**9 – Академічна мобільність**

<b>Національна кредитна мобільність</b>	Здійснюється на підставі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти України.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	У рамках програми ЄС Еразмус+ на підставі двосторонніх договорів між ХНУРЕ та навчальними закладами країн-партнерів, а також інших угод щодо міжнародної академічної мобільності.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	На основі договорів (угод) між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти іноземних країн.



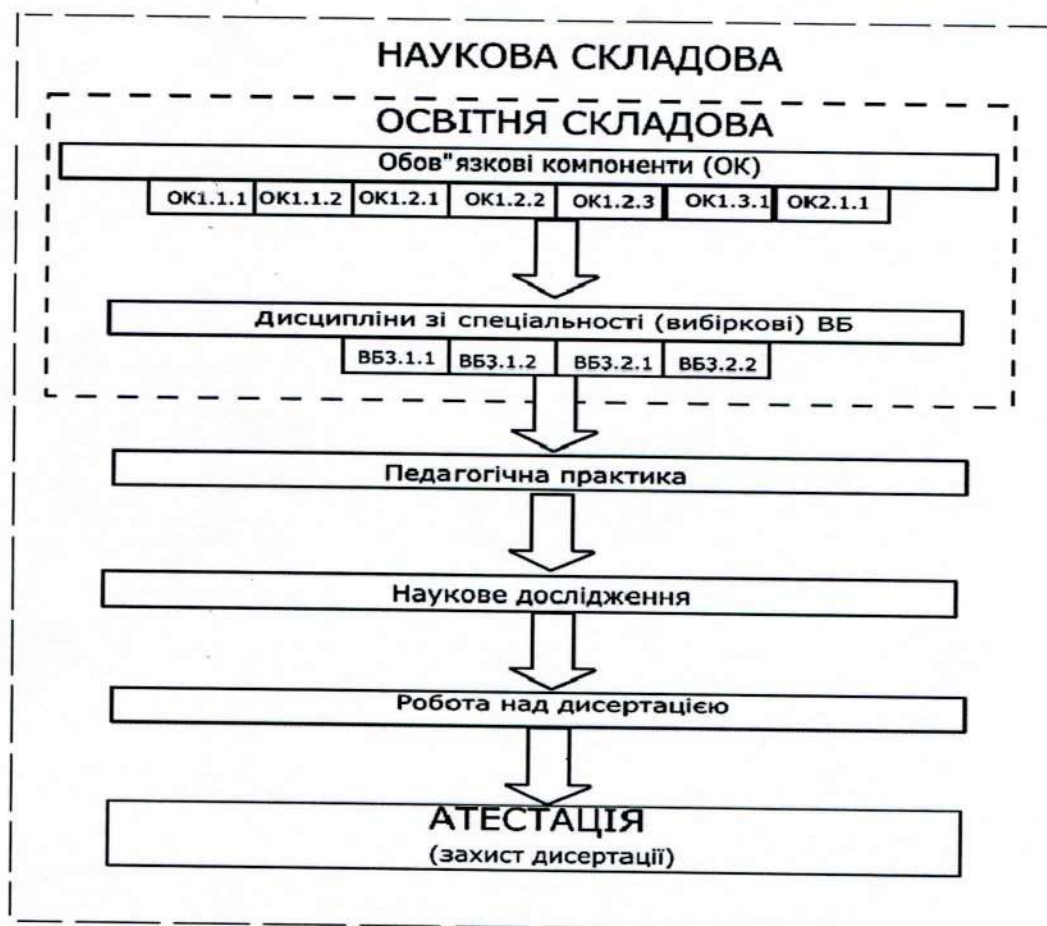
## 2. Перелік компонент освітньо – наукової програми та їх логічна послідовність

### 2.1. Перелік компонент ОНП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. Контролю
1	2	3	4
<b>Обов'язкові компоненти ОНП</b>			
<b>1. ОСВІТНЯ СКЛАДОВА. ДИСЦИПЛІНИ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ</b>			
<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 проблеми 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
<b>2. ОСВІТНЯ СКЛАДОВА. ДИСЦИПЛІНИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ</b>			
<i>Цикл 2.1. Дисципліни зі спеціальності (обов'язкові)</i>			
ОК 2.1.1	Інтелектуальні технології сучасної діагностики, терапії та реабілітації	4	залік
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент:</b>		<b>22 Кредита ЄКТС</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОНП</b>			
<b>3. ОСВІТНЯ СКЛАДОВА. ВИБІРКОВІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ</b>			
<i>Цикл 3.1. Дисципліни зі спеціальності (вибіркові)</i>			
ВБ 3.1.1	Сучасні інформаційні технології	4	залік
ВБ 3.1.2	Перспективні напрями та інтелектуальні засоби сучасної терапії	4	залік
ВБ 3.2.1	Математичне моделювання процесів та систем	4	залік
ВБ 3.2.2	Інженерія медичних знань	4	залік
<b>Загальний обсяг вибірових компонент:</b>		<b>8 Кредитів ЄКТС</b>	
<b>ВСЬОГО ОСВІТНЯ СКЛАДОВА</b>		<b>30 Кредитів ЄКТС</b>	
Педагогічна практика		2	
Наукове дослідження		148	
Робота над дисертацією		60	
<b>ВСЬОГО ПІДГОТОВКА ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ</b>		<b>240 Кредитів ЄКТС</b>	

## 2.2. Структурно-логічна схема ОНП

1 Семестр	2 Семестр
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 1.3.1	ВБ 3.1.1, ВБ 3.1.2
ОК 2.1.1	ВБ 3.2.1, ВБ 3.2.2



### 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.

Освітньо-наукова програма підготовки докторів філософії зі спеціальності 163 Біомедична інженерія вміщує рекомендований перелік навчальних дисциплін, блоків змістових модулів, мінімальну кількість навчальних годин/кредитів їх вивчення.

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.

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 як для її засвоєння, так і для наступного саморозвитку і самостійного поглиблення професійних знань.

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

### **3. Форма атестації здобувачів третього рівня вищої освіти**

Система атестації 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 Вченої ради 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.

Підсумкова атестація здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії зі спеціальності 163 Біомедична інженерія здійснюється постійно діючою спеціалізованою вченою радою, утвореною для проведення разового захисту, на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації.

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.

Дисертаційні роботи здобувачів ступеню доктора філософії, а також відгуки опонентів оприлюднюються на офіційному веб-сайті ХНУРЕ (<http://nure.ua>) відповідно до законодавства. До захисту допускаються дисертації, виконані здобувачем наукового ступеня самостійно. Виявлення в поданій до захисту дисертації (науковій доповіді) академічного плагіату є підставою для відмови у присудженні відповідного наукового ступеня. Результати, викладені у дисертації, повинні становити оригінальний внесок здобувача до загального обсягу знань у галузі біомедичної інженерії та бути оприлюднені у відповідних наукових публікаціях. Дисертаційна робота має відповідати іншим вимогам, встановленим чинним законодавством.

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	ВБ 3.1.1	ВБ 3.1.2	ВБ 3.2.1	ВБ 3.2.2
ЗК 1		+				+					
ЗК 2	+	+	+				+				
ЗК 3		+									
ЗК 4				+		+	+				
ЗК 5					+		+		+	+	+
ЗК 6			+				+	+	+	+	+
...											
ФК 1	+	+				+					+
ФК 2	+			+							+
ФК 3	+	+		+		+					+
ФК 4			+		+		+	+	+		+
ФК 5			+						+		
ФК 6							+			+	+

#### 5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) 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	ВБ 3.1.1	ВБ 3.1.2	ВБ 3.2.1	ВБ 3.2.2
ПРН 1						+					
ПРН 2	+										
ПРН 3		+					+		+		+
ПРН 4				+			+	+	+	+	+
ПРН 5					+		+		+	+	+
ПРН 6			+				+	+	+	+	+
ПРН 7							+				
ПРН 8			+		+		+	+			

#### 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 технології 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
	<b>Зн1</b> Концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності.	<b>Ум1</b> 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. <b>Ум2</b> Започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтовного наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності. <b>Ум3</b> Критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей.	<b>К1</b> Вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством у цілому. <b>К2</b> Використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях.	<b>АВ1</b> Демонстрація значної авторитетності, інноваційності, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, постійна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності. <b>АВ2</b> Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.
<b>Загальні компетенції</b>				
ЗК1			К2	
ЗК2			К1	
ЗК3		Ум1		АВ1
ЗК4			К1	АВ2
ЗК5	Зн1	Ум3		
ЗК6	Зн1	Ум2		
<b>Фахові компетенції</b>				
ФК1		Ум1		
ФК2	Зн1			
ФК3		Ум2		
ФК4				АВ2
ФК5			К1	
ФК6		Ум3		