

**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 № 5 від «10» квітня 2018 р. )**

**зі змінами**

**протокол № 2 від «26» лютого 2021 р.**

**Освітня програма вводиться в дію з 01.09.2018 р.**

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

**(наказ № 169 від «13» квітня 2018 р. )**

**зі змінами**

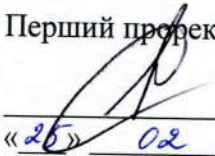
**наказ № 77 від «02» березня 2021 р.**

**Харків 2021 р.**

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

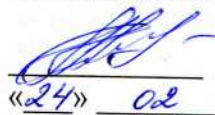
**УЗГОДЖЕНО**

Перший проректор

  
«25» 02 2021р.

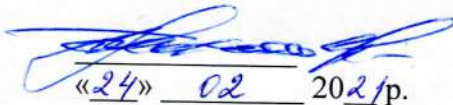
I.V. Рубан

Начальник навчального відділу

  
«24» 02 2021р.

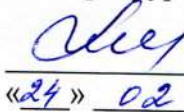
A.V. Міхнова

В.о. начальника відділу ЛА та ВСЗЯО

  
«24» 02 2021р.

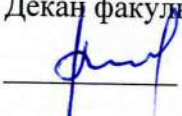
S.B. Макашев

Завідувач відділу аспірантури та докторантури


  
«24» 02 2021р.

V.P. Манаков

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

  
A.V. Васянович

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


  
O.G. Аврунін

**Представники роботодавців**


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

  
A.D. Салєєва

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

  
L.Ya. Васильєв

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

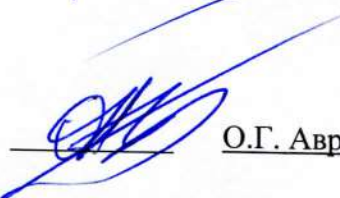
  
O.S. Єременко

**РОЗРОБЛЕНО**

**Проектна група:**

Керівник проектної групи:

Аврунін Олег Григорович, д.т.н., професор,  
завідувач кафедри БМІ, ХНУРЕ

  
O.G. Аврунін

члени проектної групи:

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

  
K.M. Музика

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

  
I.V. Прасол

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

  
T.V. 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, 40 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/specialnosti-ta-osvitno-naukovi-programi/163-biomedichna-inzhenerija-phd">http://nure.ua/branch/viddil-aspiranturi-ta-doktoranturi/specialnosti-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 відрізнятися 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>ЗК 1. Здатність досконалого володіння іноземними мовами з метою здійснення наукової комунікації, міжнародного співробітництва, спілкування з колегами в межах своєї спеціальності та відстоювання власних наукових поглядів;</p> <p>ЗК 2. Здатність застосувати отримані філософсько-світоглядні знання при вирішенні професійних проблем та осмислення їх впливу на розвиток сучасного світу та усвідомлювати міру соціальної відповідальності за використання результатів наукових досліджень;</p> <p>ЗК 3. Здатність до активного використання навичок критичного мислення, технік прийняття рішень, методик підготовки та проведення наукових дискусій;</p> <p>ЗК 4. Здатність формувати та викладати результати своїх наукових досліджень українською та іноземними мовами;</p> <p>ЗК 5. Здатність планувати і організовувати медико-інженерні дослідження, наукові семінари та конференції;</p> <p>ЗК 6. Здатність здійснювати патентний пошук, захист прав інтелектуальної власності;</p> <p>ЗК 7. Здатність планувати науково-професійний розвиток;</p> <p>ЗК 8. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технологій аналізу даних;</p> <p>ЗК 9. Здатність реалізовувати методи й алгоритми інтелектуального аналізу для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем;</p> <p>ЗК 10. Здатність використовувати сучасні програмні засоби до розв'язування задач аналізу даних;</p> <p>ЗК 11. Здатність перевіряти якість і практичність отриманих результатів та інтерпретувати результати аналізу даних;</p> <p>ЗК 12. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання;</p> <p>ЗК 13. Здатність до пошуку, оброблення, аналізу та синтезу;</p> <p>ЗК 14. Здатність розробляти проекти та управляти ними.</p>
<p><b>Спеціальні (Фахові, предметні) компетентності</b></p>	<p>ФК1. Здатність проводити системне дослідження і проектування медико-біологічних комплексів та біотехнічних систем;</p> <p>ФК2. Здатність проводити проектування систем управління медичними роботами;</p> <p>ФК3. Здатність проводити теоретичне обґрунтування вибору принципу медичної навігації та виконувати проектування навігаційних систем медичного призначення;</p> <p>ФК4. Здатність виконувати математичне моделювання вузлів сучасних роботизованих систем;</p> <p>ФК5. Здатність обґрунтовано використовувати методи оптимізації щодо проектування роботизованих систем;</p> <p>ФК6. Здатність знаходити і аналізувати необхідну інформацію для вирішення завдань, які важко формалізуються, та прийняття рішень в галузі біомедичної інженерії;</p> <p>ФК7. Здатність розробляти методи інженерії медичних знань і використовувати штучний інтелект під час генерації управлінських рішень;</p> <p>ФК8. Здатність застосовувати медичні знання і розуміння для визначення, формулювання та вирішення інженерних завдань з</p>

	<p>використанням загальнонавчаних методів;  <b>ФК9.</b> Здатність використовувати Державні стандарти та сучасне метрологічне обладнання в галузі медичного приладобудування;  <b>ФК10.</b> Здатність досліджувати та обґрунтовувати методи проведення клінічних випробувань медичного обладнання, розробляти протоколи випробувань медичного обладнання;  <b>ФК11.</b> Здатність розумітися на сертифікаційному документообігу та розробляти звітну документацію;  <b>ФК12.</b> Здатність формулювати нові задачі із застосування новітніх інформаційних технологій в охороні здоров'я та скласти можливий план їх розв'язання;  <b>ФК13.</b> Здатність окреслити сферу застосування новітніх технологій, розуміти переваги й обмеженість відомих методів;  <b>ФК14.</b> Здатність скористатися інтегрованими середовищами програмування та спеціальними програмними засобами для чисельних і аналітичних розрахунків.</p>
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
	<p>Повинні демонструвати знання з предметної області:  <b>ПРН1.</b> Здатність використовувати в своїй науковій праці оригінальну наукову літературу за фахом, спираючись на вивчення мовного матеріалу, фонових країнознавчих і професійних знань і навичок мовної і контекстуальної здогадки; володіти усіма видами читання (вивчаючого, ознайомчого, пошукового та переглядового); скласти план (конспект) прочитаного, викладати прочитане в формі опису та критичного образу, резюме, анотації; написати повідомлення або доповідь за темою дослідження, що проводиться; робити усні та письмові презентації за темою дослідження та наукової тематики в межах вивченого тематичного матеріалу; висловлювати свою точку зору за темою наукового дослідження і морально-етичними проблемами науки;  <b>ПРН2.</b> Здатність орієнтуватися в складних філософських проблемах сучасної науки і способах їх вирішення; застосовувати філософські принципи та концепції при виборі, постановці, концептуальному осмисленні проблем наукового дослідження;  <b>ПРН3.</b> Здатність визначати істинність або хибність суджень та умовиводів; критично осмислювати наукові тексти, обґрунтовано формулювати свою точку зору;  <b>ПРН4.</b> Здатність конструювати зміст навчання, відбирати головне, реалізовувати інтеграційний підхід в навчанні; ефективно планувати і організовувати зайняття з використанням дистанційних та інтерактивних методів навчання;  <b>ПРН5.</b> Здатність аналізувати та застосовувати наукові результати, представлені у українському та світовому просторі; застосовувати та відтворювати в професійній сфері професійну україномовну лексику; представляти наукові досягнення з використанням професійної україномовної лексики;  <b>ПРН6.</b> 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;</p>

	<p>ПРН7. Проводити теоретичні й експериментальні дослідження, математичне й комп'ютерне моделювання біологічних процесів і систем;</p> <p>ПРН8. Використовувати у професійній діяльності базові загальні знання з різних наук;</p> <p>ПРН9. Отримувати, аналізувати, оцінювати та використовувати ресурси, що мають відношення до вирішення наукових проблем та задач з предметної області.</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<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.
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<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 разму+ 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.



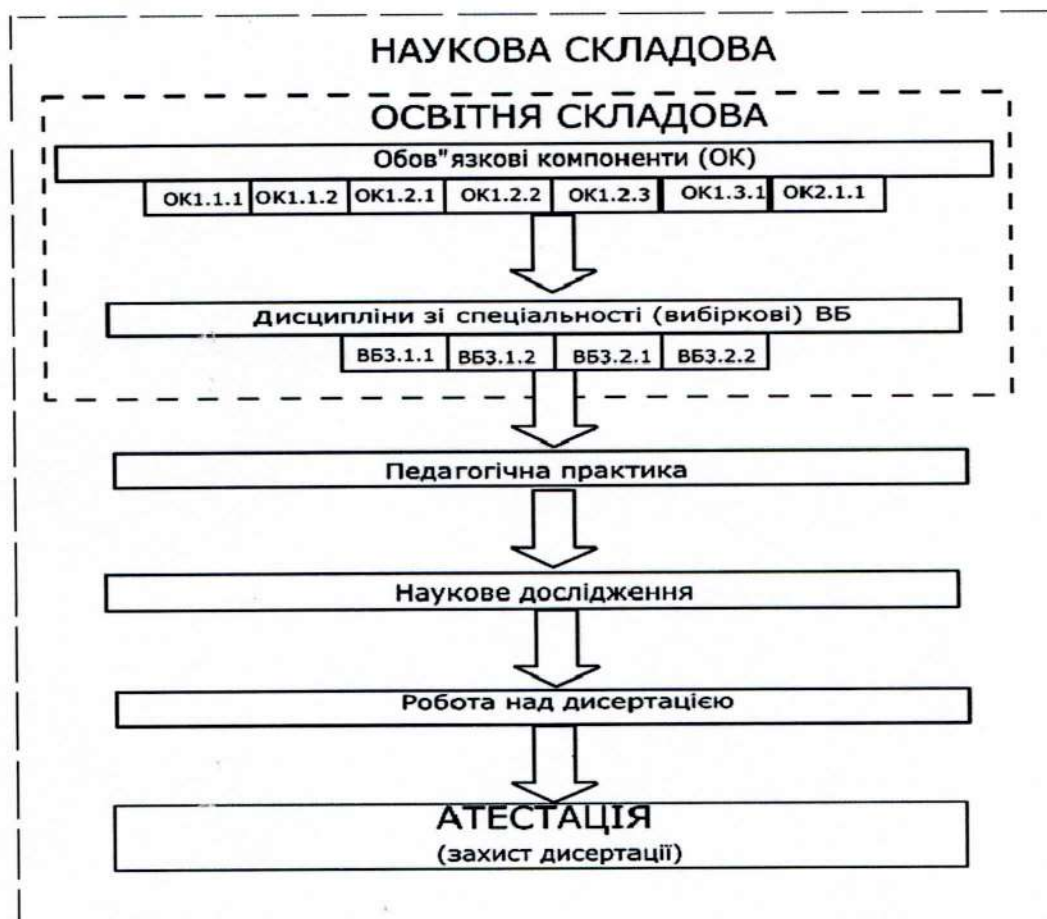
## 2. Перелік компонент освітньо – наукової програми та їх логічна послідовність

### 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	Математичне моделювання процесів та систем	6	залік
ОК 1.2.2	Особливості наукової української мови	3	залік
ОК 1.2.3	Сучасні методи аналізу даних	6	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	Методологія наукових досліджень	4	залік
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент:</b>		<b>30</b>	<b>Кредитів 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	Системне проектування біомедичних комплексів	5	залік
ВБ 3.1.2	Інженерія медичних знань	5	залік
ВБ 3.2.1	Основи сертифікації біомедичних апаратів та систем	5	залік
ВБ 3.2.2	Перспективні напрями та інтелектуальні засоби сучасної терапії	5	залік
<b>Загальний обсяг вибірових компонент:</b>		<b>10</b>	<b>Кредитів ЄКТС</b>
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>40</b>	<b>Кредитів ЄКТС</b>
Педагогічна практика		2	
Наукове дослідження		138	
Робота над дисертацією		60	
<b>ВСЬОГО ПІДГОТОВКА ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ</b>		<b>240</b>	<b>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 1.3.1	ОК 1.2.3
ОК 2.1.1	ОК 1.3.1
ВБ 3.1.1, ВБ 3.2.1	ВБ 3.1.2, 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 осіб, які здобувають ступінь 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			+		+		+	+	+	+	+
ЗК 7			+		+		+				
ЗК 8					+						
ЗК 9		+					+				
ЗК 10			+		+				+	+	
ЗК 11			+				+				
ЗК 12			+					+	+	+	+
ЗК 13					+		+				
ЗК 14							+	+	+	+	+
...											
ФК 1					+		+		+	+	
ФК 2			+						+	+	
ФК 3					+				+	+	
ФК 4			+								
ФК 5			+				+	+			+
ФК 6							+	+	+	+	+
ФК 7									+	+	
ФК 8							+	+	+	+	+
ФК 9				+			+		+	+	
ФК 10		+				+					
ФК 11					+						
ФК 12	+										
ФК 13					+						
ФК 14			+								

**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					+		+				
ПРН 9			+				+				

**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.
- Наукова складова має забезпечити формування наступних умінь та знань:
- знання принципів та форм організації наукової діяльності;
  - володіння універсальними навичками дослідника, зокрема методологією наукового аналізу, управління науковими медико - технічними проектами;
  - уміння виявляти, ставити та вирішувати складні біомедичні і медико-технічні проблеми, організовувати, планувати, реалізовувати та презентувати наукове дослідження фундаментального та/або прикладного спрямування з проблем біомедичної інженерії;
  - уміння виконувати оригінальні наукові дослідження з питань біомедичної інженерії на високому фаховому рівні, досягати наукових результатів, що створюють нові знання, з акцентом на актуальних загальнодержавних проблемах з використанням новітніх методів наукового пошуку, формування відповідних висновків, надання пропозицій та рекомендацій;
  - знання методів оброблення та аналізу наукової інформації;
  - усвідомлення принципів академічної доброчесності, відповідальності за використання плагіату у науковій діяльності;
  - уміння формувати грантові заявки, наукові пропозиції, ініціювати інноваційні, комплексні проекти в галузі біомедичної інженерії.