

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Освітньо-наукова програма

Фізична та біомедична електроніка

(назва програми)

третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти

(перший (бакалаврський), другий (магістерський), третій (освітньо-науковий))

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні

комунікації

(код, назва галузі)

Спеціальність 176 Мікро- та наносистемна техніка

(шифр, назва спеціальності)

Спеціалізація (за наявності) \_\_\_\_\_

(назва спеціалізації)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Харківського національного університету  
імені В.Н. Каразіна

“\_\_” \_\_\_\_ 2024 року, протокол № \_\_

Введено в дію з 2024 р.

наказом від \_\_\_\_\_ 2024 р. № \_\_\_\_\_

Проректор з науково-педагогічної роботи

\_\_\_\_\_ Олександр ГОЛОВКО

Харків 2024 р.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**освітньо-наукової програми**  
**«Фізична та біомедична електроніка»**

Освітню програму розглянуто та схвалено:

1. Науково-методичній раді Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна  
протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

Голова науково-методичної ради,

проректор з науково-педагогічної роботи \_\_\_\_\_ Олександр ГОЛОВКО

2. Вченій раді факультету РБЕКС:  
протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

Голова вченої ради факультету \_\_\_\_\_ Сергій ШУЛЬГА

3. Науково-методичній комісії факультету РБЕКС:  
протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

Голова науково-методичної комісії факультету \_\_\_\_\_ Олександр БУТРИМ

4. Кафедрі фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій: протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

В.о. завідувача кафедри,

д-р. фіз.-мат. наук, старший наук. співробітник \_\_\_\_\_ Сергій БЕРДНИК

## ПРЕАМБУЛА

Розроблено робочою групою факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові	Найменування посади (для сумісників – місце основної роботи, посада)	Науковий ступінь, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно
<b>Керівник робочої групи – гарант освітньо-наукової програми:</b>		
Катрич Віктор Олександрович	Професор кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій	Д. ф.-м. н., професор за кафедрою прикладної електродинаміки
<b>Члени робочої групи:</b>		
Величко Ольга Миколаївна	Доцент кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій	К. техн. н., доцент за кафедрою біомедичних електронних пристроїв та систем
Аркуша Юрій Васильович	Професор кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій	Д. ф.-м. н., професор за кафедрою напівпровідникової та вакуумної електроніки
Бердник Сергій Леонідович	Професор кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій	Д. ф.-м. н., старший науковий співробітник за спеціальністю «радіофізика»
Боцула Олег Вікторович	Доцент кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій	К. ф.-м. н., доцент за кафедрою фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій

До проектування освітньої програми долучені:

Представники здобувачів вищої освіти: студентка І.В. Єзловецька, голова студентської ради факультету РБЕКС; студент Є.С. Ходачок, член Вченої Ради РБЕКС; студентка Д.А. Домарацька, голова профбюро студентів факультету РБЕКС.

Представники роботодавців: заступник завідувача відділу вакуумної електроніки Інституту радіофізики та електроніки імені О. Я. Усикова НАН України, старший наук. співробітник О.М. Кулешов, директор Радіоастрономічного Інституту НАН України, член-кореспондент НАН України В.В. Захаренко, заступник директора з наукової роботи Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України, професор О.А. Нардід, директор ТОВ НВП «Харківська антенна компанія» П.В. Німець.

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

- 1) Стандарту вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації зі спеціальності 176 Мікро- та наносистемна техніка, затвердженого та введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 22.08.2023 р. № 1028;
- 2) Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2015 р. № 1556-VII зі змінами та доповненнями;

- 3) Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 26.11.2015 р. № 848-VIII зі змінами та доповненнями;
- 4) Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах), затвердженого Постановою Кабінету Міністрів від 23.03.2016 р. № 261;
- 5) Національної рамки кваліфікацій (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 25 червня 2020 р. № 519)
- 6) Рекомендації професійної асоціації «IEEE Ukraine Section (Kharkiv) SP/AP/S/EMC/COM Joint Chapter»;
- 7) Рекомендації провідного працедавця в галузі: «Інституту радіофізики та електроніки імені О. Я. Усикова НАН України», «Радіоастрономічного інституту НАН України», Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України.

**Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:**

1. Директора Інституту радіофізики та електроніки імені О. Я. Усикова НАН України, професора К.О. Лукіна.
2. Директора Радіоастрономічного Інституту НАН України, член-кореспондента НАН України В.В. Захаренка.
3. Заступника директора з наукової роботи Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України, професора О.А. Нардіда.

## 1. Профіль освітньої програми

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>	Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, факультет радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем
<b>Офіційна назва програми</b>	Фізична та біомедична електроніка  Physical and biomedical electronics
<b>Ступінь вищої освіти</b>	Доктор філософії
<b>Кваліфікація, що присвоюється</b>	Освітня кваліфікація: доктор філософії з мікро- та наносистемної техніки
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом доктора філософії, одиничний, 47 кредитів ЄКТС освітньої складової освітньо-наукової програми, термін освітньої складової освітньо-наукової програми – 2 роки.
<b>Наявність акредитації</b>	Не акредитована
<b>Передумови</b>	Для здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 176 Мікро- та наносистемна техніка можуть вступати особи, що здобули освітній рівень «магістр» Програма фахових вступних випробувань для осіб, що здобули попередній рівень вищої освіти за іншими спеціальностями (згідно «Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від від 29 квітня 2015 р. № 266 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 7 липня 2021 р. № 762): 105 «Прикладна фізика та наноматеріали», 104 «Фізика та астрономія», 113 «Прикладна математика», 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», 131 «Прикладна механіка», 132 «Матеріалознавство», 136 «Металургія», 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 143 «Атомна енергетика», 144 «Теплоенергетика», 172 «Телекомунікації та радіотехніка», 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка», 091 «Біологія», 102 «Хімія», 163 «Біомедична інженерія», 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»), повинна передбачати перевірку набуття особою компетентностей та здобуття ними результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти зі спеціальності 176 Мікро- та наносистемна техніка для другого (магістерського) рівня вищої освіти. Професійний відбір осіб, що бажають навчатися за програмою, здійснюється за результатами:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– вступного іспиту із спеціальності (за відповідною спеціалізацією);</li> <li>– вступного іспиту з іноземної мови;</li> <li>– співбесіди;</li> <li>– додаткового іспиту із спеціальності (за відповідною спеціалізацією – особам, для яких спеціальність за дипломом про повну вищу освіту не відповідає спеціальності цієї програми).</li> </ul>
<b>Мова викладання</b>	Українська мова
<b>Термін дії освітньої програми</b>	4 роки
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньо-наукової програми</b>	Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна. Факультет радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем <a href="https://rbecs.karazin.ua/wp-content/uploads/docs/onp176phd_24-28.pdf">https://rbecs.karazin.ua/wp-content/uploads/docs/onp176phd_24-28.pdf</a>
<b>2 - Мета освітньої програми</b>	
<b>Мета програми</b>	<p>Підготовка фахівців, які на базі глибинних теоретичних знань, практичних умінь та навичок, які здатні розв'язувати комплексні проблеми професійної та дослідницько-інноваційної діяльності в галузі мікро- та наносистемної техніки, здійснювати в цій галузі дослідницько-інноваційну діяльність.</p> <p>Досягнення зазначеної мети передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань, професійну діяльність та практичне впровадження отриманих результатів у такій сфері мікро- та наносистемної техніки, як фізична та біомедична електроніка.</p>
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))</b>	<p><b>Галузь знань:</b> 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації.</p> <p><b>Спеціальність:</b> 176 Мікро- та наносистемна техніка.</p> <p><b>Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності:</b> фізичні процеси і явища, на яких ґрунтується виробництво та функціонування мікро- та наносистем; технологічні процеси їх виготовлення, принципи дії, прилади, пристрої та системи мікро- та наносистемної техніки.</p> <p><b>Цілі навчання:</b> набуття здатності продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та дослідницько-інноваційної діяльності у сфері мікро- та наносистемної техніки, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, виконувати власні наукові дослідження, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне</p>

	<p>значення.</p> <p><b>Теоретичний зміст предметної області:</b> фундаментальні принципи побудови та функціонування мікро- та наносистемної техніки, моделювання об'єктів та процесів, що в них відбуваються.</p> <p><b>Методи, методики та технології:</b> дослідження процесів у приладів та пристроях мікро- та наносистемної техніки, вимірювання характеристик матеріалів, об'єктів та структур; методи фізичного, математичного і комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів електроніки, аналізу даних, планування експериментів, сучасні цифрові технології.</p> <p><b>Інструменти та обладнання:</b> контроль-вимірювальна апаратура, спеціалізоване технологічне обладнання та оснащення, програмні засоби для аналізу, розрахунку та моделювання процесів, конструювання пристроїв мікро- та наносистемної техніки.</p>
<p><b>Орієнтація освітньої програми</b></p>	<p>Освітня складова освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії передбачає такі цикли підготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– гуманітарної і соціально-економічної підготовки;</li> <li>– фундаментальної підготовки;</li> <li>– професійної та практичної підготовки;</li> <li>– вибіркових дисциплін.</li> </ul> <p>Наукова складова освітньо-наукової програми передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– затвердження теми дослідження та наукового керівника (керівників) аспіранта;</li> <li>– складання індивідуального плану наукової роботи аспіранта;</li> <li>– проведення власного наукового дослідження під керівництвом одного або двох наукових керівників</li> <li>– оприлюднення результатів дослідження у вигляді наукових статей, доповідей та презентацій;</li> <li>– оформлення результатів дослідження у вигляді дисертації, яка повинна бути самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання актуального наукового завдання в певній галузі знань або на межі кількох галузей, результати якого становлять оригінальний внесок у суму знань відповідної галузі (галузей) та оприлюднені у відповідних публікаціях.</li> </ul> <p>Перелік тем дисертаційних робіт та вимоги до їх написання та оформлення розробляються атестаційною комісією, розглядаються Вченими</p>

	<p>радами факультетів та затверджуються Вченою радою університету.</p> <p>Наукова складова освітньо-наукової програми оформляється на весь термін навчання у вигляді індивідуального плану наукової роботи аспіранта, який є невід'ємною частиною навчального плану, відповідно до обраної теми наукового дослідження за спеціальністю.</p> <p>Заклад освіти має право у встановленому порядку змінювати окремі навчальні дисципліни освітньої складової освітньо-наукової програми та навчальної програми підготовки аспіранта.</p>
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	<p>Програма спрямована на набуття необхідних дослідницьких навичок для наукової кар'єри, викладання спеціальних дисциплін в галузі фізичної та біомедичної електроніки.</p> <p>Ключові слова: фізична та біомедична електроніка, наноелектроніка, автоматизація.</p>
<b>Особливості програми</b>	<p>Освітньо-наукова програма включає навчальні дисципліни з циклу загальної підготовки та додаткові дисципліни з циклу професійної підготовки, які поглиблюють дослідницькі компетентності та знання спеціальних розділів фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін.</p> <p>Особливістю програми є її спрямованість на підготовку фахівців, які мають поглиблені теоретичні знання, практичні уміння і навички у такій сфері мікро- та наносистемної техніки, як фізична та біомедична електроніка та здатні вирішувати комплексні проблеми в цій галузі із застосуванням сучасних інформаційних технологій.</p>
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	<p>Працевлаштування на посадах наукових і науково-педагогічних працівників в наукових установах і закладах вищої освіти, а також на посадах працівників найвищої кваліфікації у дослідницьких, проектних, конструкторських й інших установах і підрозділах підприємств.</p> <p>Згідно з національним класифікатором професій ДК 003:2010 фахівці, які здобули освіту за третім рівнем освітньо-наукової програми «Фізична та біомедична електроніка», здатні обіймати такі посади:</p> <p>1229.4 – керівники підрозділів у сфері освіти та виробничого навчання;</p> <p>1237.1 – головні фахівці - керівники науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники;</p>



	<p>1237.2 – начальники (завідувачі) науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники;</p> <p>2144.1– наукові співробітники (електроніка, телекомунікації);</p> <p>2111.1 – наукові співробітники (медична фізика);</p> <p>2143.1 – наукові співробітники (електротехніка);</p> <p>2145.1 – наукові співробітники (інженерна механіка);</p> <p>2310.1 – професори та доценти;</p> <p>2310.2 – інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів.</p>
<b>Подальше навчання</b>	<p>Виконання наукової програми четвертого (наукового) рівня вищої освіти для здобуття наукового ступеня доктора наук, що передбачає набуття найвищих компетентностей у галузі розроблення і впровадження методології дослідницької роботи, проведення оригінальних досліджень, отримання наукових результатів, які забезпечують розв’язання важливої теоретичної або прикладної проблеми, мають загальнонаціональне або світове значення та опубліковані в наукових виданнях.</p>
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	<p>Викладання проводиться у вигляді лекцій, практичних занять та семінарських занять. Передбачена самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та оригінальних статей та тез доповідей в наукових журналах. Останні два роки навчання відведено виключно під наукову роботу та підготовку дисертаційної роботи.</p>
<b>Оцінювання</b>	<p>Система оцінювання здобувача ступеня доктора філософії складається з поточного, проміжного та підсумкового оцінювання.</p> <p>Поточне оцінювання відбувається у вигляді заліків та екзаменів за дисциплінами відповідно до навчального плану.</p> <p>Підсумковому оцінюванню передують щорічне (проміжне) оцінювання аспіранта за результатами виконання індивідуального плану.</p> <p>Документами, що підтверджують поточне та проміжне оцінювання аспіранта, 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.</p> <p>Підсумкове оцінювання здобувачів вищої</p>

	освіти ступеня доктора філософії здійснюється постійно діючою або спеціалізованою вченою радою, утвореною для проведення разового захисту, на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації. Здобувач ступеня доктора філософії має право на вибір спеціалізованої вченої ради.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері мікро- та наносистемної техніки, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.
<b>Загальні компетентності</b>	<p>ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК03. Здатність працювати в міжнародному контексті.</p> <p>ЗК04. Здатність до планування та управління науковими проектами.</p> <p>ЗК05. Здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.</p> <p>ЗК06. Здатність спілкуватися іноземною мовою в професійній діяльності.</p> <p>ЗК07. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня.</p> <p>ЗК08. Здатність використання сучасних інформаційних і комунікаційних технологій у науковій діяльності.</p> <p>ЗК09. Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p>ЗК10. Здатність до практичного застосування знань.</p> <p>ЗК11. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК12. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.</p> <p>ЗК13. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p>
<b>Спеціальні (фахові) компетентності</b>	СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері мікро- та наносистемної техніки та дотичних міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з

	<p>електроніки та суміжних галузей.</p> <p>СК02. Здатність розвивати теоретичні засади, створювати і застосовувати сучасні об'єкти і процеси мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>СК03. Здатність використовувати сучасні інструменти та методи дослідження, методи моделювання, аналізу даних та оптимізації, системи прийняття рішень, цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження об'єктів і процесів мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>СК04. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в сфері мікро- та наносистемної техніки та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації.</p> <p>СК05. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті.</p> <p>СК06. Здатність до формулювання наукових задач та планування стратегій їхнього розв'язання з можливістю інтеграції знань з різних наукових сфер та застосуванням системного підходу в практичній діяльності.</p> <p>СК07. Здатність адаптуватись та використовувати наукову методологію при розв'язанні незнайомих задач, розробці та реалізації проектів, які дають можливість переосмислювати наявні знання чи створювати нові цілісні знання.</p> <p>СК08. Здатність засвоювати та об'єктивно оцінювати наукові результати, вміння готувати оприлюднення наукових результатів у вигляді друкованої статті, усної доповіді, презентації.</p> <p>СК09. Здатність критично оцінювати та захищати прийняті рішення як при індивідуальній роботі, так і при роботі в групі чи керуванні колективом у сфері своєї професійної діяльності.</p> <p>СК10. Здатність використовувати отримані знання та навички для розробки та забезпечення працездатності сучасних систем в різноманітних конкретних сферах фізичної та біомедичної електроніки.</p> <p>СК11. Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні досліджень.</p> <p>СК12. Здатність підготовки, планування, проектування та виконання експериментальних досліджень.</p>
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
<b>Програмні результати</b>	PH01. Мати передові концептуальні та

**навчання**

методологічні знання з мікро- та наносистемної техніки, фізичної та біомедичної електроніки і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань, їх використання у власних дослідженнях та викладацькій практиці або професійній діяльності.

PH02. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми мікро- та наносистемної техніки державною та іноземною мовами, оприлюднювати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

PH03. Вміти формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень, фізичного, математичного та комп'ютерного моделювання, наявні дані з літературних джерел.

PH04. Системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей, будувати і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів мікро- та наноелектроніки, пропонувати способи розв'язання поставлених задач, коли методи їх вирішення не відомі.

PH05. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження у сфері мікро- та наносистемної техніки, фізичної та біомедичної електроніки, дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних теорій, методів, спеціалізованого обладнання та оснащення, з дотриманням норм академічної і професійної етики, цифрових технологій, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

PH06. Розробляти та досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у мікро- і наносистемній техніці, фізичній та біомедичній електроніці та дотичних міждисциплінарних напрямках, у науково-педагогічній діяльності.

PH07. Організовувати та керувати дослідницькою, інноваційною та інвестиційною

	<p>діяльністю, бізнес-проектами та виробничими процесами у сфері мікро- і наносистемної техніки з урахуванням технологічних показників, вимог ринку, існуючих стандартів, конкурентоспроможності наукової та інженерної продукції.</p> <p>РН08. 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>РН09. 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 мікро- і наносистемної техніки з врахуванням інженерних, соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.</p> <p>РН10. Визначати актуальні наукові та практичні проблеми у сфері мікро- і наносистемної техніки, глибоко розуміти загальні принципи та методи мікро- і наносистемної техніки, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері мікро- і наносистемної техніки, фізичної та біомедичної електроніки та у викладацькій практиці.</p> <p>РН11. Організовувати і здійснювати освітній процес у сфері мікро- і наносистемної техніки, його наукове, навчально-методичне та нормативне забезпечення, розробляти і викладати спеціальні навчальні дисципліни у закладах вищої освіти.</p> <p>РН12. Мати широку освітньо-наукову базу в сфері мікро- та наносистемної техніки, функціональної наноелектроніки, фізичної та біомедичної електроніки, біофізики, фізико-математичних та природничих наук. Вміти системно аналізувати та інтегрувати сучасні наукові та науково-технічні знання для визначення і формування шляхів розвитку новітніх наукових напрямків досліджень і створення новітніх науково-технічних розробок, перспективних для подальшого розвитку різних галузей науки і практичного застосування результатів досліджень у різних сферах і галузях людської діяльності.</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Специфічні характеристики кадрового забезпечення</b>	Кадрове забезпечення освітньої програми складається з професорсько-викладацького складу кафедр «Фізичної і біомедичної

	<p>електроніки та комплексних інформаційних технологій», «Теоретичної радіофізики», «Квантової радіофізики», «Прикладної електродинаміки», «Молекулярної та медичної біофізики» факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем ХНУ імені В.Н. Каразіна.</p> <p>100% професорсько-викладацького складу, задіяного до викладання професійно-орієнтованих дисциплін, мають наукові ступені за спеціальністю та відповідають вимогам, визначеним Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності.</p>
<b>Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення</b>	<p>Для забезпечення навчального процесу використовується навчально-матеріальна база факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем.</p> <p>Практико-орієнтований характер освітньо-наукової програми передбачає широку участь фахівців-практиків з провідних наукових установ НАН України, що підсилює синергетичний зв'язок теоретичної та практичної підготовки. Здобувачі мають можливість набути навичок наукової роботи на сучасному науково-технологічному обладнанні провідних наукових установ міста Харків: Інституту проблем кріобіології та кріомедицини НАНУ, Інституту радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАНУ, Інституту медрадіології АМН, Національного наукового центру "Харківський фізико-технічний інститут" НАНУ, Інституту електрофізики та радіаційних технологій НАНУ, Інституту низьких температур НАНУ, Інституту проблем машинобудування ІПМАШ імені А.М. Підгорного НАНУ.</p>
<b>Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення</b>	<p>Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна через власну локальну мережу надається доступ до провідних закордонних видань в галузі природничих наук та медицини, міжнародних наукометричних баз. Вхід до мережі можливий як зі стаціонарних комп'ютерів, так і за допомогою технології WiFi в будь-якому місці університету.</p>
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	<p>На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна та іншими університетами України.</p>
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	<p>На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна та навчальними закладами країн-партнерів. Зокрема програма IP@Leibniz дозволяє пройти стажування, взяти участь у наукових</p>

	дослідженнях в університеті Ганновера.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Навчання іноземних здобувачів здійснюється на загальних умовах.

## 2. Перелік компонент освітньої програми та їх логічна послідовність

### 2.1 Компоненти ОНП (доктор філософії)

#### Освітня складова ОНП доктор філософії

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти/роботи, практики)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>Обов'язкові компоненти ОНП</b>			
ОК 1.	Філософські засади та методологія наукових досліджень	5	залік
ОК 2.	Іноземна мова для аспірантів	8	екзамен
ОК 3.	Педагогічна майстерність сучасного викладача	5	залік
ОК 4.	Підготовка наукових публікацій та презентація результатів досліджень	4	залік
ОК 5.	Інформаційні технології у сучасних наукових процесах	3	залік
ОК 6.	Актуальні проблеми сучасної мікро- та наносистемної техніки	5	екзамен
ОК 7.	Асистентська практика	5	залік
<b>Загальний обсяг обов'язкових освітніх компонентів:</b>		<b>35</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОНП</b>			
<i>Вибірковий блок (аспірант обирає 1 дисципліну з переліку)</i>			
ВК 1.	Актуальні проблеми сучасної фізичної електроніки	12	екзамен
ВК 2.	Актуальні проблеми сучасної біомедичної електроніки	12	екзамен
<b>Загальний обсяг вибірових освітніх компонентів:</b>		<b>12</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ СКЛАДОВОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>47</b>	



## Наукова складова ОНП доктор філософії

Наукова складова освітньо-наукової програми передбачає проведення власного наукового дослідження під керівництвом одного або двох наукових керівників та оформлення його результатів у вигляді дисертації.

Наукова складова освітньо-наукової програми містить перелік видів наукової роботи аспіранта та форми контролю (звітування).

Наукова складова освітньо-наукової програми оформляється у вигляді індивідуального плану наукової роботи аспіранта і є невід'ємною частиною навчального плану аспірантури.

<b>Рік підготовки</b>	<b>Зміст наукової роботи аспіранта (вид роботи)</b>	<b>Форма звітності, форма контролю</b>
1 рік	Складання плану досліджень, пошук наукових джерел та їх опрацювання. Визначення основних завдань дисертаційної роботи. Початок роботи з отримання даних.	Поточне оцінювання у вигляді заліків та екзаменів за освітніми компонентами відповідно до навчального плану. Індивідуальний план наукової роботи аспіранта. Огляд літературних джерел. Щорічне оцінювання аспіранта за результатами виконання індивідуального плану. Звітування на засіданні кафедри та вченій раді факультету.
2 рік	Продовження напрацювання даних, аналіз та обробка отриманих результатів. Корекція початкових гіпотез та завдань у відповідності до результатів аналізу. Продовження пошуку наукових джерел та їх опрацювання. Підготовка результатів до публікації.	Поточне оцінювання у вигляді заліків та екзаменів за освітніми компонентами відповідно до навчального плану. Підготовлені до опублікування нові наукові результати досліджень. Звітування на засіданні кафедри та вченій раді факультету.
3 рік	Узагальнення результатів дослідження та їх публікація. Остаточне визначення кола задач, що будуть розглянуті в дисертаційній роботі, встановлення місця дослідження в контексті результатів інших авторів, патентний пошук.	Поточне оцінювання у вигляді заліків та екзаменів за освітніми компонентами відповідно до навчального плану. Опубліковані наукові роботи. Щорічне оцінювання аспіранта за результатами виконання індивідуального плану. Звітування на засіданні кафедри та вченій раді факультету.

4 рік	Формування висновків і рекомендацій. Закінчення роботи над дисертацією, представлення рукопису. Оформлення дисертаційної роботи та подання до захисту.	Підготовлена до захисту дисертаційна робота. Звітування на засіданні кафедри та вченій раді факультету. Підсумкове оцінювання здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії здійснюється спеціалізованою вченою радою утвореною для проведення разового захисту, на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації.
-------	--	--

### **Вимоги до дисертації на здобуття ступеня доктора філософії**

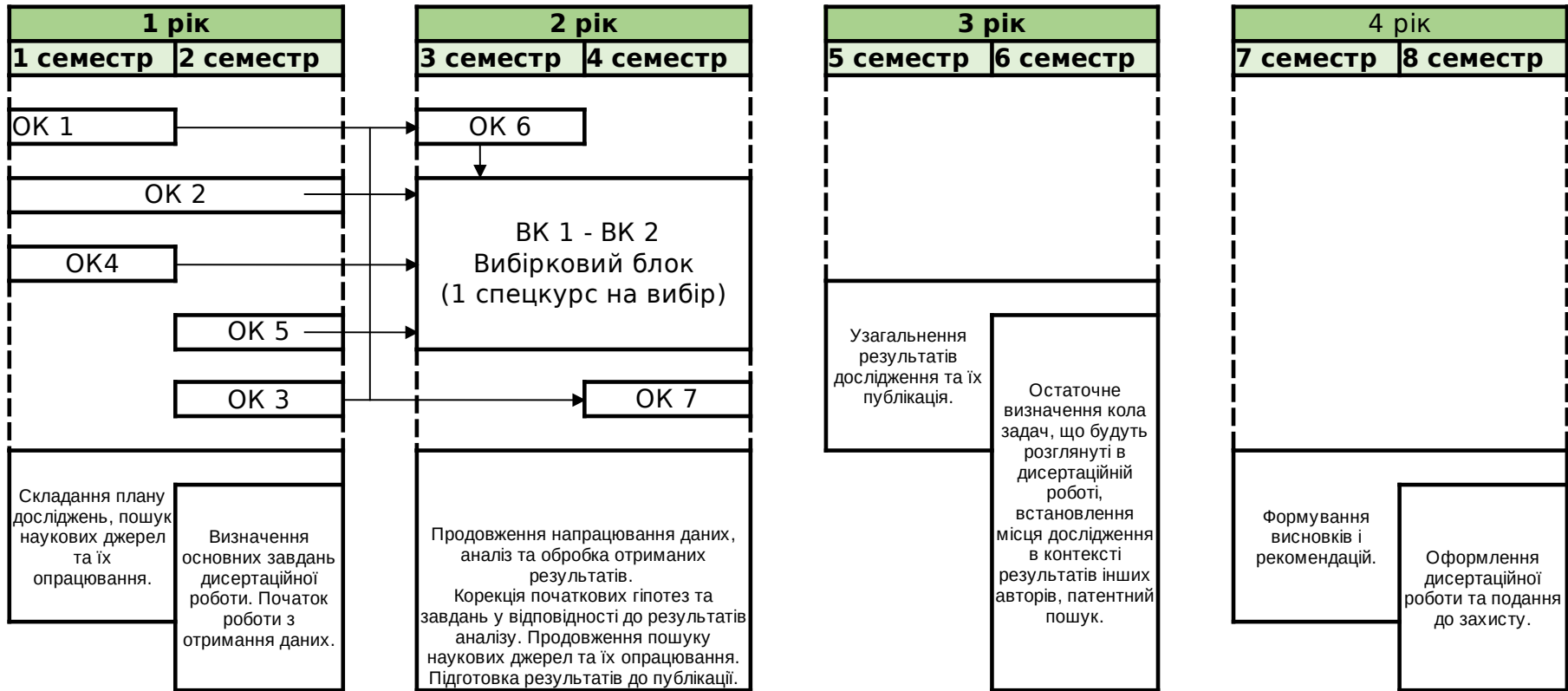
Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання комплексної проблеми в сфері мікро- та наносистемній техніці або на її межі з іншими спеціальностями, та результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Обсяг основного тексту дисертації (без списку літератури і додатків) становить від 3,5 до 6 друкованих аркушів.

Дисертація не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації.

Дисертації осіб, які здобувають ступінь доктора філософії, відгуки та рецензії на них оприлюднюються на офіційному веб-сайті відповідного закладу вищої освіти чи наукової установи згідно із законодавством.

### 3. Структурно-логічна схема ОНП



#### 4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Система атестації здобувача ступеня доктора філософії складається з поточної, та підсумкової атестації.

Метою поточної атестації є контроль за виконанням індивідуального плану аспіранта за освітньою та науковою складовими. Атестація освітньої складової відбувається у вигляді заліків та екзаменів за дисциплінами відповідно до навчального плану, а наукової складової на основі рішення кафедри, що випускає. Документами, що підтверджують поточну атестацію, 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.

Підсумкова атестація здобувачів здійснюється у формі публічного захисту дисертації.

Метою підсумкової атестації є встановлення відповідності рівня освітньо- наукової підготовки випускників аспірантури вимогам Освітньо-наукової програми доктора філософії в галузі електроніки, автоматизації та електронних комунікацій за спеціальністю 176 «Мікро- та наносистемна техніка». Підсумкова атестація здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня підготовки доктора філософії в галузі автоматизації та приладобудування за спеціальністю 176 «Мікро- та наносистемна техніка» здійснюється спеціалізованою вченою радою, утвореною для проведення разового захисту, на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації та завершується видачею документу державного зразка про присудження йому наукового ступеня доктор філософії та додатку, що є невід'ємною частиною диплому.

#### 5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	БК 1	БК 2
	Філософські засади та методологія навчальних досліджень	Іноземна мова для аспірантів	Педагогічна майстерність вчителя/викладача	Підготовка наукових публікацій та презентація	Інформаційні технології у сучасних навчальних процесах	Актуальні проблеми сучасної мікро- та наносистемної	Асистентська практика	Актуальні проблеми сучасної фізичної електроніки	Актуальні проблеми сучасної біомедичної електроніки
ЗК01	+							+	+
ЗК02					+			+	+
ЗК03				+		+		+	+
ЗК04	+			+			+		
ЗК05						+		+	+
ЗК06		+							
ЗК07				+				+	+
ЗК08					+			+	+
ЗК09	+		+					+	+
ЗК10						+		+	+
ЗК11	+		+				+	+	+

3K12	+					+			
3K13						+		+	+
CK01						+		+	+
CK02						+		+	+
CK03					+			+	+
CK04						+			
CK05			+				+		
CK06						+			
CK07	+							+	+
CK08				+				+	+
CK09				+				+	+
CK10			+		+	+	+	+	+
CK11					+				
CK12							+	+	+

**6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми**

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	БК 1	БК 2
	Філософські засади та методологія навчальних	Іноземна мова для аспірантів	Педагогічна майстерність	Підготовка наукових публікацій та	Інформаційні технології у спеціальних навчальних	Актуальні проблеми сучасної мистецтва	Асистентська практика	Актуальні проблеми сучасної фізики	Актуальні проблеми сучасної біомедичної
PH01			+	+		+	+	+	+
PH02	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH03	+				+	+		+	+
PH04						+		+	+
PH05					+	+		+	+
PH06			+		+	+	+	+	+
PH07						+		+	+
PH08					+				
PH09						+		+	+
PH10	+		+			+	+	+	+
PH11			+			+	+	+	+
PH12						+		+	+