

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Освітньо-професійна програма  
**Прикладна фізика енергетичних систем**

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

Галузь знань 10 Природничі науки

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою  
Харківського національного університету  
імені В. Н. Каразіна  
від «27» травня 2024 р.  
Протокол № 10

Введено в дію наказом  
від «29» травня 2024 р.  
№ 0114-1/178




Проректор  
з науково-педагогічної роботи  
Олександр ГОЛОВКО

травня 2024 р.

Харків 2024 р.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**Освітньо-професійної програми**


1. Науково-методичній раді Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна  
протокол № 8 від « 11 » травня 2024 р.

Голова науково-методичної ради,  
проректор з навчально-педагогічної роботи  Олександр ГОЛОВКО

2. Вчена рада навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики  
протокол № 3-3/24 від « 29 » березня 2024 р.

Голова вченої ради інституту  Ірина ГАРЯЧЕВСЬКА

3. Науково-методична комісія навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики:  
протокол № 3/24 від « 29 » березня 2024 р.

Голова науково-методичної комісії інституту  Денис ПРОТЕКТОР

4. Кафедра інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах  
протокол № 3-3/24 від « 29 » березня 2024 р.

Завідувач кафедри  Руслан СУХОВ

5. Гарант освітньої програми  Руслан СУХОВ

## ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою 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</b>		
СУХОВ Руслан Володимирович	завідувач кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах	кандидат фізико-математичних наук, доцент
<b>Члени робочої групи</b>		
НЕМЧЕНКО Костянтин Едуардович	завідувач кафедри комп'ютерної фізики	доктор фізико-математичних наук, професор
КОКОДІЙ Микола Григорович	професор ЗВО кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах	доктор фізико-математичних наук, професор
ПРОТЕКТОР Денис Олегович	доцент ЗВО кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах	доктор філософії зі спеціальності 105 – «Прикладна фізика та наноматеріали»
НЕМЧЕНКО Єгор Костянтинович	доцент ЗВО кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах	кандидат фізико-математичних наук
КУЛИК Олександр Петрович	завідувач кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології	кандидат фізико-математичних наук, доцент

**До проектування освітньої програми долучені:**

**Представники роботодавців:**

АЗАРЄНКОВ Микола Олексійович	директор Інституту фізики твердого тіла, матеріалознавства і технологій ННЦ ХФТІ НАН України	академік НАН України, доктор фізико-математичних наук
ЛЮШИН Вадим Вадимович	завідувач відділу мікрохвильової радіоспектрометрії Радіоастрономічного інституту НАН України, старший дослідник	доктор фізико-математичних наук
КУЛЕШОВ Олексій Миколайович	заступник завідувача відділом вакуумної електроніки Інституту радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова НАН України, старший науковий співробітник	доктор фізико-математичних наук

**Представники здобувачів вищої освіти:**

МЕЛУТА Владислав Васильович	студент 3 курсу бакалаврату ННІ КФЕ	голова студентського профкому ННІ КФЕ
-----------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------

ГОРДЕЄВА Альона Сергіївна	студентка 3 курсу бакалаврату ННІ КФЕ	голова студентської ради ННІ КФЕ
МОВЕНКО Сергій Юрійович	аспірант 2 курсу ННІ КФЕ	

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

- 1) Тимчасового стандарту вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 105 – «Прикладна фізика та наноматеріали» Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна до введення в дію офіційно затвердженого стандарту вищої освіти. Затверджено вченою радою університету 23 грудня 2019 року, протокол №13. Введено в дію наказом № 1301-1/042 від 30 січня 2020 року
- 2) Рекомендації провідних працедавців

# 1. Профіль освітньої програми «Прикладна фізика енергетичних систем» за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали

<b>1 – Загальна інформація</b>	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, навчально-науковий інститут комп'ютерної фізики та енергетики
Офіційна назва програми	Освітньо-професійна програма «Прикладна фізика енергетичних систем» Educational and Professional Program “Applied Physics of Energy Systems”
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень
Ступінь вищої освіти	Магістр
Кваліфікація, що присвоюється	Магістр прикладної фізики та наноматеріалів, прикладна фізика енергетичних систем
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра Обсяг дорівнює 90 кредитів ЄКТС Термін навчання: 1 рік 4 місяці
Офіційна назва програми	Прикладна фізика енергетичних систем Applied Physics of Energy Systems
Наявність акредитації	Наявна, НД № 2189564, термін дії до 1 липня 2024 р.
Передумови	На базі освіти бакалавра, спеціаліста, магістра
Мова викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	1,5 роки
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	<a href="http://physics-energy.karazin.ua/navch/navchalni-plani-osvitnikh-program">http://physics-energy.karazin.ua/navch/navchalni-plani-osvitnikh-program</a>
<b>2 - Мета освітньої програми</b>	
Підготовка фахівців для поглиблених досліджень фізичних об'єктів і систем, фізичних процесів і явищ, технологічних процесів і розробки на інноваційному рівні фізичних основ створення нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів, речовини, технологій нетрадиційної енергетики.	
<b>3 - Характеристика освітньої програми</b>	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	Галузь знань: 10 Природничі науки. Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна, прикладна.
Основний фокус освітньої програми	Підготовка фахівців для поглиблених досліджень фізичних об'єктів і систем, фізичних процесів і явищ, технологічних процесів і розробки на інноваційному рівні фізичних основ створення нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів, речовини, технологій.

	Об'єкт(и) вивчення: фізичні процеси і явища, технологічні процеси, фізичні основи розробки приладів, апаратури та обладнання. Ключові слова: прикладна фізика, нанофізика, наноматеріали, енергетика, енергетичні комплекси, комп'ютерне моделювання, штучні нейронні мережі.
Особливості програми	Підготовка фахівців, які володіють такою інтегральною компетенцією: здатність самостійно ставити та розв'язувати на інноваційному рівні наукові та науково-технічні задачі в галузі прикладної фізики та наноматеріалів, у тому числі, стосовно енергетичних технологій та екології.
<b>4 - Придатність до працевлаштування</b>	
Придатність до працевлаштування	Випускники можуть працювати на первинних посадах за професіями, які визначені Національним класифікатором України (Класифікатор професій ДК 003:2010): 2111.1 – Наукові співробітники (фізика, астрономія); 2144.1 – Молодший науковий співробітник (електроніка); 2144.1 – Науковий співробітник (електроніка); 2144.1 – Науковий співробітник-консультант (електроніка); 2149.1 – Молодший науковий співробітник (галузь інженерної справи); 2149.2 – Експерт із енергозбереження та енергоефективності; 2310.2 – Асистент вищого навчального закладу; 3111 – Технік-лаборант (хімічні та фізичні дослідження); 3111 – Технік-технолог; 3111 – Лаборант (хімічні та фізичні дослідження); 3113 – Фахівець з енергетичного менеджменту; 3113 – Технік з експлуатації сонячних енергетичних установок; 3113 – Технік з експлуатації вітроенергетичних установок; 3113 – Технік з експлуатації біоенергетичних установок; 3113 – Фахівець з експлуатації електричних станцій, енергетичних установок та мереж.
Подальше навчання	Випускники мають право на здобуття освіти за третім (доктор філософії) рівнем вищої освіти та можуть набувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих.
<b>5 — Викладання та оцінювання</b>	
Викладання та навчання	Навчання через дослідження, студентоцентроване, особистісно диференційоване, проблемно-орієнтоване, самонавчання. Лекції загального характеру, лекції-семінари проблемного характеру, практичні заняття, лабораторні заняття, індивідуальна робота та робота в малих групах, семінари-дискусії, самостійна робота з літературними джерелами, вміння узагальнення.
Оцінювання	Контроль знань та умінь студентів здійснюється у формі поточного та підсумкового контролю. Оцінювання рівня знань студентів проводиться за рейтинговою системою. Поточний контроль включає контроль знань, умінь та навичок студентів на лекціях, лабораторних, практичних заняттях та під час виконання індивідуальних навчальних завдань, контрольних, розрахункових, розрахунково-графічних, курсових робіт і проектів. Підсумковий

	<p>контроль проводиться у формі екзаменів, заліків, підсумкового контролю та кваліфікаційної роботи магістра з захистом.</p> <p>Оцінювання відбувається за дворівневою або чотирирівневою шкалами, 100-бальна система оцінювання.</p>
<p><b>6 — Програмні компетентності</b></p>	
Інтегральна компетентність	Здатність самостійно ставити та розв'язувати на інноваційному рівні наукові та науково-технічні задачі в галузі прикладної фізики та наноматеріалів.
Загальні компетентності (ЗК)	<p><b>ЗК01.</b> Здатність до абстрактного та системного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p><b>ЗК02.</b> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><b>ЗК03.</b> Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p><b>ЗК04.</b> Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p><b>ЗК05.</b> Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p><b>ЗК06.</b> Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p><b>ЗК07.</b> Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p><b>ЗК08.</b> Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p><b>ЗК09.</b> Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.</p> <p><b>ЗК10.</b> Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p> <p><b>ЗК11.</b> Здатність діяти соціально відповідально та свідомо. Готовність діяти в нестандартних ситуаціях.</p> <p><b>ЗК12.</b> Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p><b>ЗК13.</b> Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p><b>ЗК14.</b> Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p> <p><b>ЗК15.</b> Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, їх місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p>
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	<p><b>СК01.</b> Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної теоретичної та прикладної фізики.</p> <p><b>СК02.</b> Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики при вивченні та дослідженні фізичних явищ і процесів.</p> <p><b>СК03.</b> Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.</p> <p><b>СК04.</b> Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних задач і моделювання фізичних систем.</p>

	<p><b>СК05.</b> Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи, та керувати колективом у сфері своєї професійної діяльності.</p> <p><b>СК06.</b> Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.</p> <p><b>СК07.</b> Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю.</p> <p><b>СК08.</b> Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних досліджень.</p> <p><b>СК09.</b> Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики та інших природничих наук.</p> <p><b>СК10.</b> Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту.</p>
<p><b>7 — Програмні результати навчання</b></p>	
<p>Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання (РН)</p>	<p><b>РН01.</b> Здатність продемонструвати знання і розуміння наукових і математичних принципів, необхідних для розв’язування інженерних задач та виконання досліджень в галузі теоретичної та прикладної фізики, ядерної та термоядерної енергетики, тощо.</p> <p><b>РН02.</b> Здатність продемонструвати знання сучасного стану справ, тенденції розвитку, найбільш важливі розробки та новітні технології в галузі теоретичної та прикладної фізики, ядерної та термоядерної енергетики, тощо.</p> <p><b>РН03.</b> Здатність продемонструвати поглиблені знання у вибраній спеціалізації.</p> <p><b>РН04.</b> Здатність продемонструвати розуміння впливу технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.</p> <p><b>РН05.</b> Вміти вибирати методи і моделювати явища та процеси в динамічних системах, а також аналізувати отримані результати.</p> <p><b>РН06.</b> Вміти самостійно планувати та виконувати експерименти, оцінювати отримані результати.</p> <p><b>РН07.</b> Вміти застосовувати інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв’язання типових інженерних завдань.</p> <p><b>РН08.</b> Вміти застосовувати отримані знання й практичні навички, адаптувати результати наукових досліджень під час створення нового та експлуатації існуючого електроенергетичного, електротехнічного устаткування та його складових.</p> <p><b>РН09.</b> Вміти застосовувати знання і розуміння для розв’язування задач синтезу та аналізу елементів та систем, характерних обраній спеціалізації.</p> <p><b>РН10.</b> Вміти здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з різних джерел.</p> <p><b>РН11.</b> Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.</p>



	<p><b>PH12.</b> Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціалізації з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.</p> <p><b>PH13.</b> Вміти самостійно виконувати експериментальні дослідження та застосовувати дослідницькі навички за професійною тематикою.</p> <p><b>PH14.</b> Вміти критично проаналізувати основні показники функціонування системи та оцінити використані технічні рішення та обладнання.</p> <p><b>PH15.</b> Вміти застосовувати системний підхід, інтегруючи знання з інших дисциплін та враховуючи нетехнічні аспекти, під час розв'язання інженерних задач обраної спеціалізації та проведення досліджень.</p> <p><b>PH16.</b> Вміти аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.</p> <p><b>PH17.</b> Вміти ефективно спілкуватись на професійному та соціальному рівнях, включаючи усну та письмову комунікацію іноземною мовою.</p> <p><b>PH18.</b> Вміти представляти та обговорювати отримані результати та здійснювати трансфер набутих знань.</p> <p><b>PH19.</b> Здатність адаптуватись до нових умов та самостійно приймати рішення.</p> <p><b>PH20.</b> Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань.</p> <p><b>PH21.</b> Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.</p> <p><b>PH22.</b> Здатність демонструвати розуміння засад охорони праці, електробезпеки та їх застосування.</p>
<b>8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
Кадрове забезпечення	<p>У викладанні навчальних дисциплін нормативної частини змісту навчання беруть участь доктори наук, професори, кандидати наук, доценти, фахівці даної галузі знань, які мають певний стаж практичної, наукової та педагогічної роботи.</p> <p>Всі викладачі є штатними викладачами Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, мають науковий ступінь та вчене звання, що відповідає основному профілю дисципліни, що викладається, мають підтверджений рівень наукової та професійної активності. Усі викладачі раз на п'ять років проходять підвищення кваліфікації. До робочої групи входять представники роботодавців.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Наявність експериментальної бази для лабораторних досліджень, технічного набору інструментів, приладів, стендів, за допомогою яких забезпечується надання компетенцій у сфері інформаційних технологій в енергетиці (тепловізор, інфрачервоний пірометр, тестер напруженості електромагнітного поля, магнітометр-тесламетр, дозиметр-радіометр, генератор сигналів, джерело інфрачервоного випромінювання, осцилограф, мікроскоп, цифрова камера для мікроскопу, стенд з однодротового передавання електричної енергії, стенд для дослідження сонячних</p>

	<p>фотоелектричних модулів, фізичний макет системи енергоперетворення, тощо).</p> <p>Обчислювальна техніка й обладнання, лабораторія обробки даних та обробки зображень, сучасна комп'ютерна техніка, мультимедійні комплекси, спеціальне обладнання.</p> <p>Навчальні аудиторії, лабораторії, комп'ютерні класи, гуртожиток, пункти харчування, точки бездротового доступу до інтернет, спортзали тощо.</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>У розпорядженні студентів офіційні сайти Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (karazin.ua), навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики (physics-energy.karazin.ua), які містять інформацію про навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контактну інформацію. Необмежений доступ до інтернет, друковані (фонди ЦНБ ХНУ ім. В. Н. Каразіна, репозитарій, власні бібліотеки навчальних лабораторій) та Інтернет-джерела інформації (у т.ч. Центру електронного навчання ХНУ); навчальні і робочі плани, освітні програми, робочі програми дисциплін і практик, навчально-методичні комплекси дисциплін, що включають лекційний матеріал, завдання практичних робіт, питання семінарських занять, завдання самостійної роботи, питання, завдання для поточного та підсумкового контролю; авторські розробки професорсько-викладацького складу.</p>
<b>9 - Академічна мобільність</b>	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна та іншими університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	У рамках міжнародних дослідницьких та навчальних програм, зокрема, програм ЄС Еразмус+ та Горизонт2020, на основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна та навчальними закладами країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе, після вивчення іноземними здобувачами курсу української мови.

## Перелік компонент освітньо-професійної та їх логічна послідовність

### 2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4

<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>			
ОК 1	Глобальні проблеми сучасності	3	Залік
ОК 2	Прикладні розділи математики	5	Екзамен
ОК 3	Спеціальні розділи математичної фізики	5	Екзамен
ОК 4	Інженерний експеримент у фізиці	5	Залік
ОК 5	Нанофізика та наноматеріали	6	Екзамен
ОК 6	Комп'ютерне моделювання фізичних процесів в енергетиці	6	Екзамен
ОК 7	Пристрої та механізми і енергетиці	5	Залік
ОК 8	Виробнича практика	15	Залік
ОК 9	Переддипломна практика	9	Залік
ОК 10	Підготовка кваліфікаційної роботи магістра	6	Публічний захист
<b>Загальний обсяг обов'язкових дисциплін</b>		<b>65</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
Вибірковий блок 2			
ВК 1.1	Штучні нейронні мережі в задачах енергетики / Прикладні бібліотеки для задач енергетики	5	Екзамен
ВК 1.2	Програмування в фізичному експерименті / Цифрова електроніка	5	Залік
ВК 1.3	Обробка даних фізичних експериментів / Методи математичної статистики у фізиці	5	Залік
ВК 1.4	Практикум з програмування в фізичному експерименті / Практикум з цифрової електроніки	5	Екзамен
ВК 1.5	Обробка даних фізичних експериментів / Методи математичної статистики у фізиці	5	Екзамен
<b>Загальний обсяг вибірових дисциплін</b>		<b>25</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>90</b>	

## 2.2. Структурно-логічна схема ОП

Семестр	Освітні компоненти
1	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ВК 1.1, ВК 1.2, ВК 1.3
2	ОК 1, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ВК 1.4, ВК 1.5

1 семестр

2 семестр

3 семестр

OK 4

OK 5

OK 7

OK 2

OK 3

БК 1.3

БК 1.5

БК 1.1

OK 6

БК 1.2

БК 1.4

OK 1

Виробнича  
практика

Переддипломна  
практика

Підготовка  
кваліфікаційної  
роботи

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

Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної (дипломної) роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: Магістр прикладної фізики та наноматеріалів, прикладна фізика енергетичних систем.

Кваліфікаційна (дипломна) робота магістра є завершеною розробкою, що відображає інтегральну компетентність її автора. У кваліфікаційній роботі повинні бути викладені результати експериментальних та/або теоретичних досліджень, проведених із застосуванням положень і методів фізики, спрямованих на розв'язання конкретного наукового завдання, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат.

Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті закладу вищої освіти.



