

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Освітньо-професійна програма

Прикладна фізика нетрадиційної енергетики

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 29 05 2023 р.
Протокол № 9

Введено в дію наказом
від 01 06 2023 р.
№ 0114-1/227

Проректор
науково-педагогічної роботи
Олександр ГОЛОВКО

« »

Харків 2023 р.



ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
Освітньо-професійної програми
«Прикладна фізика нетрадиційної енергетики»

Освітню програму розглянуто та схвалено на:

1. Науково-методичній раді Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна протокол № 8 від « 16 » 05 2023 р.

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

2. Вчена рада навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики протокол № 3/23 від « 7 » березня 2023 р.

Голова вченої ради інституту  Ірина ГАРЯЧЕВСЬКА

3. Науково-методична комісія навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики:
протокол № 3/23 від « 7 » березня 2023 р.

Голова науково-методичної комісії інституту  Ольга ЛІСІНА

4. Кафедрі фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології:
протокол № 3/23 від « 6 » березня 2023 р.

Завідувач кафедри  Олександр КУЛИК

ПРЕАМБУЛА

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
Керівник робочої групи		
КУЛИК Олександр Петрович	Завідувач кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології, доцент	кандидат фізико-математичних наук, доцент
Члени робочої групи		

ПЕЛІХАТИЙ Микола Михайлович	Професор кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології	доктор фізико-математичних наук, професор
НЕМЧЕНКО Костянтин Едуардович	Професор, завідувач кафедри комп'ютерної фізики	доктор фізико-математичних наук, професор
КУДРЯВЦЕВ Ігор Миколайович	Доцент кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології	кандидат фізико-математичних наук, доцент
МАРУЩЕНКО Ілля Миколайович	Доцент кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології	кандидат фізико-математичних наук

До проектування освітньої програми долучені:

Представники здобувачів вищої освіти: аспіранти Аксенова Вікторія, Шевченко Михайло; студент Соколенко Роман.

Представники роботодавців: заступник директора ІПМаш імені А.М. Підгорного НАН України, член-кореспондент НАН України, д.т.н. А.О. Костіков; заступник директора з наукової роботи науково-виробничого комплексу «Відновлювані джерела енергії та ресурсозберігаючі технології» ННЦ ХФТІ НАН України, к.ф.-м.н. С.В. Дюльдя; старший науковий співробітник відділу водневої енергетики ІПМаш імені А.М. Підгорного НАН України, к.т.н. Н.А. Чорна.

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 провідного працедавця в галузі прикладної фізики, ІПМаш імені А.М. Підгорного НАН України.
- 3) Рекомендації провідного працедавця в галузі прикладної фізики, вітчизняного розробника відновлюваних джерел енергії та ресурсозберігаючих технологій НВК ВДЕРТ ННЦ ХФТІ НАН України.

1. Профіль освітньої програми «Прикладна фізика нетрадиційної енергетики» за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти 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 нетрадиційної енергетики»
Цикл/рівень	Другий (магістерський) рівень
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр
Кваліфікація, що присвоюється	Магістр прикладної фізики та наноматеріалів. Прикладна фізика нетрадиційної енергетики
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра Обсяг дорівнює 90 кредитів ЄКТС
Наявність акредитації	Наявна, НД № 2189564, термін дії до 1 липня 2024 р.
Передумови	На базі освіти бакалавра
Мова викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	2023-2025 рр.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://physics-energy.karazin.ua/navch/standarti-vischoi-osviti/osvitno-profesijni-ta-osvitno-naukovi-programi
2 - Мета освітньої програми	
Підготовка фахівців для поглиблених досліджень фізичних об'єктів і систем, фізичних процесів і явищ, технологічних процесів і розробки на сучасному рівні фізичних основ створення приладів, обладнання, матеріалів, технологій, у тому числі і, нетрадиційної енергетики.	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область	Галузь знань: 10 Природничі науки Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали. Спеціалізація: Прикладна фізика нетрадиційної енергетики
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма орієнтована на такі елементи комплексу розділів і напрямків фізики, інших природничих та науково-технічних дисциплін, що ставлять за мету розв'язання фізичних проблем для різноманітних практичних застосувань, зокрема в області нетрадиційної енергетики. Програма передбачає вивчення фізичних процесів і явищ, технологічних процесів, фізичних основ розробки приладів, апаратури та обладнання, що стосуються відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії, матеріалознавства та технологій матеріалів в нетрадиційній енергетиці, водневої та сірководневої енергетики, новітньої нетрадиційної енергетики, сучасних вуглець-водневих технологій, енергоресурсозберігаючих технологій, матеріалів і технологій сонячної енергетики та енергетики надр Землі, нанофізики та спінтроніки в нетрадиційній енергетиці, екології нетрадиційних джерел енергії, тощо.

Основний фокус освітньої програми	Підготовка фахівців для поглиблених досліджень, зокрема, за допомогою комп'ютерних пакетів моделювання, фізичних об'єктів і систем, фізичних процесів і явищ, технологічних процесів і розробки на сучасному рівні фізичних основ створення приладів, обладнання, матеріалів, технологій, що стосуються отримання, перетворення і транспортування енергії з відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії, оцінки їх потенціалу, нетрадиційних технологій використання, енерго- та ресурсозбереження. Ключові слова: прикладна фізика, наноматеріали, відновлювані та нетрадиційні джерела енергії, нетрадиційна енергетика, енергоресурсозбереження.
Особливості програми	За методами планування та проведення фізичного експерименту, обробки результатів експериментів, методами поглибленого теоретичного опису та моделювання фізичних об'єктів і процесів з використанням математичних методів та програмних продуктів, засобами програмування освітньо-професійна програма переважно узгоджена з подібними програмами європейських країн, чого потребує ринок праці України у зв'язку з її приєднанням у 2017 р. до Міжнародного агентства з відновлюваних джерел енергії (IRENA).
4 - Придатність до працевлаштування	
Придатність до працевлаштування	Фахівець здатний виконувати зазначену професійну роботу за ДК 003:2010 і може займати первинні посади: 2111.1. Наукові співробітники (фізика, астрономія) 2310.2 - Асистент вищого навчального закладу 3113 - Фахівець з енергетичного менеджменту
Подальше навчання	Випускники мають право на здобуття освіти за третім (доктор філософії) рівнем вищої освіти.
5 — Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	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 модульно-рейтинговою системою. Поточний контроль включає контроль знань, умінь та навичок студентів на лекціях, лабораторних, практичних заняттях та під час виконання індивідуальних навчальних завдань та контрольних робіт. Підсумковий контроль проводиться у формі екзаменів, заліків та підсумкового контролю та атестаційної роботи магістра з захистом.
6 — Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі в галузі прикладної фізики та наноматеріалів, пов'язані, зокрема, з дослідженнями та

	інноваціями в сфері нетрадиційної енергетики, що передбачає засвоєння в процесі навчання відповідних теорій і методів фізики, математики та інженерії
Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. 2. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. 3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. 4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. 5. Здатність працювати в команді. Навички міжособистісної взаємодії. 6. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. 7. Навички застосування інформаційних систем для ефективного здійснення професійної діяльності. 8. Навички запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працях.
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність виконувати аналіз спеціальної літератури, формулювати постановку наукової або науково-технічної задачі, обирати методи та методики, складати програми наукових досліджень та науково-технічних розробок у галузі прикладної фізики та наноматеріалів. 2. Здатність оптимально визначити матеріальні засоби, необхідні для проведення наукового дослідження або науково-технічної розробки (матеріали, апаратура, обладнання, обчислювальна техніка та інше). 3. Здатність аналізувати отримані результати, презентувати їх фахівцям у даній галузі, оформлювати наукові статті та науково-технічні звіти. 4. Здатність відповідно до поставленої задачі виконувати науково-технічні розробки в галузі прикладної фізики та наноматеріалів. 5. Здатність самостійно опановувати нову апаратуру та технології, в тому числі із суміжних галузей, для розв'язання виробничих задач. 6. Здатність використовувати фізичні засоби і методи досліджень до об'єктів нетрадиційної енергетики. 7. Здатність використовувати отримані знання для забезпечення працездатності систем та приладів енергетичного призначення, забезпечення екологічної безпеки їх експлуатації. 8. Здатність до використання фізико-математичних знань для обрання технологічного процесу для розв'язання конкретної задачі в галузі нетрадиційної енергетики 9. Здатність використовувати навички роботи з комп'ютером, інформаційні технології та інтернет-ресурси для розв'язання теоретичних експериментальних і прикладних завдань у галузі нетрадиційної енергетики. 10. Здатність використовувати професійно-профільовані знання й практичні навички в галузі загальної, теоретичної та прикладної фізики для розробки нових технологій нетрадиційної енергетики.

7 — Програмні результати навчання	
<p>Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання (ПРН)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Використовувати знання в галузі прикладної фізики, математики, електроніки та інформаційних технологій для виконання наукових досліджень та розв'язання виробничих задач. 2. Знаходити та аналізувати наукову та науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики та наноматеріалів із вітчизняних та зарубіжних джерел, в тому числі з використанням сучасних пошукових систем. 3. Обговорювати та знаходити прогресивні та інноваційні рішення проблем і завдань при виконанні науково-технічних та виробничих проєктів. 4. Встановлювати та аргументувати нові залежності між параметрами та характеристиками фізичних систем. 5. Ефективно працювати як індивідуально, так і в складі команди, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт у галузі прикладної фізики та наноматеріалів. 6. Коректно формулювати професійні висновки, апробувати їх та доносити до аудиторії різного фахового рівня, використовуючи сучасні методики наукової та технічної комунікації українською та іноземними мовами. 7. Володіти теоретичними основами матеріалознавства та відповідних розділів нанофізики, необхідними для розробки перспективних конструкційних матеріалів нетрадиційної енергетики та технологій їх створення. 8. Знати термінологію, що стосується основних понять нетрадиційної енергетики, умов виникнення енергії нетрадиційних джерел, кількісних та якісних характеристик даних джерел енергії, розподілу їх енергетичного потенціалу, рівнів та пріоритетів використання енергії нетрадиційних джерел в світі та в Україні, методів підвищення ефективності обладнання на основі нетрадиційних джерел енергії як за рахунок застосування акумуляторів енергії, так і за рахунок комплексного використання джерел, методів оцінки екологоенергетичних показників нетрадиційної енергетики. 9. Знати основи та перспективи розвитку нетрадиційної енергетики. 10. Вміти проаналізувати та оцінити можливості нетрадиційної енергетики порівняно з традиційними джерелами енергії.
8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми	
<p>Специфічні характеристики кадрового забезпечення</p>	<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>Специфічні характеристики матеріально-</p>	<p>Наявність експериментальної бази для лабораторних досліджень, технічного набору інструментів, приладів, стендів, за допомогою</p>

технічного забезпечення	яких забезпечується надання компетенцій у сфері нетрадиційної енергетики (сонячні фотогальванічні модулі, інвертор, аналізатор спектру, 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 фотоелектричних модулів, фізичний макет системи енергоперетворення, тощо).
Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення	Основними джерелами інформаційного забезпечення є методичний фонд кафедри, бібліотеки університету з їх фондами та електронні засоби інформації
9 - Академічна мобільність	
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, англійської мов

Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент освітньо-професійної програми

Перелік компонент освітньо-професійної програми (ОПП) підготовки магістра прикладної фізики передбачає такі цикли підготовки:

- цикл загальної підготовки;
- цикл професійної підготовки;
- вибіркових дисциплін;
- практичної підготовки.

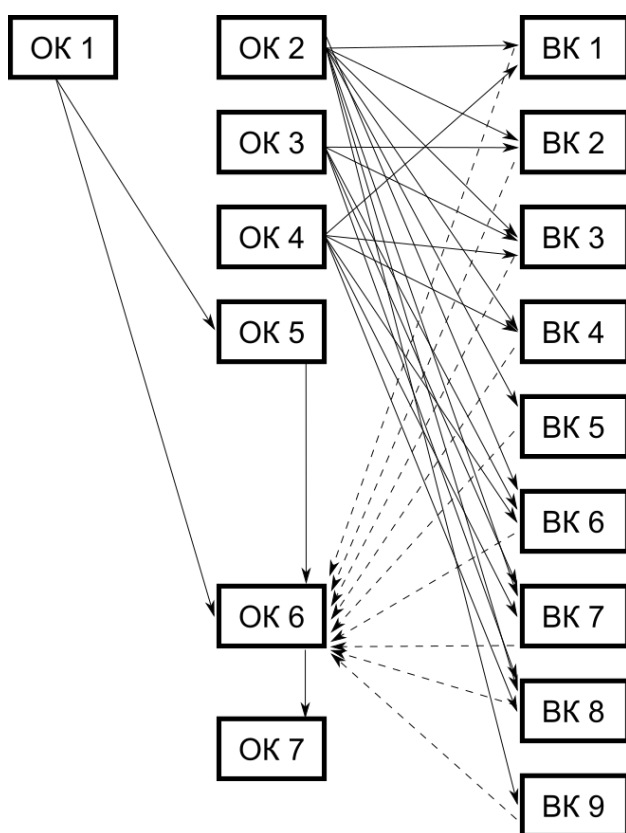
Перелік навчальних дисциплін надано у таблиці:

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

1.1 Цикл загальної підготовки			
ОК 1	Глобальні проблеми сучасності	3	залік
		3	
1.2 Цикл професійної підготовки			
ОК 2	Прикладні розділи математики	5	екзамен
ОК 3	Спеціальні розділи математичної фізики	5	екзамен
ОК 4	Нанофізика та наноматеріали	6	екзамен
ОК 5	Виробнича практика	15	залік
ОК 6	Переддипломна практика	9	залік
ОК 7	Підготовка кваліфікаційної роботи	6	публічний захист
		46	
Загальний обсяг обов'язкових дисциплін		49	
Вибіркові компоненти ОП*			
ВК 1	Конструкційні матеріали нетрадиційної енергетики та технології їх створення/ Функціональні матеріали нетрадиційної енергетики/ Пристрої нетрадиційної енергетики та їх експлуатаційні характеристики	4	залік
ВК 2	Сірководневі джерела Чорного моря / Сірководневі технології та комплексне вилучення енергії чорноморського регіону	4	екзамен
ВК 3	Новітня нетрадиційна енергетика та її потенціал / Термоядерний та холодний синтез. Радіаційна безпека в нетрадиційній енергетиці	4	залік
ВК 4	Матеріали та технології сонячної енергетики/ Методи вироблення, акумулювання і транспортування отриманої з нетрадиційних джерел електричної енергії	4	залік
ВК 5	Екологія нетрадиційних джерел енергії/ Фізична екологія	4	залік
ВК 6	Статистична механіка та фізична кінетика/ Статистична фізика в нетрадиційній енергетиці	6	залік
ВК 7	Радіоекологія в нетрадиційній енергетиці / Зміна властивостей матеріалів під опроміненням/ Радіаційна безпека нетрадиційних енергетичних технологій	6	екзамен

ВК 8	Сучасні проблеми гідродинамічної стійкості стратифікованих середовищ /Сонячна енергетика та енергетика надр Землі	4	екзамен
ВК 9	Сучасний стан вуглецьводневих технологій / Традиційні та новітні вуглеводневі технології в порівнянні з нетрадиційними джерелами енергії	5	залік
Загальний обсяг вибіркових дисциплін		41	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

3. Структурно-логічна схема ОП



4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної (дипломної) роботи.

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.

**5. Матриця відповідності програмних компетентностей
компонентами освітньої програми**

	OK 1	OK 2	OK 3	OK 4	OK 5	OK 6	OK 7	BK 1	BK 2	BK 3	BK 4	BK 5	BK 6	BK 7	BK 8	BK 9
ЗК 1	*	*	*		*	*	*									
ЗК 2	*								*	*	*	*		*	*	
ЗК 3		*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*
ЗК 4					*	*										
ЗК 5				*				*	*	*	*	*	*	*	*	*
ЗК 6		*	*		*	*	*	*			*	*		*	*	
ЗК 7		*			*	*	*		*		*			*	*	
ЗК 8					*	*	*									
СК 1				*			*	*	*	*	*	*		*		*
СК 2				*			*	*	*		*	*		*		
СК 3				*		*	*	*	*	*	*	*		*	*	*
СК 4							*	*	*		*				*	
СК 5								*			*				*	
СК 6				*	*	*	*	*	*		*	*		*	*	*
СК 7									*		*			*	*	
СК 8							*	*	*		*				*	*
СК 9				*			*		*	*	*		*		*	
СК 10				*					*	*	*			*	*	*

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

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ВК 1	ВК 2	ВК 3	ВК 4	ВК 5	ВК 6	ВК 7	ВК 8	ВК 9
ПРН 1				*			*	*	*	*	*		*		*	
ПРН 2	*			*			*	*	*	*	*			*	*	*
ПРН 3	*			*			*	*	*		*			*	*	*
ПРН 4		*	*		*	*	*			*			*	*	*	
ПРН 5				*			*	*	*		*			*	*	
ПРН 6	*			*					*		*			*	*	
ПРН 7				*				*			*			*	*	
ПРН 8					*				*	*	*	*		*		*
ПРН 9				*	*				*	*	*	*			*	*
ПРН 10				*					*	*	*	*		*	*	*