

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Введено в дію наказом від « 06.05 » 2021 р.

№ 0202-1/204



Ректор

В.С. Бакіров

2021 р.

Освітньо-професійна програма

**Прикладна фізика енергетичних систем**

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Фахове спрямування: Інформаційні технології енергетичних систем,  
Теплофізика, молекулярна фізика та енергоефективність

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

Затверджено вченою радою університету « 16 »

квітня

2021 року

протокол № 5

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

1.1 Вчена рада інституту:

протокол № 2/21 від «25» лютого 2021 р.

Голова вченої ради інституту \_\_\_\_\_ (Гарячевська І. В.)

1.2 Методична комісія інституту:

протокол № 2/21 від «25» лютого 2021 р.

Голова методичної комісії інституту \_\_\_\_\_ (Лісіна О.Ю.)

1.3. Кафедра: протокол № 2/21 від «23» лютого 2021 р.

Завідувач кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

\_\_\_\_\_ (Сухов Р.В.)

1.4. Кафедра: протокол № 2/21 від «23» лютого 2021 р.

Завідувач кафедри теплофізики молекулярної фізики та

енергоефективності

\_\_\_\_\_ (Мацевитий Ю.М.)

## 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
Керівник робочої групи		
Пеліхатий Микола Михайлович	Професор кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології	доктор фізико-математичних наук, професор
Члени робочої групи		
Немченко Костянтин Едуардович	Професор, завідувач кафедри комп'ютерної фізики	доктор фізико-математичних наук, професор
Кулик Олександр Петрович	Доцент кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології	кандидат фізико-математичних наук, доцент

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

1) Освітнього стандарту спеціальності

Галузь знань 10 Природничі науки

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Рівень вищої освіти Другий (магістерський) рівень

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

<b>1 – Загальна інформація</b>	
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр, Магістр прикладної фізики та наноматеріалів
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра Обсяг дорівнює 90 кредитів ЄКТС.
Офіційна назва програми	прикладна фізика енергетичних систем
Наявність акредитації	Наявна
Цикл/рівень	Другий (магістерський) рівень
Передумови	На базі освіти бакалавра.
Мова викладання	Українська
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. Спеціалізація: Інформаційні технології енергетичних систем, Фізика нетрадиційних енерготехнологій та фізичні аспекти екології
Орієнтація освітньої програми	Прикладна фізика – це комплекс розділів і напрямків фізики, інших природничих та науково-технічних дисциплін, що ставлять за мету розв'язання фізичних проблем для практичних застосувань, зокрема в області наукомістких технологій, систем, наноматеріалів, біології та медицини, створення нових приладів, апаратури та обладнання тощо.
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.
Особливості програми	Підготовка спеціалістів, які володіють такою інтегральною компетенцією: здатність самостійно ставити та розв'язувати з застосуванням інформаційних технологій на інноваційному рівні наукові та науково-технічні задачі в галузі прикладної фізики та наноматеріалів. 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	Фахівець здатний виконувати зазначену професійну роботу за ДК 003:2010 і може займати первинні посади: 2310.2 - Асистент вищого навчального закладу 2310.2 – Викладач вищого навчального закладу 3111 - Фахівець із нетрадиційних видів енергії 3111 - Фахівець з управління енергозбереженням в будівлях 3111 - Технік-лаборант (хімічні та фізичні дослідження) 3111 - Технік-технолог 3111 - Лаборант (хімічні та фізичні дослідження) 3113 - Енергетик 3113 - Енергетик виробництва 3113 - Технік-енергетик 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 3113 - Фахівець з енергетичного менеджменту 3119 - Стажист-дослідник 3340 - Викладач-стажист
Подальше навчання	Випускники мають право на здобуття освіти за третім (доктор філософії) рівнем вищої освіти.
<b>5 — Викладання та оцінювання</b>	
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 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 контроль проводиться у формі екзаменів, заліків, підсумкового контролю та атестаційної роботи магістра з захистом.
<b>6 — Програмні компетентності</b>	
Інтегральна компетентність	Здатність самостійно ставити та розв'язувати на інноваційному рівні наукові та науково-технічні задачі в галузі прикладної фізики та наноматеріалів.

<p>Загальні компетентності</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</li> <li>2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</li> <li>3. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</li> <li>4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</li> <li>5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</li> <li>6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</li> <li>7. Здатність працювати в команді.</li> <li>8. Навички міжособистісної взаємодії.</li> <li>9. Здатність працювати автономно.</li> <li>10. Навички здійснення безпечної діяльності.</li> <li>11. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу</li> <li>12. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</li> <li>13. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</li> <li>14. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</li> </ol>
<p>Спеціальні (фахові) компетентності</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Здатність оптимально визначити матеріальні засоби, необхідні для проведення наукового дослідження або науково-технічної розробки (матеріали, апаратура, обладнання, обчислювальна техніка та інше).</li> <li>3. Здатність аналізувати отримані результати, презентувати їх фахівцям у даній галузі, оформлювати наукові статті та науково-технічні звіти.</li> <li>4. Здатність відповідно до поставленої задачі виконувати науково-технічні розробки в галузі прикладної фізики та наноматеріалів.</li> <li>5. Здатність самостійно опановувати нову апаратуру та технології, в тому числі із суміжних галузей, для розв'язання виробничих задач.</li> </ol>
<p><b>7 — Програмні результати навчання</b></p>	
<p>Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Використовувати знання в галузі прикладної фізики, математики, електроніки та інформаційних технологій для виконання наукових досліджень та розв'язання виробничих задач.</li> <li>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.</li> <li>3. Обговорювати та знаходити прогресивні та інноваційні рішення проблем і завдань при виконанні науково-технічних та виробничих проектів.</li> <li>4. Встановлювати та аргументувати нові залежності між параметрами та характеристиками фізичних систем.</li> <li>5. Ефективно працювати як індивідуально, так і в складі команди,</li> </ol>

	<p>оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт у галузі прикладної фізики та наноматеріалів.</p> <p>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.</p>
<b>8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
Кадрове забезпечення	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
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Наявність експериментальної бази для лабораторних досліджень, технічного набору інструментів, приладів, стендів, за допомогою 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)</p> <p>Обчислювальна техніка й обладнання, лабораторія обробки даних та обробки зображень, сучасна комп'ютерна техніка, мультимедійні комплекси, спеціальне обладнання</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>Відповідає технологічним вимогам щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р., № 1187, додатки 14–15)</p> <p>Використання віртуального навчального середовища (дистанційного) університету та авторських розробок професорсько-викладацького складу.</p> <p>Основними джерелами інформаційного забезпечення є методичний фонд кафедри, бібліотеки університету з їх фондами та електронні засоби інформації</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

## 2. Перелік компонент освітньо-професійної та їх логічна послідовність

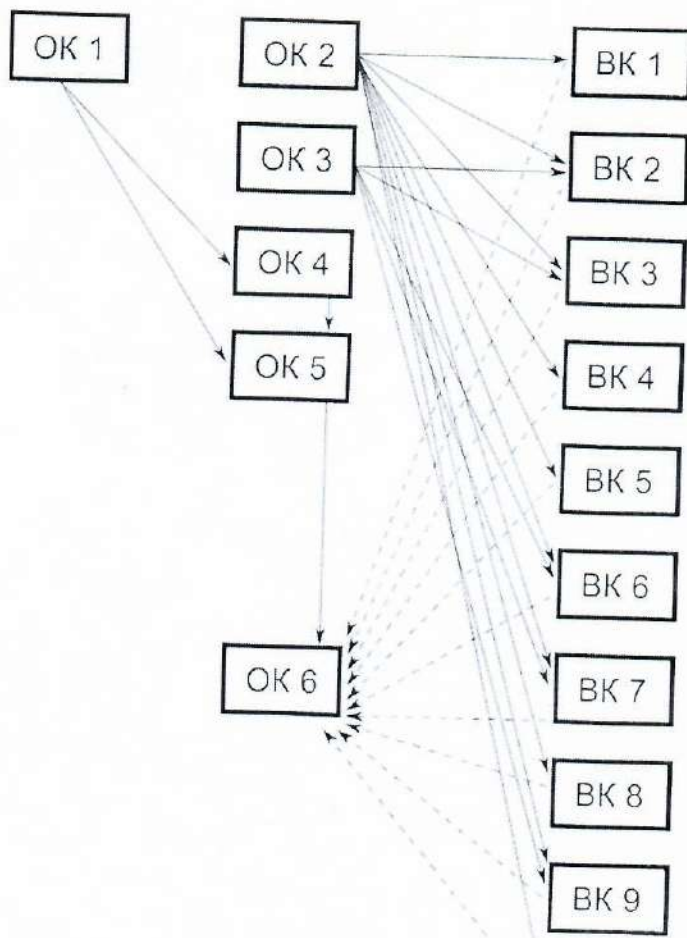
### 2.1. Перелік компонент ОП

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	Виробнича практика	18	залік
ОК 5	Переддипломна практика	12	залік
ОК 6	Захист диплома магістра		екзамен
<b>Загальний обсяг обов'язкових дисциплін</b>		<b>43</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОП*</b>			
Вибірковий блок 2			
Спеціальні курси фахового спрямування "Інформаційні технології енергетичних систем"			
ВК 1.1	Інтерактивні докази та квантові обчислення / Квантові обчислення для фізичних застосувань	5	Екзамен
ВК 1.2	Програмування в фізичному експерименті / Цифрова електроніка	6	Залік
ВК 1.3	Практикум з програмування в фізичному експерименті / Практикум з цифрової електроніки	4	Залік
ВК 1.4	Обчислювальний експеримент в енергетиці/ Моделювання енергетичних процесів	5	Залік
ВК 1.5	Обробка даних фізичних експериментів / Методи математичної статистики	7	Екзамен
ВК 1.6	Наближені методи розв'язання задач математичної фізики / Наближені обчислення у фізиці	5	Екзамен
ВК 1.7	Практикум зі прикладного застосування алгоритмів / Лабораторія з моделювання даних	5	Залік



ВК 1.8	Прикладні бібліотеки для задач енергетики / Додаткові розділи з інтегрованих середовищ розробки	5	Екзамен
ВК 1.9	Практикум з обробки даних в енергетиці/ Лабораторія з методів обробки експериментальних даних	5	Залік
<b>Загальний обсяг вибіркового дисциплін</b>		47	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		90	
Вибірковий блок 2 Спеціальні курси фахового спрямування "Теплофізика, молекулярна фізика та енергоефективність"			
ВК 2.1	Обробка даних фізичних експериментів / Фізичні експерименти в енергетиці	6	Екзамен
ВК 2.2	Низькотемпературні проблеми енергетики/ Кріотехнології в енергетиці	4	Залік
ВК 2.3	Теорія пограничного шару / Теорія турбулентної течії	5	Залік
ВК 2.4	Енергоменеджмент та енергоаудит/Енергозбереження та енергоменеджмент	5	Залік
ВК 2.5	Теплофізичні засади енергетики та енергоефективність/Основи ефективного використання енергії	6	Екзамен
ВК 2.6	Проектування енергоефективних систем/Енергоефективні енергетичні системи	6	Залік
ВК 2.7	Термопружний стан елементів енергетичного обладнання/Моделювання, ідентифікація та оптимізація теплофізичних процесів в енергетичних системах	5	Екзамен
ВК 2.8	Технічна діагностика елементів енергетичного обладнання/Методи оптимізації та діагностики в енергетиці	5	Екзамен
ВК 2.9	Теплоенергетичні установки теплових і атомних електростанцій/Енергетичне устаткування ТЕЦ і АЕС	5	Залік
<b>Загальний обсяг вибіркового дисциплін</b>		47	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		90	

## 2.2. Структурно-логічна схема ОП



Семестр	Освітні компоненти
1	OK 2 OK 4 OK 5 ВБ 1 ВБ 2 ВБ 3 ВБ 4
2	OK 1 OK 3 OK 4 OK 6 OK 7 OK 8 ВБ 5 ВБ 6 ВБ 7 ВБ 8

### 3. 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.



