

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

Введено в дію наказом від

«06 травня» 2021 р. № 0202-1/204



Ректор Віль БАКІРОВ

20 р.

Освітньо-професійна програма

**Прикладна фізика енергетичних систем**

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

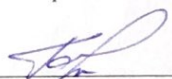
Затверджено вченою радою університету «26» квітня 2021 року

протокол № 5

## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

### Освітньо – професійної програми


1.1. Вчена рада навчально-наукового інституту  
комп'ютерної фізики та енергетики  
протокол № 2/21 від «23» лютого 2021 р.

Голова вченої ради ННІ КФЕ \_\_\_\_\_  Ірина ГАРЯЧЕВСЬКА

1.2. Методична комісія навчально-наукового інституту  
комп'ютерної фізики та енергетики  
протокол № 2/21 від «23» лютого 2021 р.

Голова методичної комісії ННІ КФЕ \_\_\_\_\_  Ольга ЛІСІНА

1.3. Завідувач кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах  
протокол № 2/21 від « 23» лютого 2021 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  Руслан СУХОВ

## I. 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		
Сухов Руслан Володимирович	Доцент, завідувач кафедри інформаційних технологій в енергетичних системах	к.ф.-м.н. спеціальності 01.04.07 фізика твердого тіла
Члени робочої групи		
Рогова Світлана Юріївна	доцент кафедри інформаційних технологій в енергетичних системах	кандидат фізико-математичних наук
Марущенко Ілля Миколайович	доцент кафедри нетрадиційних енерготехнологій та екології	кандидат фізико-математичних наук

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

1) Освітнього стандарту спеціальності

10 Природничі науки  
(шифр та назва галузі знань)

105 Прикладна фізика та наноматеріали  
(код та найменування спеціальності)

за рівнем Перший (бакалаврський) рівень

## II. Загальна характеристика

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Назва галузі знань	10 Природничі науки
Назва спеціальності	105 Прикладна фізика та наноматеріали
Форми навчання	Навчання здійснюється за денною формою
Освітня кваліфікація	Бакалавр прикладної фізики та наноматеріалів
Кваліфікація в дипломі	Освітній ступінь: Бакалавр Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали Освітня програма: Прикладна фізика енергетичних систем.
Опис предметної області	<p><i>Об'єкти вивчення та діяльності:</i> фізичні процеси в енергетиці, фізичні основи розробки приладів, апаратури та обладнання, фізичні процеси і явища в енергетичних комплексах, технологічні застосування фізики.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, здатних розв'язувати спеціалізовані задачі і практичні проблеми пов'язані з дослідженням фізичних явищ і процесів в енергетиці.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> дослідження нових фізичних явищ та використання цих явищ для розробки нових технологій, матеріалів (включаючи наноматеріали), приладів, апаратури та обладнання</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- методи фізичного експерименту, вимірювання фізичних величин, обробки результатів експериментів,</li><li>- методи обчислювального експерименту та моделювання фізичних об'єктів і процесів,</li><li>- методи проектування і конструювання;</li><li>- методи дослідження фізичних властивостей матеріалів.</li></ul> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> матеріали для фізичних досліджень, устаткування для експериментальних досліджень і технологічних процесів, комп'ютерні пакети моделювання фізичних об'єктів, процесів.</p>
Академічні та професійні права випускників	Мають право на здобуття освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти та можуть набувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих.

### III. Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти

- на базі повної загальної середньої освіти необхідний обсяг становить 240 кредитів ЄКТС;

- для здобуття ступеня бакалавра на основі ступеня молодшого бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати результати навчання, отримані в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста), але не більш ніж 60 кредитів ЄКТС;

- для здобуття ступеня бакалавра на основі ступеня фахового молодшого бакалавра заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати результати навчання, отримані в межах попередньої освітньої програми підготовки фахового молодшого бакалавра, але не більш ніж 30 кредитів ЄКТС.

Мінімум 65 % обсягу кредитів освітньої програми має бути спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених Стандартом вищої освіти.

### IV. Перелік компетентностей випускника

<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної фізики та наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії й характеризується комплексністю та невизначеністю умов
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</li><li>2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</li><li>3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</li><li>4. Здатність спілкуватися іноземною мовою</li><li>5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</li><li>6. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.</li><li>7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</li><li>8. Навички міжособистісної взаємодії.</li><li>9. Здатність працювати автономно.</li><li>10. Навички здійснення безпечної діяльності.</li><li>11. 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</li></ol>

	<p>і громадянина в Україні.</p> <p>12. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її 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> <p>13. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>14. Здатність до самоконтролю під час виконання завдань</p> <p>15. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>16. Здатність працювати в команді.</p> <p>17. Вміння працювати в колективі при розробки проектів.</p> <p>18. Комунікаційні навички для представлення результатів</p>
<p><b>Спеціальні предметні компетентності (СК)</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проектів.</li> <li>2. Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні презентації їхніх результатів.</li> <li>3. Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження.</li> <li>4. Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок.</li> <li>5. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.</li> <li>6. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем.</li> <li>7. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.</li> <li>8. Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в</li> <li>9. міждисциплінарних проектах.</li> <li>10.Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи базові методи дослідницької діяльності</li> <li>11.Здатність до застосування обчислювальних методів для отримання інформації з експериментальних даних та вирішення наукових проблем</li> <li>12.Здатність до підвищити ефективності чисельних</li> </ol>

алгоритмів та відповідного програмного забезпечення

13. Здатність до розробки гіпотез та запропонування способів їх перевірки за допомогою відповідних аналітичних, експериментальних та чисельних інструментів

#### **V Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання**

P01. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.

P02. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.

P03. Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.

P04. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.

P05. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.

P06. Відшуковувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.

P07. Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики

P08. Вільно спілкуватися з професійних питань державною та англійською мовами усно та письмово.

P09. Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефахівцям, аргументувати власну позицію.

P10. Планувати й організовувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проєктів.

P11. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні.

P12. Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем.

P13. Оцінювати фінансові, матеріальні та інші витрати, пов'язані з реалізацією проєктів у сфері прикладної фізики, соціальні, екологічні та інші потенційні наслідки реалізації проєктів.

P14. Розробляти та формулювати свої професійні висновки та розумно їх аргументувати для фахової та нефахової аудиторії

P15. Вміння представляти і захищати отримані наукові і практичні результати в усній та письмовій формі

P16. Базові знання у сфері штучного інтелекту, нейронних мереж та великих даних та вміння застосовувати ці знання фізичних дослідженнях

P17. Розуміння обмеження чисельних методів, включаючи помилки наближення, помилки округлення та обмеження щодо застосування конкретних алгоритмів

#### VI Форми атестації здобувачів вищої освіти

Форма атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здобувачів вищої освіти освітнього рівня бакалавр здійснюється у формі атестаційного іспиту з прикладної фізики та наноматеріалів або публічного захисту кваліфікаційної роботи.
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Кваліфікаційна робота передбачає проведення самостійного дослідження, спрямованого на розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми прикладної фізики із застосуванням аналітичних, експериментальних методів досліджень або комп'ютерного моделювання. У кваліфікаційній роботі не має бути академічного плагіату, фальсифікації та фабрикації. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті або в репозиторії закладу вищої освіти або його структурного підрозділу.
Вимоги до атестаційного іспиту	Атестаційний екзамєн передбачає оцінювання результатів навчання, визначених цим стандартом та освітньою програмою.

#### VII Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти:

Система забезпечення університетом якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості) передбачає здійснення таких процедур і заходів:

- 1) визначено принципи та процедури забезпечення якості освіти;
- 2) здійснюється моніторинг та періодичний перегляд освітніх програм;
- 3) здійснюється щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних і педагогічних працівників університету та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному веб-сайті та на інформаційних стендах;
- 4) забезпечено періодичне підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;
- 5) забезпечено наявність необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів;
- 6) забезпечено наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;
- 7) забезпечено публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;
- 8) забезпечено дотримання академічної доброчесності працівниками закладів вищої освіти та здобувачами вищої освіти, у тому числі створення і забезпечення функціонування ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату.



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

### 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 1.1.	Історія України	3	Іспит
ОК 1.2.	Вступ до фаху	3	Залік
ОК 1.3.	Філософія	3	Іспит
ОК 1.4.	Іноземна мова	7	Іспит, залік
ОК 1.5.	Іноземна мова за фахом	4	Іспит, залік
		<b>20</b>	
ОК 2.1.	Диференційне числення	6	Іспит
ОК 2.2.	Інтегральне числення	6	Іспит
ОК 2.3.	Лінійна алгебра	6	Іспит
ОК 2.4.	Аналітична геометрія	6	Іспит
ОК 2.5.	Вища алгебра	4	Іспит
ОК 2.6.	Функції багатьох змінних	6	Іспит
ОК 2.7.	Диференціальні рівняння	4	Іспит
ОК 2.8.	Комплексний аналіз	4	Іспит
ОК 2.9.	Методи математичної фізики	4	Іспит
ОК 2.10.	Теорія ймовірності та математична статистика	4	Іспит
ОК 2.11.	Методи наближених розрахунків	4	Іспит
ОК 2.12.	Механіка	10	Іспит
ОК 2.13.	Молекулярна фізика	8	Іспит
ОК 2.14.	Електрика і магнетизм	8	Іспит
ОК 2.15.	Оптика	8	Іспит
ОК 2.16.	Атомно-ядерна фізика	5	Іспит
ОК 2.17.	Теоретична механіка	6	Іспит
ОК 2.18.	Електродинаміка	4	Іспит
ОК 2.19.	Механіка суцільних середовищ	4	Іспит
ОК 2.20.	Квантова механіка	9	Іспит
ОК 2.21.	Електродинаміка суцільних середовищ	4	Іспит
ОК 2.22.	Термодинаміка і статистична фізика	9	Іспит
ОК 2.23.	Основи програмування	7	Залік
ОК 2.24.	Об'єктно-орієнтоване програмування	7	Залік
ОК 2.25.	Основи програмувальної електроніки	6	Залік
ОК 2.26.	Інтегровані середовища розробки	3	Залік
ОК 2.27.	Навчальна (професійно-ознайомча) практика	6	
ОК 2.28.	Атестаційний екзамен	3	
		<b>160</b>	
<b>Загальний обсяг обов'язкових дисциплін</b>		<b>180</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОП*</b>			
<b>Вибірковий блок 1</b>			
ВБ 1.1.	Межфакультетська дисципліна 1	3	Залік
ВБ 1.2.	Межфакультетська дисципліна 2	3	Залік
ВБ 1.3.	Межфакультетська дисципліна 3	3	Залік
ВБ 1.4.	Межфакультетська дисципліна 4	3	Залік

		<b>12</b>	
<b>Вибірковий блок 2</b>			
ВБ 2.1.	Основи обчислювальних процесів і алгоритмів / Основи математичної логіки та теорії алгоритмів	8	Залік, іспит
ВБ 2.2.	Алгоритми та структури даних в фізиці / Алгоритмічні системи та булева алгебра	4	Залік
ВБ 2.3.	Вступ до обробки даних/ Обробка даних в фізиці/ Обробка зображень та сигналів	5	Залік
ВБ 2.4.	Безсіткові методи і задачах фізики / Обчислювальні методи в фізиці	4	Залік
ВБ 2.5.	Вступ до теорії R-функцій / Аналітичний опис геометричних об'єктів / Конструктивні засоби математичного моделювання та їх застосування / Моделювання фізичних полів	9	Залік, іспит
ВБ 2.6.	Статистична обробка даних / Математична статистика / Теорія обчислюваності для фізичних задач	5	Залік
ВБ 2.7.	Теорія R-функцій в моделюванні фізичних полів / Комп'ютерне моделювання процесів в енергетиці	4	Іспит
ВБ 2.8.	Мережеві технології в задачах енергетики/ Засоби збереження та обробки інформації в веб- додатках / Вебдизайн для фізико-технічних застосувань / Мови та засоби розробки веб- додатків	4	Залік
ВБ 2.9.	Застосування алгоритмів в задачах енергетики / Структури даних в задачах енергетики	5	Залік
		<b>48</b>	
<b>Загальний обсяг вибірових дисциплін</b>			<b>60</b>
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>			<b>240</b>



Таблиця 1

## Матриця відповідності визначених Стандартом компетентностей дескрипторам НРК

Класифікація компетентностей за НРК	Знання	Уміння/навички	Комунікація	Відповідальність і автономія
Зн1 Концептуальні наукові та практичні знання	УН1 поглиблені типні уміння/навички, майстерність та	К1 Донесення до фахівців і нефактивів інформації, ідей, проблем, рішень,	ВА1 Управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами	
Зн2 Критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	К2 Збір, інтерпретація та застосування даних	ВА2 Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у небезпечних робочих та/або навчальних контекстах	
Зн3 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово	КЗ Спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	ВА3 Формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти	ВА4 Організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп	
Зн4 Здатність спілкуватися іноземною мовою	К3	ВА5 Здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії		
Зн5 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій	Ум1			
Зн6 Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні	Ум1	К2	ВА5	
Зн7 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації		К1	ВА1	
Зн8 Навички міжособистісної взаємодії				
Зн9 Здатність працювати автономно				
Зн10 Навички здійснення безпечної діяльності	Зн1	Ум1		

Загальні компетентності

11. 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					BA2
12. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її 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	Зп1				BA3
1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	Зп1	Ум1		К1	
2. Здатність до самоконтролю під час виконання завдань				К1	BA2
3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	Зп2			К2	
4. Здатність працювати в команді.				К3	
5. Вміння працювати в колективі при розробці проєктів		Ум1		К3	BA1
6. Комунікаційні навички для представлення результатів		Ум1		К1	
<i>Спеціальні (фахові) компетенції</i>					
1. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проєктів.	Зп2	Ум1			BA3
2. Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень власноруч фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів.	Зп1	Ум1			BA2
3. Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження.					
4. Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок.	Зп2				BA4
5. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.	Зп1				BA5

6. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем.	Зп2	Ум1		
7. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.	Зп2			
8. Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проєктах.	Зп2		К1	ВА1
9. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проєктами, використовуючи базові методи дослідницької діяльності	Зп1		К1	ВА1
10. Здатність до застосування обчислювальних методів для отримання інформації з експериментальних даних та вирішення наукових проблем	Зп2	Ум1		ВА4
11. Здатність до підвищення ефективності чисельних алгоритмів та відповідного програмного забезпечення	Зп1	Ум1		ВА5
12. Здатність до розробки гіпотез та запропонування способів їх перевірки за допомогою відповідних аналітичних, експериментальних та чисельних інструментів	Зп1		К2	ВА2













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

ПРН	ОК.1.1.	ОК.1.2.	ОК.1.3.	ОК.1.4.	ОК.1.5.	ОК.2.1.	ОК.2.2.	ОК.2.3.	ОК.2.4.	ОК.2.5.	ОК.2.6.	ОК.2.7.	ОК.2.8.	ОК.2.9.	ОК.2.10.	ОК.2.11.	ОК.2.12.	ОК.2.13.	ОК.2.14.	ОК.2.15.	ОК.2.16.	ОК.2.17.	ОК.2.18.	ОК.2.19.	ОК.2.20.	
ПРН 1.	*																									
ПРН 2.									*	*																*
ПРН 3.	*		*		*					*	*														*	
ПРН 4.			*																							
ПРН 5.	*	*																								
ПРН 6.					*																				*	*
ПРН 7.						*	*			*	*					*	*							*	*	*
ПРН 8.							*		*	*	*					*	*								*	*
ПРН 9.									*	*	*															*
ПРН 10.	*		*	*	*					*	*														*	*
ПРН 11.	*	*	*	*	*				*	*	*													*	*	*
ПРН 12.	*	*	*	*	*				*	*	*												*	*	*	*
ПРН 13.	*	*	*	*	*		*		*	*	*		*	*									*	*	*	*

Таблиця 4

