

## МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Освітньо – професійна програма

**Прикладна фізика нетрадиційної енергетики**

Перший (бакалаврський) 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 30 травня 2022 р.  
Протокол № 9Введено в дію наказом  
від 9 червня 2022 р.  
№ 0208-1/207Проректор  
науково-педагогічної роботи  
\_\_\_\_\_ Олександр ГОЛОВКО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

Харків 2022 р.



# ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

освітньо-професійної програми

## Прикладна фізика нетрадиційної енергетики

1. Науково-методичній раді Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна протокол № 8 від « 18 » травня 2022 р.

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

2. Вчена рада навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики протокол № 4/22 від «21» квітня 2022 р.

Голова вченої ради інституту \_\_\_\_\_ Ірина ГАРЯЧЕВСЬКА

3. Науково-методична комісія навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики:  
протокол № 4 від «21» квітня 2022 р.

Голова науково-методичної комісії інституту \_\_\_\_\_ Ольга ЛІСІНА

4. Кафедра інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах  
протокол № 4 від «19» квітня 2022 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Олександр КУЛИК

5. Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ Ілля МАРУЩЕНКО

### 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
<b>Керівник робочої групи</b>		
МАРУЩЕНКО Ілля Миколайович	доцент кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології	кандидат фізико-математичних наук, спеціальність 01.04.08 - фізика плазми
<b>Члени робочої групи</b>		
КУЛИК Олександр Петрович	доцент, завідувач кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології	кандидат фізико-математичних наук

НЕМЧЕНКО Костянтин Едуардович	професор, завідувач кафедри інформаційних технологій в енергетичних системах	доктор фізико- математичних наук
ГАРЯЧЕВСЬКА Ірина Василівна	доцент кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах	кандидат технічних наук
ВЕРБИЦЬКИЙ Віктор Ілліч	доцент кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах	кандидат фізико- математичних наук
<b>До проектування освітньої програми долучені: Представники роботодавців:</b>		
ТКАЧЕНКО Віктор Іванович	директор науково- виробничого комплексу “Відновлювальні джерела енергії та ресурсозберігаючі технології” ННЦ ХФТІ НАН України	доктор фізико- математичних наук, професор
<b>Представники здобувачів вищої освіти:</b>		
АКСЕНОВА Вікторія	аспірантка 3 року навчання ННІ КФЕ	
БЄЛИХ Дмитро	аспірант 2 року навчання ННІ КФЕ	
КОЛЕСНИК Віталій	студент 2 року навчання магістратури ННІ КФЕ	
ЗИБИНА Тетяна	студентка 1 року навчання магістратури ННІ КФЕ	
РУДНЄВА Марія	студентка 3 року навчання бакалаврату ННІ КФЕ	

При розробці проекту програми враховані вимоги :

Стандарту вищої освіти спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти, Затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 16.06.2020 р. № 804.

## 1. Профіль освітньої програми

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<i>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</i>	Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, навчально-науковий інститут комп'ютерної фізики та енергетики
<i>Офіційна назва освітньої програми</i>	Прикладна фізика нетрадиційної енергетики
<i>Ступінь вищої освіти</i>	Бакалавр
<i>Кваліфікація, що присвоюється</i>	Бакалавр прикладної фізики та наноматеріалів «Прикладна фізика нетрадиційної енергетики»
<i>Тип диплому та обсяг освітньої програми</i>	Диплом бакалавра Обсяг дорівнює 240 кредитів ЄКТС.
<i>Наявність акредитації</i>	Міністерство освіти і науки України, сертифікат серія НД №2189530. Рішення Акредитаційної комісії від 30 травня 2013 р. протокол №104 (наказ МОН України від 04.06.2013 №2070-д). Термін дії сертифікату до 1 липня 2023 р.
<i>Передумови</i>	На базі повної загальної середньої освіти
<i>Мова(и) викладання</i>	Українська
<i>Термін дії освітньої програми</i>	2022-2026
<i>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</i>	<a href="http://physics-energy.karazin.ua/navch/osvitno-profesiyni-ta-osvitno-naukovi-programi">http://physics-energy.karazin.ua/navch/osvitno-profesiyni-ta-osvitno-naukovi-programi</a>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
Забезпечення фундаментальної теоретичної та практичної підготовки висококваліфікованого фахівця ступеня бакалавр в галузі природничих наук за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали, здатного вирішувати інтегральні задачі наукового дослідження, моделювання та проектування систем “зеленої” енергетики.	
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
<i>Предметна галузь (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявністю))</i>	Галузь знань - 10 Природничі науки, Спеціальність - 105 Прикладна фізика та наноматеріали
<i>Орієнтація освітньої програми</i>	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 для “зеленої” енергетики, створення нових приладів, апаратури та обладнання тощо. Цілі освітньої програми підпорядковані місії та стратегії Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.
<i>Основний фокус освітньої програми та спеціалізація</i>	Підготовка фахівців, що мають поглиблені знання фізики новітніх систем, що відносяться до “зеленої” енергетики, і здатні застосовувати свої знання для розробки та створення нових приладів, апаратури, обладнання та матеріалів.

<b>Особливості програми</b>	Особливістю освітньої програми є підготовка фахівців, які вміють проектувати та розробляти складові енергетичних комплексів, здійснювати математичне та комп'ютерне моделювання фізичних процесів у таких системах та розв'язувати спеціалізовані задачі в енергетичній галузі, застосовуючи методи фізики, математики та інженерії, зокрема, для аналізу систем "зеленої" енергетики.
<b>Опис предметної області</b>	<p><i>Об'єкти вивчення та діяльності:</i> фізичні процеси і явища, технологічні застосування фізики, фізичні основи розробки приладів, апаратури та обладнання для технологій поновлюваної енергетики.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, здатних розв'язувати спеціалізовані задачі в енергетичній галузі та практичні проблеми прикладної фізики та наноматеріалів на інноваційному рівні застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії, зокрема, для аналізу енергетичних систем "зеленої" енергетики.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: актуальні наукові дослідження в області прикладної фізики, фізики наноматеріалів, енергетики; впровадження та практичне застосування результатів наукових досліджень для вдосконалення існуючих та розробки нових технологій та апаратури.</p> <p>Методи, методики та технології:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- експериментальні дослідження, прецизійне вимірювання фізичних величин за допомогою актуальної інструментальної бази, автоматизація проведення та обробки результатів експериментів;</li> <li>- поглиблений теоретичний опис, обчислювальні експерименти та моделювання фізичних об'єктів і процесів з використанням математичних методів та програмних продуктів;</li> <li>- розробка (проектування) нових приладів, апаратури, обладнання та матеріалів;</li> <li>- дослідження фізичних властивостей матеріалів.</li> </ul>
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	<p>Працевлаштування у організаціях та фірмах енергетичного спрямування.</p> <p>Випускники можуть працювати на первинних посадах за професіями, які визначені Національним класифікатором України: Класифікатор професій ДК 003:2010</p> <p>3111 - Технік-лаборант (хімічні та фізичні дослідження)</p> <p>3111 - Технік-технолог</p> <p>3111 - Лаборант (хімічні та фізичні дослідження)</p> <p>3113 - Технік з експлуатації сонячних енергетичних установок</p> <p>3113 - Технік з експлуатації вітроенергетичних установок</p> <p>3113 - Технік з експлуатації біоенергетичних установок</p> <p>3113 - Фахівець з експлуатації електричних станцій, енергетичних установок та мереж</p>

	2149.1 Молодший науковий співробітник (галузь інженерної справи)
<i>Подальше навчання</i>	Випускник може продовжувати навчання за другим (магістерським) рівнем вищої освіти та набувати додаткові кваліфікації.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<i>Викладання та навчання</i>	Використовується комбінація традиційних та студенто-орієнтованих методів навчання. Традиційні методи навчання: лекції загального характеру, практичні заняття, лабораторні заняття, лекції–семінари проблемного характеру, семінари- дискусії. Студенто-орієнтовні методи навчання: індивідуальна робота та робота в малих групах, самостійна робота з літературними джерелами, навчання через дослідження, навички узагальнювання. Підготовка до дослідницької діяльності забезпечується через взаємодію з науковим керівником з можливістю стажування в наукових установах і публікації результатів у наукових фахових виданнях.
<i>Оцінювання</i>	Чотирирівневе та дворівневе, 100-бальна система оцінювання через такі види контролю: письмові екзамени, залікові роботи, звіти практик, тощо.
<i>Форма атестації здобувачів вищої освіти</i>	
<i>Вимоги до атестаційного іспиту</i>	Атестаційний екзамен передбачає оцінювання результатів навчання, визначених цим стандартом та освітньою програмою.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<i>Інтегральна компетентність</i>	Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної фізики та фізики наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики, інженерії та програмування і характеризується комплексністю та високим рівнем невизначеності умов.
<i>Загальні компетентності (ЗК)</i>	<p><b>ЗК01.</b> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><b>ЗК02.</b> Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p><b>ЗК03.</b> Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p><b>ЗК04.</b> Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p><b>ЗК05.</b> Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p><b>ЗК06.</b> Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p><b>ЗК07.</b> Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p><b>ЗК08.</b> Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p><b>ЗК09.</b> Здатність працювати автономно.</p> <p><b>ЗК10.</b> Навички здійснення безпечної діяльності.</p>

	<p><b>ЗК11.</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>ЗК12.</b> 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><i>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</i></p>	<p><b>СК01.</b> Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проектів.</p> <p><b>СК02.</b> Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні презентації їхніх результатів.</p> <p><b>СК03.</b> Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження.</p> <p><b>СК04.</b> Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок.</p> <p><b>СК05.</b> Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.</p> <p><b>СК06.</b> Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем.</p> <p><b>СК07.</b> Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.</p> <p><b>СК08.</b> Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проектах</p> <p><b>СК09.</b> Здатність проводити експериментальні та теоретичні наукові дослідження фізичних систем, явищ і процесів в галузі прикладної фізики та наноматеріалів як самостійно, так і у складі групи.</p> <p><b>СК10.</b> Здатність до використання фізико-математичних знань для обрання оптимального способу розв'язання конкретної практичної задачі.</p> <p><b>СК11.</b> Здатність використовувати наближені методи обчислення та/або комп'ютерне моделювання для розв'язання теоретичних, експериментальних і прикладних завдань у галузі професійної діяльності.</p>
<p><b>7 – Програмні результати навчання</b></p>	
<p><i>Програмні результати навчання</i></p>	<p><b>РН01.</b> Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.</p> <p><b>РН02.</b> Застосовувати сучасні математичні методи для побудови</p>

	<p>й аналізу математичних моделей фізичних процесів.</p> <p><b>РН03.</b> Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.</p> <p><b>РН04.</b> Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.</p> <p><b>РН05.</b> Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.</p> <p><b>РН06.</b> Відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.</p> <p><b>РН07.</b> Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики.</p> <p><b>РН08.</b> Вільно спілкуватися з професійних питань державною та англійською мовами усно та письмово.</p> <p><b>РН09.</b> Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефахівцям, аргументувати власну позицію.</p> <p><b>РН10.</b> Планувати й організувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проєктів.</p> <p><b>РН11.</b> Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні.</p> <p><b>РН12.</b> Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем.</p> <p><b>РН13.</b> Оцінювати фінансові, матеріальні та інші витрати, пов'язані з реалізацією проєктів у сфері прикладної фізики, соціальні, екологічні та інші потенційні наслідки реалізації проєктів.</p> <p><b>РН14.</b> Використовувати отримані знання для планування фізичного експерименту та досліджень в галузі енергетики.</p> <p><b>РН15.</b> Використовувати отримані знання для забезпечення працездатності систем та приладів енергетичного призначення, забезпечення екологічної безпеки їх експлуатації.</p> <p><b>РН16.</b> Розробляти нові матеріали та технології для поновлюваної енергетики.</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<p><i><b>Специфічні характеристики кадрового забезпечення</b></i></p>	<p>Науково-педагогічні працівники, які здійснюють освітньо-професійну підготовку за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали, відповідають ліцензійним умовам. Майже усі 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>
<p><i><b>Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення</b></i></p>	<p>Обладнання та устаткування, необхідне для виконання лабораторних та практичних робіт, відповідає діючим нормам та є в наявності у ННІ КФЕ та/або університету, навчальний процес забезпечено ліцензованим програмним</p>



	забезпеченням.
<b>Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення</b>	У розпорядженні студентів є необмежений доступ до інтернету, друковані видання (фонди ЦНБ ім. В. Н. Каразіна, репозитарій, власні бібліотеки навчальних лабораторій) та Інтернет-джерела інформації (у т.ч. і Центру електронного навчання ХНУ); електронні наукові видання, електронні навчальні курси із можливістю дистанційного навчання та самостійної роботи.
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна та навчальними закладами країн-партнерів.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна та навчальними закладами країн-партнерів.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Іноземні громадяни за їх бажанням можуть навчатися англійською та українською мовами.

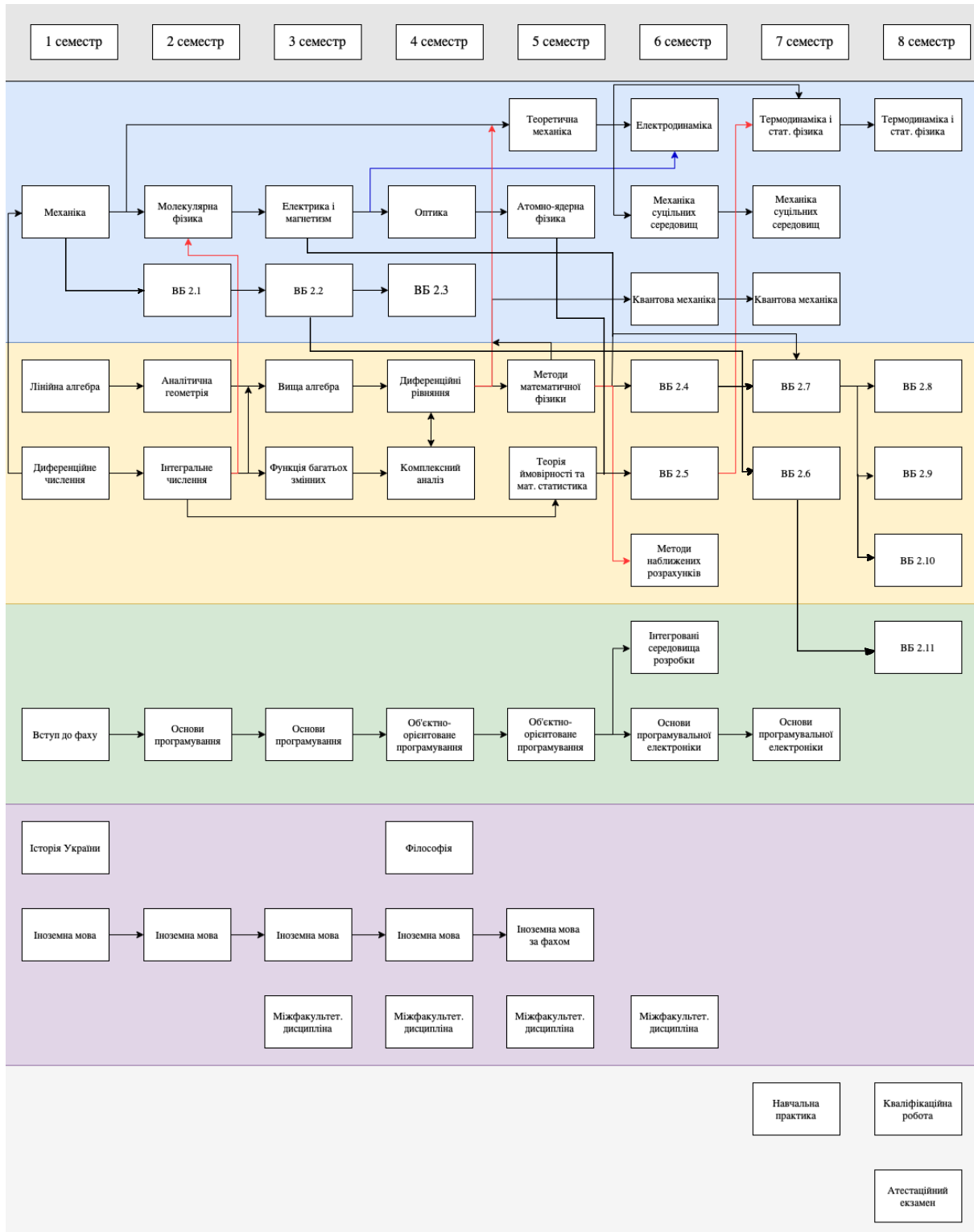
## 2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

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>			
<b>Обов'язкові компоненти 1</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>Обов'язкові компоненти 2</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.	Електродинаміка суцільних середовищ	4	Іспит
ОК 2.21.	Квантова механіка. Частина 1	4	Іспит
ОК 2.22.	Квантова механіка. Частина 2	5	Іспит
ОК 2.23.	Термодинаміка і статистична фізика. Частина 1	4	Іспит
ОК 2.24.	Термодинаміка і статистична фізика. Частина 2	5	Іспит
ОК 2.25.	Основи програмування. Частина 1	4	Залік
ОК 2.26.	Основи програмування. Частина 2	3	Залік
ОК 2.27.	Об'єктно-орієнтоване програмування. Частина 1	3	Залік
ОК 2.28.	Об'єктно-орієнтоване програмування. Частина 2	4	Залік
ОК 2.29.	Інтегровані середовища розробки	3	Залік
ОК 2.30.	Основи програмувальної електроніки. Частина 1	3	Залік
ОК 2.31.	Основи програмувальної електроніки. Частина 2	3	Залік
ОК 2.32.	<b>Навчальна (професійно-ознайомча) практика</b>	5	Залік
ОК 2.33.	<b>Атестаційний екзамен</b>	3	Іспит
.		<b>160</b>	
<b>Загальний обсяг обов'язкових дисциплін</b>		<b>180</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОП*</b>			
Вибірковий блок 1			
ВК 1.1.	Міжфакультетська дисципліна 1	3	Залік
ВК 1.2.	Міжфакультетська дисципліна 2	3	Залік
ВК 1.3.	Міжфакультетська дисципліна 3	3	Залік
ВК 1.4.	Міжфакультетська дисципліна 4	3	Залік
		<b>12</b>	
Вибірковий блок 2			
ВК 2.1.	Вступ до сучасної фізики / Фізика і технологія в сучасному світі	4	Залік
ВК 2.2.	Нетрадиційна енергетика / Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії	4	Іспит
ВК 2.3.	Мала нетрадиційна енергетика / Вітрова нетрадиційна енергетика	4	Залік
ВК 2.4.	Матеріалознавство в нетрадиційній енергетиці / Технології матеріалів в нетрадиційній енергетиці	6	Залік
ВК 2.5.	Фізика конденсованого стану / Фізика твердого тіла і нанофізика	3	Залік
ВК 2.6.	Енергогенеруючі сірководневі комплекси Чорного моря / Енергоаудит ресурсу сірководневих комплексів Чорного моря	5	Залік
ВК 2.7.	Прикладна термодинаміка. Частина 1 / Термодинаміка нетрадиційних енергетичних систем. Частина 1	5	Залік
ВК 2.8.	Прикладна термодинаміка. Частина 2 / Термодинаміка нетрадиційних енергетичних систем. Частина 2	4	Іспит
ВК 2.9.	Біопаливні технології в енергетиці / Вуглеводневі ресурси світу та України та їх енергетичний	4	Залік

	потенціал		
ВК 2.10.	Кріогенні установки для перетворення теплоти в механічну енергію / Кріоенергетика	4	Залік
ВК 2.11.	Воднева та сірководнева енергетика / Спецлабораторія з надкритичних флюїдних екстракцій комплексів металів та їх ізотопів	5	Іспит
		<b>48</b>	
<b>Загальний обсяг вибіркового навчання</b>		<b>60</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>240</b>	

### 3. Структурно-логічна схема ОП



### 4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти освітнього рівня бакалавр здійснюється у формі атестаційного іспиту з прикладної фізики та наноматеріалів.

Атестаційний екзамен передбачає оцінювання результатів навчання, визначених стандартом вищої освіти за спеціальністю для першого рівня вищої освіти та освітньою програмою.



ЗК 8.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ЗК 9.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ЗК 10.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ЗК 11.											
ЗК 12.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
СК 1.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
СК 2.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
СК 3.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
СК 4.					*	*	*	*	*	*	*
СК 5.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
СК 6.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
СК 7.			*	*	*	*	*	*	*	*	*
СК 8.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
СК 9.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
СК 10.					*	*	*	*	*	*	*
СК 11.					*	*	*	*	*	*	*

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

	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.	ОК.2.21.	ОК.2.22.	ОК.2.23.	ОК.2.24.	ОК.2.25.	ОК.2.26.	ОК.2.27.	ОК.2.28.	ОК.2.29.	ОК.2.30.	ОК.2.31.	ОК.2.32.	ОК.2.33.				
PH01										*				*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
PH02						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
PH03														*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
PH04						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PH05						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PH06	*		*														*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
PH07																	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
PH08				*	*																																					
PH09						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PH10																	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
PH11	*		*																																							
PH12		*																																								
PH13		*													*																											
PH14																																					*	*	*			
PH15																																				*	*	*				
PH16																																			*	*	*					

	BK 2.1.	BK 2.2.	BK 2.3.	BK 2.4.	BK 2.5.	BK 2.6.	BK 2.7.	BK 2.8.	BK 2.9.	BK 2.10.	BK 2.11.
P01				*	*	*	*	*			
P02				*	*		*	*			
P03		*				*			*	*	*
P04		*	*			*	*	*	*	*	
P05		*	*			*					*
P06	*	*	*		*				*	*	
P07	*	*	*	*	*		*	*	*	*	
P08											
P09			*		*						*
P10		*	*	*		*				*	*
P11	*	*	*			*			*	*	*
P12	*			*	*		*	*	*	*	
P13	*		*	*		*			*	*	
P14		*				*					*
P15		*									
P16				*							*