

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 фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології 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
Керівник робочої групи		
МАРУЩЕНКО Ілля Миколайович	доцент кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології	кандидат фізико-математичних наук
Члени робочої групи		
КУДРЯВЦЕВ Ігор Миколайович	доцент кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології	кандидат фізико-математичних наук
НЕМЧЕНКО Костянтин Едуардович	професор, завідувач кафедри комп'ютерної фізики	доктор фізико-математичних наук, професор
ГАРЯЧЕВСЬКА Ірина	доцент кафедри	кандидат технічних наук

Василівна	інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах	
ВЕРБИЦЬКИЙ Віктор Ілліч	доцент кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах	кандидат фізико-математичних наук, доцент

До проектування освітньої програми долучені:

Представники здобувачів вищої освіти: аспіранти Аксенова Вікторія, Бєлих Дмитро; випускник Соколенко Роман; студенти Колесник Віталій, Зибіна Тетяна, Руднєва Марія.

Представники роботодавців:

доктор фізико-математичних наук, професор В.І. Ткаченко, директор науково-виробничого комплексу «Відновлювані джерела енергії та ресурсозберігаючі технології» ННЦ ХФТІ НАН України.

При розробці проекту програми враховані вимоги:

Стандарту вищої освіти спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти, затвердженого Наказом Міністерства освіти і науки України від 16.06.2020 р. № 804.

1. Профіль освітньої програми

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	Прикладна фізика нетрадиційної енергетики
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Кваліфікація, що присвоюється	Бакалавр прикладної фізики та наноматеріалів «Прикладна фізика нетрадиційної енергетики»
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра Обсяг дорівнює 240 кредитів ЄКТС.
Наявність акредитації	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.
Передумови	На базі повної загальної середньої освіти
Мова викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	2022-2026
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://physics-energy.karazin.ua/navch/standarti-vischoi-osviti/osvitno-profesiyini-ta-osvitno-naukovi-programi
2 - Мета освітньої програми	
Забезпечення фундаментальної теоретичної та практичної підготовки висококваліфікованого фахівця ступеня бакалавр в галузі природничих наук за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали, здатного для поглиблених досліджень фізичних об'єктів і систем, фізичних процесів, явищ і технологічних процесів “зеленої” енергетики із застосуванням методів теоретичної та прикладної фізики, математики та інженерії.	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область	Галузь знань 10 Природничі науки Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали
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 для “зеленої” енергетики, створення нових приладів, апаратури та обладнання тощо.
Основний фокус освітньої програми	Підготовка фахівців, що мають поглиблені знання фізики новітніх систем відновлювальної “зеленої” енергетики і здатні застосовувати свої знання для розробки та створення нових приладів, апаратури, обладнання та матеріалів.
Особливості програми	Підготовка фахівців, що володіють такою інтегральною компетенцією, як здатність 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.
Опис предметної області	<p>Об’єкти вивчення та діяльності: фізичні процеси і явища, технологічні застосування фізики, фізичні основи розробки приладів, апаратури та обладнання для технологій поновлюваної енергетики.</p> <p>Цілі навчання: 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"> - експериментальні дослідження, прецизійне вимірювання фізичних величин за допомогою актуальної інструментальної бази, автоматизація проведення та обробки результатів експериментів; - поглиблений теоретичний опис та моделювання фізичних об’єктів і процесів з використанням математичних методів та програмних продуктів; - обчислювальні експерименти та моделювання фізичних об’єктів і процесів; - розробка (проекування) нових приладів, апаратури, обладнання та матеріалів на інноваційному рівні; - дослідження фізичних властивостей матеріалів.
4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<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> <p>2149.1 Молодший науковий співробітник (галузь інженерної справи)</p>
Подальше навчання	Мають право на здобуття освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти та набувати додаткові кваліфікації.

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, навички узагальнювання.
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 проєктів. Підсумковий контроль проводиться у формі екзаменів, заліків, підсумкового контролю та атестаційної роботи бакалавра з захистом.
6 - Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІК)	Здатність самостійно ставити та розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі відновлюваної енергетики, що передбачає застосування методів теоретичної та прикладної фізики, математики та інженерії.
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК04. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК05. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК06. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК08. Здатність працювати автономно.</p> <p>ЗК09. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК10. Навики здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК11. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК12. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p>
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	<p>СК01. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проєктів.</p> <p>СК02. Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні та презентації отриманих результатів.</p> <p>СК03. Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження.</p> <p>СК04. Здатність брати участь у впровадженні результатів</p>

	<p>досліджень та розробок.</p> <p>СК05. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.</p> <p>СК06. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем.</p> <p>СК07. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.</p> <p>СК08. Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проектах</p> <p>СК09. Здатність проводити самостійно та в команді наукові дослідження фізичних систем, явищ і процесів (експериментальні, теоретичні, комп'ютерне моделювання) в галузі прикладної фізики та наноматеріалів.</p> <p>СК10. Вміння розв'язувати задачі за допомогою сучасних інформаційних технологій моделювання та проектування.</p>
7 - Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання	<p>РН01. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.</p> <p>РН02. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.</p> <p>РН03. Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, зокрема наноматеріалів, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.</p> <p>РН04. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.</p> <p>РН05. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.</p> <p>РН06. Відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.</p> <p>РН07. Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики.</p> <p>РН08. Знати та розуміти фундаментальні принципи наукового методу та наукової роботи, включно з етичними та суспільними можливостями та обмеженнями.</p> <p>РН09. Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефахівцям, аргументувати власну позицію.</p> <p>РН10. Планувати й організовувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проектів.</p> <p>РН11. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні.</p> <p>РН12. Розуміти закономірності розвитку прикладної</p>

	фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем. РН13. Оцінювати фінансові, матеріальні та інші витрати, пов'язані з реалізацією проектів у сфері прикладної фізики, соціальні, екологічні та інші потенційні наслідки реалізації проектів.
8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового 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.
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Обчислювальна техніка й обладнання, лабораторія обробки даних та обробки зображень, сучасна комп'ютерна техніка, мультимедійні комплекси, спеціальне обладнання.
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	Іноземні громадяни за їх бажанням можуть навчатися англійською та українською мовами.

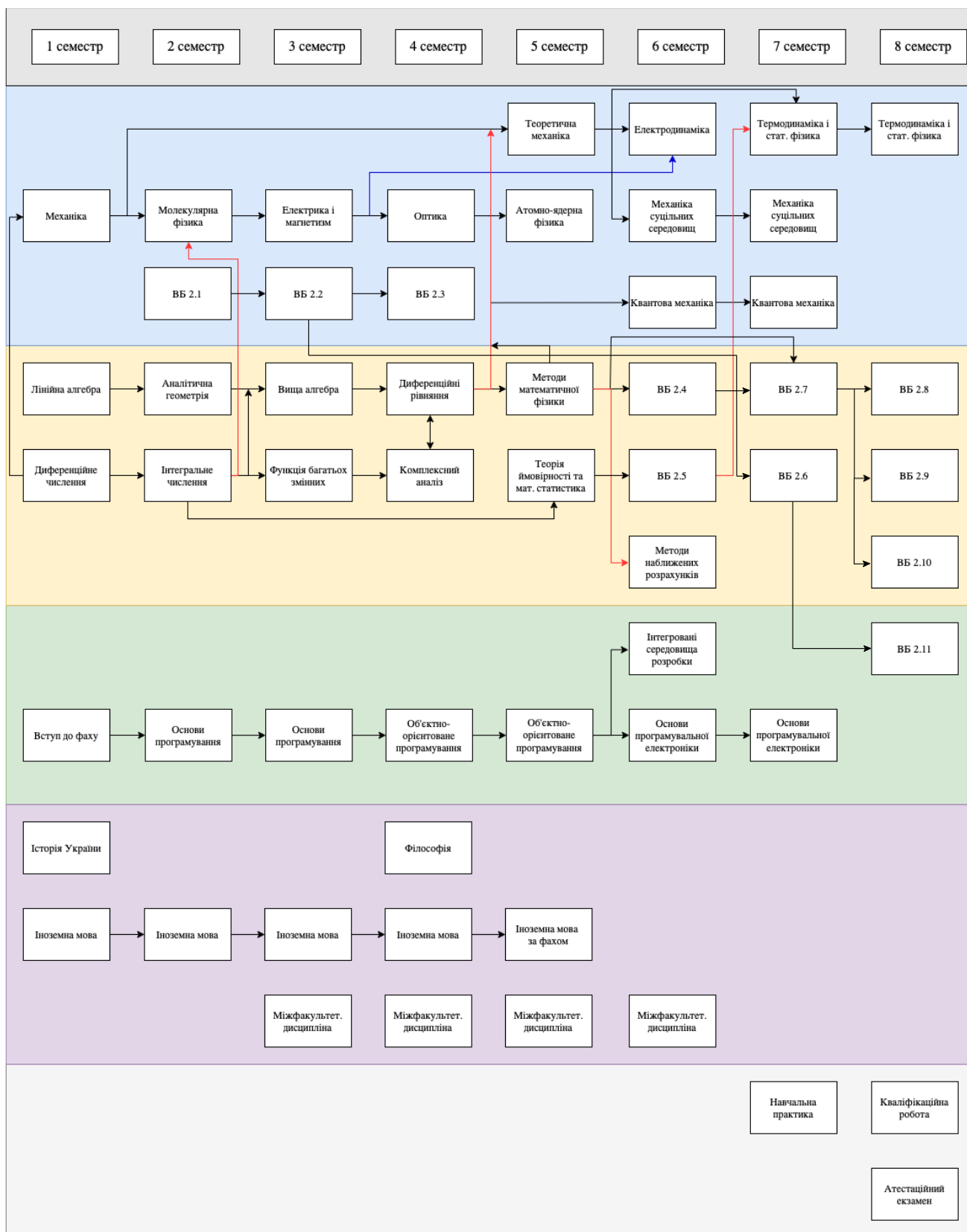
2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
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	Залік
		20	
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

OK 2.6.	Функції багатьох змінних	6	Іспит
OK 2.7.	Диференціальні рівняння	4	Іспит
OK 2.8.	Комплексний аналіз	4	Іспит
OK 2.9.	Методи математичної фізики	4	Іспит
OK 2.10.	Теорія ймовірності та математична статистика	4	Іспит
OK 2.11.	Методи наближених розрахунків	4	Іспит
OK 2.12.	Механіка	10	Іспит
OK 2.13.	Молекулярна фізика	8	Іспит
OK 2.14.	Електрика і магнетизм	8	Іспит
OK 2.15.	Оптика	8	Іспит
OK 2.16.	Атомно-ядерна фізика	5	Іспит
OK 2.17.	Теоретична механіка	6	Іспит
OK 2.18.	Електродинаміка	4	Іспит
OK 2.19.	Механіка суцільних середовищ	4	Іспит
OK 2.20.	Електродинаміка суцільних середовищ	4	Іспит
OK 2.21.	Квантова механіка. Частина 1.	4	Іспит
OK 2.22.	Квантова механіка. Частина 2.	5	Іспит
OK 2.23.	Термодинаміка і статистична фізика. Частина 1	4	Іспит
OK 2.24.	Термодинаміка і статистична фізика. Частина 2	5	Іспит
OK 2.25.	Основи програмування. Частина 1.	4	Залік
OK 2.26.	Основи програмування. Частина 2.	3	Залік
OK 2.27.	Об'єктно-орієнтоване програмування. Частина 1.	3	Залік
OK 2.28.	Об'єктно-орієнтоване програмування. Частина 2.	4	Залік
OK 2.29.	Основи програмувальної електроніки. Частина 1.	3	Залік
OK 2.30.	Основи програмувальної електроніки. Частина 2.	3	Залік
OK 2.31.	Інтегровані середовища розробки	3	Залік
OK 2.32.	Навчальна (професійно-ознайомча) практика	5	Залік
OK 2.33.	Атестаційний екзамєн	3	Іспит
		160	
Загальний обсяг обов'язкових дисциплін		180	
Вибіркові компоненти ОП*			
Вибірковий блок 1			
ВК 1.1.	Межфакультетська дисципліна 1	3	Залік
ВК 1.2.	Межфакультетська дисципліна 2	3	Залік
ВК 1.3.	Межфакультетська дисципліна 3	3	Залік
ВК 1.4.	Межфакультетська дисципліна 4	3	Залік
		12	
Вибірковий блок 2			
ВК 2.1.	Вступ до сучасної фізики	4	Залік
	Фізика і технологія в сучасному світі		
ВК 2.2.	Нетрадиційна енергетика	4	Залік
	Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії		
ВК 2.3.	Мала нетрадиційна енергетика	4	Залік
	Вітрова нетрадиційна енергетика		
ВК 2.4	Матеріалознавство в нетрадиційній енергетиці	5	Залік
	Технології матеріалів в нетрадиційній енергетиці		

ВК 2.5.	Фізика конденсованого стану	4	Іспит
	Фізика твердого тіла і нанофізика		
ВК 2.6.	Енергогенеруючі сірководневі комплекси Чорного моря	5	Іспит
	Енергоаудит ресурсу сірководневих комплексів Чорного моря		
ВК 2.7.	Прикладна термодинаміка. Частина 1	5	Залік
	Термодинаміка нетрадиційних енергетичних систем. Частина 1		
ВК 2.8.	Прикладна термодинаміка. Частина 2	4	Іспит
	Термодинаміка нетрадиційних енергетичних систем. Частина 2		
ВК 2.9.	Біопаливні технології в енергетиці	4	Залік
	Вуглеводневі ресурси світу та України та їх енергетичний потенціал		
ВК 2.10.	Кріогенні установки для перетворення теплоти в механічну енергію	4	Залік
	Кріоенергетика		
ВК 2.11.	Воднева та сірководнева енергетика	5	Іспит
	Спецлабораторія з надкритичних флюїдних екстракцій комплексів металів та їх ізотопів		
		48	
Загальний обсяг вибіркових дисциплін		60	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240	

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

	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.
3K 1.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3K 2.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3K 3.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3K 4.											
3K 5.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3K 6.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3K 7.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3K 8.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3K 9.		*	*			*				*	*
3K 10.		*	*			*					*
3K 11.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3K 12.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
CK 1.		*	*			*			*	*	*
CK 2.		*				*					
CK 3.		*	*								
CK 4.			*	*		*				*	*
CK 5.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
CK 6.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
CK 7.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
CK 8.		*	*	*		*				*	*
CK 9.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
CK 10.			*	*		*	*	*	*		*

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання 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		*													*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

	БК 2.1.	БК 2.2.	БК 2.3.	БК 2.4.	БК 2.5.	БК 2.6.	БК 2.7.	БК 2.8.	БК 2.9.	БК 2.10.	БК 2.11.
PH01	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PH02				*	*	*	*	*	*	*	*
PH03		*	*				*		*	*	*
PH04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PH05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PH06	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PH07	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PH08	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PH09		*	*				*		*	*	*
PH10			*				*		*	*	*
PH11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PH12	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PH13			*	*		*			*	*	*