

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Освітньо – професійна програма

Комп'ютерна фізика

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 № 9

Введено в дію наказом
від 9 червня 2022 р.
№ 0208-1/207

Проректор
науково-педагогічної роботи
_____ Олександр ГОЛОВКО
« ____ » _____ 20__ р.

Харків 2022 р.



ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Освітньо – професійної програми

Освітню програму розглянуто та схвалено на:

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. 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. Кафедрі комп'ютерної фізики:

протокол № 4 від «18» квітня 2022 р.

Завідувач кафедри _____ Костянтин НЕМЧЕНКО

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		
Рогова Світлана Юріївна	доцент кафедри комп'ютерної фізики	кандидат фізико-математичних наук
Члени робочої групи		
Єрмаков Олег Євгенович	Старший викладач кафедри комп'ютерної фізики	кандидат фізико-математичних наук
Очаренко Антон Ігоревич	Старший викладач кафедри комп'ютерної фізики	доктор філософії з фізики
Кулик Олександр Петрович	доцент кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології	кандидат фізико-математичних наук, доцент
Вербицький Віктор Ілліч	доцент кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах	кандидат фізико-математичних наук, доцент
Віхтинська Тетяна Геннадіївна	Старший викладач кафедри комп'ютерної фізики	

До проектування освітньої програми долучені:

Представники здобувачів вищої освіти: аспіранти Геращенко Надія, Протектор Денис, Караєв Артем; студенти Медінцева Тетяна, Лапітан Костянтин.

Представники роботодавців:

доктор фізико-математичних наук, професор С.С.Соколов, начальник відділу ФТІНТ НАНУ, директор ООО «Радіопром», канд. фіз.-мат. наук О.М.Моргун.

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

- 1) Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 10 – «Природничі науки», спеціальність 105 – «Прикладна фізика та наноматеріали». Затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 16.06.2020 р. № 804.
- 2) Рекомендації провідного працедавця в галузі прикладної фізики, ФТІНТ НАН України
- 3) 3) Рекомендації провідного працедавця в галузі прикладної фізики, вітчизняного виробника медичного обладнання ООО «Радіопром».

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	Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна фізика»
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Кваліфікація, що присвоюється	Бакалавр прикладної фізики та наноматеріалів
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-profesiyni-ta-osvitno-naukovi-programi
2 - Мета освітньої програми	
Мета програми	Підготовка фахівців для поглиблених досліджень фізичних об'єктів і систем, фізичних процесів і явищ, технологічних процесів на базі створення прикладних програмних продуктів з використанням сучасних алгоритмів комп'ютерної математики
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область	Галузь знань 10 Природничі науки Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали Спеціалізація: Комп'ютерна фізика
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 різного походження
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 з

	використанням сучасних комп'ютерних технологій.
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.
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)
Подальше навчання	Мають право на здобуття освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти та можуть набувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих.
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 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 бакалавра з захистом.
6 — Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність самостійно ставити та розв'язувати з застосуванням інформаційних технологій на інноваційному рівні наукові та науково-технічні задачі в галузі прикладної фізики та наноматеріалів.
Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. 2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. 3. Здатність спілкуватися іноземною мовою. 4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. 7. Здатність працювати в команді. 8. Навички міжособистісної взаємодії. 9. Здатність працювати автономно. 10. Навики здійснення безпечної діяльності. 11. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу 12. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). 13. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. 14. Здатність використовувати теоретичні та практичні знання про широкий спектр обчислювальних методів та математичних алгоритмів, включаючи принципи розробки та узагальнення цих методів та алгоритмів 15. Здатність застосовувати обчислювальні методи для отримання інформації з експериментальних даних та вирішення наукових проблем 16. Розуміння обмеження чисельних методів, включаючи помилки наближення, помилки округлення та обмеження щодо застосування конкретних алгоритмів 17. Здатність перетворювати наукові проблеми в загальні обчислювальні моделі та зрозуміти, як різні джерела помилок впливають на точність та надійність моделей та обчислені результати 18. Знайомство з великою кількістю вдосконалених алгоритмів для вирішення широкого кола проблем та способи використання їх у доступному програмному забезпеченні
<p>Спеціальні (фахові) компетентності (СК)</p>	<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, в тому числі із суміжних галузей, для розв'язання виробничих задач. 4. Здатність відповідно до поставленої задачі проводити самостійно та в команді наукові дослідження фізичних систем, явищ і процесів (експериментальні, теоретичні, комп'ютерне моделювання) в галузі прикладної фізики та наноматеріалів. 5. Здатність забезпечувати впровадження результатів наукових досліджень шляхом створення нових матеріалів, пристроїв, технологій та іншого.

	<p>6. Практичну майстерність обчислень, включаючи взаємодію між науковими проблемами та даними, математичними моделями, загальними алгоритмами та програмним забезпеченням для багаторазового використання</p> <p>7. Вміння аналізувати та візуально відображати результати обчислень та оцінювати їх відповідність стосовно основних проблем та / або гіпотез</p> <p>8. Чітке розуміння високоефективних обчислювальних елементів, включаючи використання пам'яті, векторизацію та паралельні алгоритми, а також відповідні програмні засоби, такі як налагоджувачі, тестові рамки, сценарії та системи управління версіями</p> <p>9. Вміння програмувати на мовах високого рівня, компілювати мови та ефективно використовувати комп'ютерну систему алгебри</p> <p>10. Вміння підвищувати ефективність чисельних алгоритмів та відповідного програмного забезпечення</p> <p>11. Знайомство з прийомами спільної розробки програмного забезпечення</p>
--	---

7 — Програмні результати навчання

<p>Програмні результати навчання</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 проектів. 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. У коректній формі формулювати професійні висновки, апробувати їх та доносити до аудиторії різного фахового рівня, використовуючи сучасні методики наукової та технічної комунікації українською та іноземними мовами. 7. Фундаментально розуміти та знати принципів наукової роботи та наукового методу, включаючи етичні та суспільні обмеження та можливості. 8. Вміти розроблювати гіпотези та запропонувати способи їх перевірки за допомогою відповідних аналітичних, експериментальних та чисельних інструментів 9. Професійно повідомляти про наукові проблеми, результати та невизначеності, усно та в письмовій формі
--------------------------------------	---

2. Перелік компонентів освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність 2.1. Освітня складова освітньо-професійної програми		10. Мати розвинуту обгрунтовану наукову інтуїцію і вміти відображати та розробляти ефективні та особисті стратегії навчання 11. Вміти працювати незалежно, але також у тісній співпраці з іншими, щоб вчасно виконати дослідницький проект 12. Критично розуміти наукові методи, мати краще розуміння наукового процесу як такого, а також розуміти перспективи майбутньої роботи .
	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	Можливе, після вивчення іноземними здобувачами української або англійської мов

Освітня складова освітньо-професійної програми (ОПП) підготовки магістра прикладної фізики передбачає такі цикли підготовки:

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

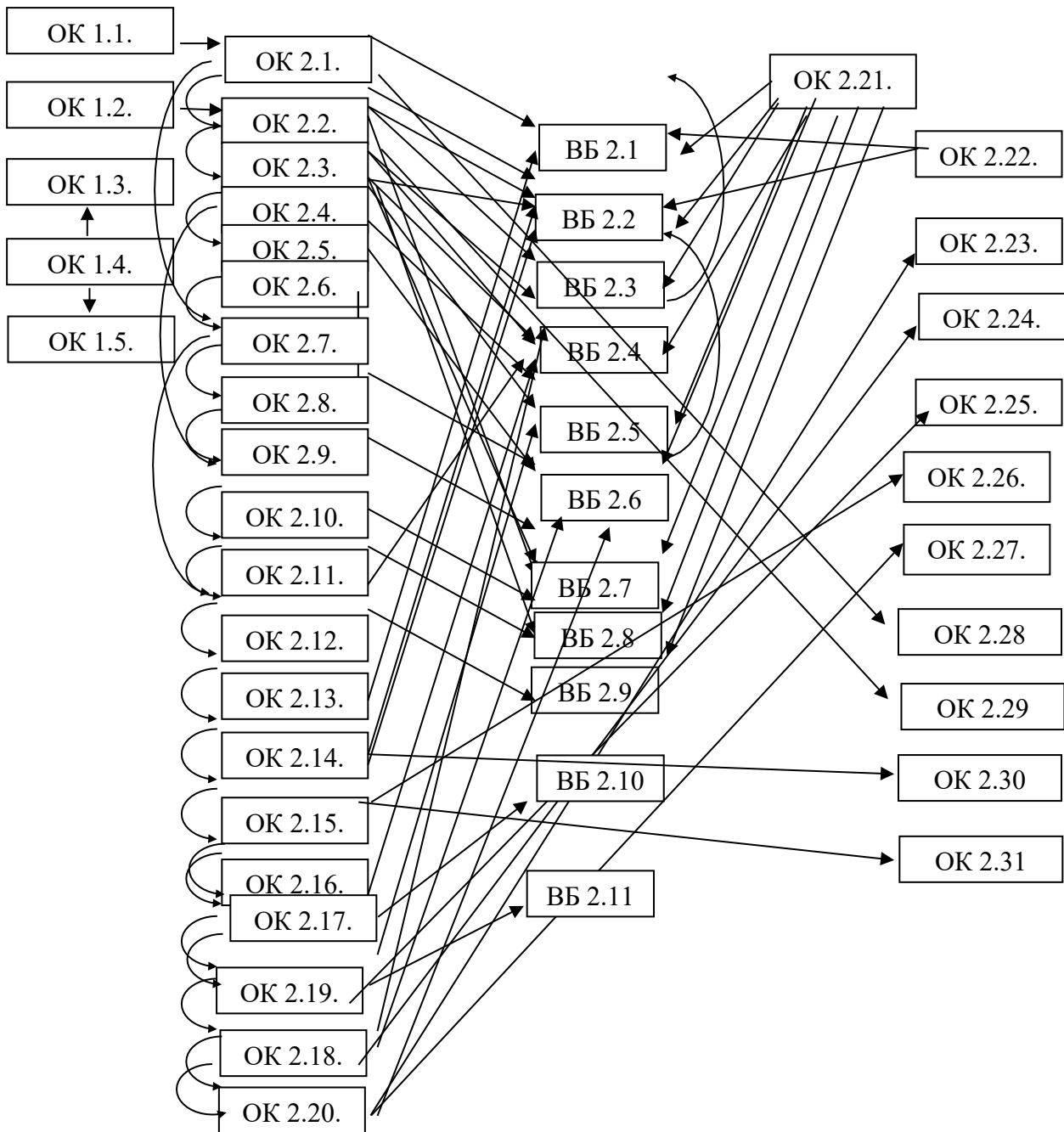
Перелік навчальних дисциплін надано у таблиці:

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики,	Кількість кредитів	Форма підсумковог
---------	--	--------------------	-------------------

1	кваліфікаційна робота) 2	3	о контролю 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	Іспит, 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.	Аналitiчна 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	4	Іспит
ОК 2.24.	Статистична фізика	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.	Основи програмувальної електроніки. Частина 1.	3	Залік
ОК 2.30.	Основи програмувальної електроніки. Частина 2.	3	Залік
ОК 2.31.	Інтегровані середовища розробки	3	Залік
ОК 2.32.	Навчальна (професійно-ознайомча) практика	5	
ОК 2.33.	Атестаційний екзамен	3	
		160	
Загальний обсяг обов'язкових дисциплін		180	
Вибіркові компоненти ОП*			
Вибірковий блок 1			
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
		12	
Вибірковий блок 2			
ВБ 2.1.	Обчислювальні процеси в задачах фізики	4	Залік
	Комп'ютерні технології в фізиці/ Основи обчислювальних процесів та алгоритмів.		
ВБ 2.2.	Використання алгоритмів в задачах фізики	4	Іспит
	Алгоритмізація фізичних задач/ Алгоритмічні підходи для рішення фізичних проблем		
ВБ 2.3.	Дискретні структури в фізиці	4	Залік
	Використання принципів дискретної математики в фізиці / Бази та набори даних в фізиці		
ВБ 2.4	Вступ до обробки зображень	5	Залік
	Обробка зображень та сигналів / Обробка сигналів та експериментальних даних		
ВБ 2.5.	Вступ до комп'ютерної фізики	4	Залік
	Вступ до використання обчислювальних методів в фізиці / Обчислювальний експеримент в фізиці		
ВБ 2.6.	Науково-дослідницький практикум	5	Залік
	Моделювання фізичних процесів/ Практикум з проведення наукових досліджень		
ВБ 2.7.	Теорія обчислюваності для фізичних задач	5	Залік
	Обчислюваність функцій та множин у фізичних застосуваннях/ Вступ до теорії обчислювальних процесів та алгоритмів.		
ВБ 2.8.	Обчислювальна складність в фізиці	4	Іспит
	Фізико-технічні застосування теорії складності обчислень/ Прикладні застосування теорії складності		
ВБ 2.9.	Основи академічного письма	4	Залік
	Основи наукових досліджень/Сучасний науковий інтернет простір		
ВБ 2.10.	Вебдизайн для фізико-технічних застосувань	4	Залік
	Сучасні засоби розробки веб-додатків / Використання мережевих технологій в фізиці		
ВБ 2.11.	Чисельні методи в фізиці	5	Іспит
	Комп'ютерне моделювання процесів в фізиці / Методи моделювання фізичних процесів		
		48	
Загальний обсяг вибірових 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 екзамен передбачає оцінювання результатів навчання, визначених стандартом вищої освіти за спеціальністю для першого (бакалаврського рівня вищої освіти) та освітньою програмою.

5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам 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.	
ЗК 1.					*															*			*	*	*		*		
ЗК 2.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
ЗК 3.	*	*																										*	
ЗК 4.			*	*																						*	*		
ЗК 5.					*															*		*	*	*	*	*	*	*	
ЗК 6.									*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
ЗК 7.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
ЗК 8.		*	*	*	*																					*			
ЗК 9.	*	*			*				*	*															*			*	
ЗК 10.	*	*	*	*	*				*	*															*		*		
ЗК 11.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ЗК 12.											*														*				
ЗК 13.	*	*																										*	
ЗК 14.			*	*																					*	*	*		
ЗК 15.					*															*		*	*	*	*	*	*		
ЗК 16.									*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
ЗК 17.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ЗК 18.		*	*	*	*																					*			
СК 1.	*		*	*																									
СК 2.																												*	
СК 3.									*	*	*	*	*							*		*	*	*	*	*	*		
СК 4.									*	*	*	*	*							*		*	*	*	*	*	*		
СК 5.									*	*	*	*	*							*		*	*	*	*	*	*	*	
СК 6.									*	*	*	*	*							*		*	*	*	*	*	*	*	*
СК 7.									*	*	*	*	*							*		*	*	*	*	*	*	*	*
СК 8.		*	*	*					*	*	*	*	*							*		*	*	*	*	*	*	*	*
СК 9.					*															*		*	*	*	*	*	*	*	*
СК 10.									*	*	*	*	*							*		*	*	*	*	*	*	*	*
СК 11.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
СК 12.		*	*	*	*																					*	*	*	

