

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 « 29 » 05 2023 р.
Протокол № 0

Введено в дію наказом
від « 01 » 06 2023 р.
№ 0114-1/227

Проректор з
науково-педагогічної роботи

Олександр КОЛОВКО



Харків 2023 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
Освітньо – професійної програми
КОМП'ЮТЕРНА ФІЗИКА

Освітню програму розглянуто та схвалено на:

1. Науково-методичній раді Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
протокол № 8 від « 16 » 05 2023 р.

Голова науково-методичної ради,
проректор з науково-педагогічної роботи


Олександр ГОЛОВКО

2. Вченій раді інституту навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики:
протокол № 3/23 від « 7 » березня 2023 р.

Голова вченої ради інституту


Ірина ГАРЯЧЕВСЬКА

3. Методичній комісії інституту навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики:
протокол № 3/23 від « 7 » березня 2023 р.

Голова методичної комісії інституту


Ольга ЛІСІНА

4. Кафедрі комп'ютерної фізики:
протокол № 3/23 від « 6 » березня 2023 р.

Завідувач кафедри


Костянтин НЕМЧЕНКО

5. Гарант освітньої програми


Світлана РОГОВА

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		
КУЛИК Олександр Петрович	доцент кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології	кандидат фізико-математичних наук, доцент
ПРОТЕКТОР Денис Олегович	Старший викладач кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах	PhD зі спеціальності Прикладна фізика та наноматеріали
ЛІСІНА Ольга Юліївна	доцент кафедри комп'ютерної фізики	кандидат фізико-математичних наук
ЄРМАКОВ Олег Євгенович	Старший викладач кафедри комп'ютерної фізики	
ВІХТИНСЬКА Тетяна Геннадіївна	Старший викладач кафедри комп'ютерної фізики	
До проектування освітньої програми долучені:		
Представники роботодавців:		
СОКОЛОВ Святослав Святославович	начальник відділу ФТИНТ НАНУ	доктор фізико-математичних наук, професор
МОРГУН Олег Миколайович	директор ООО «Радіопром»,	канд. фіз.-мат. наук
Представники здобувачів вищої освіти:		
КОРЯГІНА Ірина Василівна	Студент 4 курсу бакалаврату ННІ КФЕ	Голова студентського профкому ННІ КФЕ
МАСЛОВ Дмитро Юрійович	Студент 2 курсу бакалаврату ННІ КФЕ	Голова студентської ради ННІ КФЕ
ГЕРАЩЕНКО Надія Олексіївна	Студентка 2 курсу аспірантури ННІ КФЕ	
МЕДІНЦЕВА Тетяна Володимірівна	Студентка 1 курсу аспірантури ННІ КФЕ	
ЛАПІТАН Костянтин Євгенович	Студент 2 курсу магістратури ННІ КФЕ	
ДМИТРО Ушахін Анатолійович	Студент 1 курсу магістратури 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

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»
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Кваліфікація, що присвоюється	Бакалавр прикладної фізики та наноматеріалів, комп'ютерна фізика
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	2023-2027
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://physics-energy.karazin.ua/navch/standarti-vischoi-osviti/osvitno-profesiyi-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 фізики.
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 різного походження. Цілі освітньої програми підпорядковані місії та стратегії Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.
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.

	Ключові слова: нанофізика, наноматеріали, нанорозмірні ефекти, комп'ютерне моделювання, штучний інтелект.
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.
Опис предметної області	<p><i>Об'єкти вивчення та діяльності:</i> фізичні процеси і явища, високотехнологічні застосування фізики, фізичні основи розробки приладів, апаратури та обладнання.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, здатних розв'язувати спеціалізовані складні задачі і практичні проблеми, пов'язані з дослідженням фізичних об'єктів і систем, процесів і явищ та їх технічними застосуваннями. <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 <i>Методи, методики та технології:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методи фізичного експерименту, вимірювання фізичних величин, обробки результатів експериментів, - методи обчислювального експерименту та моделювання фізичних об'єктів і процесів, - методи проектування і конструювання; - методи дослідження фізичних властивостей матеріалів. <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>
4 - Придатність до працевлаштування	
Придатність до працевлаштування	<p>Фахівець здатний виконувати зазначену професійну роботу за ДК 003:2010 і може займати первинні посади:</p> <p>2111.1. Наукові співробітники (фізика, астрономія)</p> <p>2149.1 Молодший науковий співробітник (галузь інженерної справи)</p> <p>3111 - Технік-лаборант (хімічні та фізичні дослідження)</p> <p>3111 - Технік-технолог</p> <p>3111 - Лаборант (хімічні та фізичні дослідження)</p>
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	<p>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</p> <p>Навчання через дослідження, студентсько-центроване, особистісно диференційоване, проблемно-орієнтоване, самонавчання. Основні традиційні методи навчання – пояснювально-ілюстративний, пошуковий, проблемного викладання, «мозковий штурм». Повноцінна підготовка до дослідницької діяльності забезпечується</p>

	через участь у наукових проєктах з оприлюдненням результатів у наукових виданнях.
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, та підсумкового контролю.
6 — Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	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.
Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. 3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. 4. Здатність спілкуватися іноземною мовою 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. 6. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні. 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. 8. Навички міжособистісної взаємодії. 9. Здатність працювати автономно. 10. Навички здійснення безпечної діяльності. 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. 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. 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
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проєктів. 2. Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленій презентації їхніх результатів. 3. Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження. 4. Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок. 5. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій. 6. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем. 7. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності. 8. Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проєктах 9. Вміння програмувати на мовах високого рівня, компілювати мови та ефективно використовувати комп'ютерну систему алгебри 10. Вміння підвищувати ефективність чисельних алгоритмів та відповідного програмного забезпечення 11. Знайомство з прийомами спільної розробки програмного забезпечення 12. Здатність до розробки гіпотез та запропонування способів їх перевірки за допомогою відповідних аналітичних, експериментальних та чисельних інструментів
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, включаючи наноматеріали, 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. Вільно спілкуватися з професійних питань державною та англійською мовами усно та письмово.</p> <p>РН09. Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і</p>

	<p>нефахівцям, аргументувати власну позицію.</p> <p>PH10. Планувати й організувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проектів.</p> <p>PH11. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні.</p> <p>PH12. Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем.</p> <p>PH13. Оцінювати фінансові, матеріальні та інші витрати, пов'язані з реалізацією проектів у сфері прикладної фізики, соціальні, екологічні та інші потенційні наслідки реалізації проектів</p> <p>PH14. Розробляти та формулювати свої професійні висновки та розумно їх аргументувати для фахової та нефархової аудиторії</p> <p>PH15. Вміння представляти і захищати отримані наукові і практичні результати в усній та письмовій формі</p> <p>PH16. Базові знання у сфері штучного інтелекту, нейронних мереж та великих даних та вміння застосовувати ці знання фізичних дослідженнях</p> <p>PH17. Розуміння обмеження чисельних методів, включаючи помилки наближення, помилки округлення та обмеження щодо застосування конкретних алгоритмів</p>
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

2. Перелік компонент освітньо-професійної програми

та їх логічна послідовність

2.1. Освітня складова освітньо-професійної програми

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

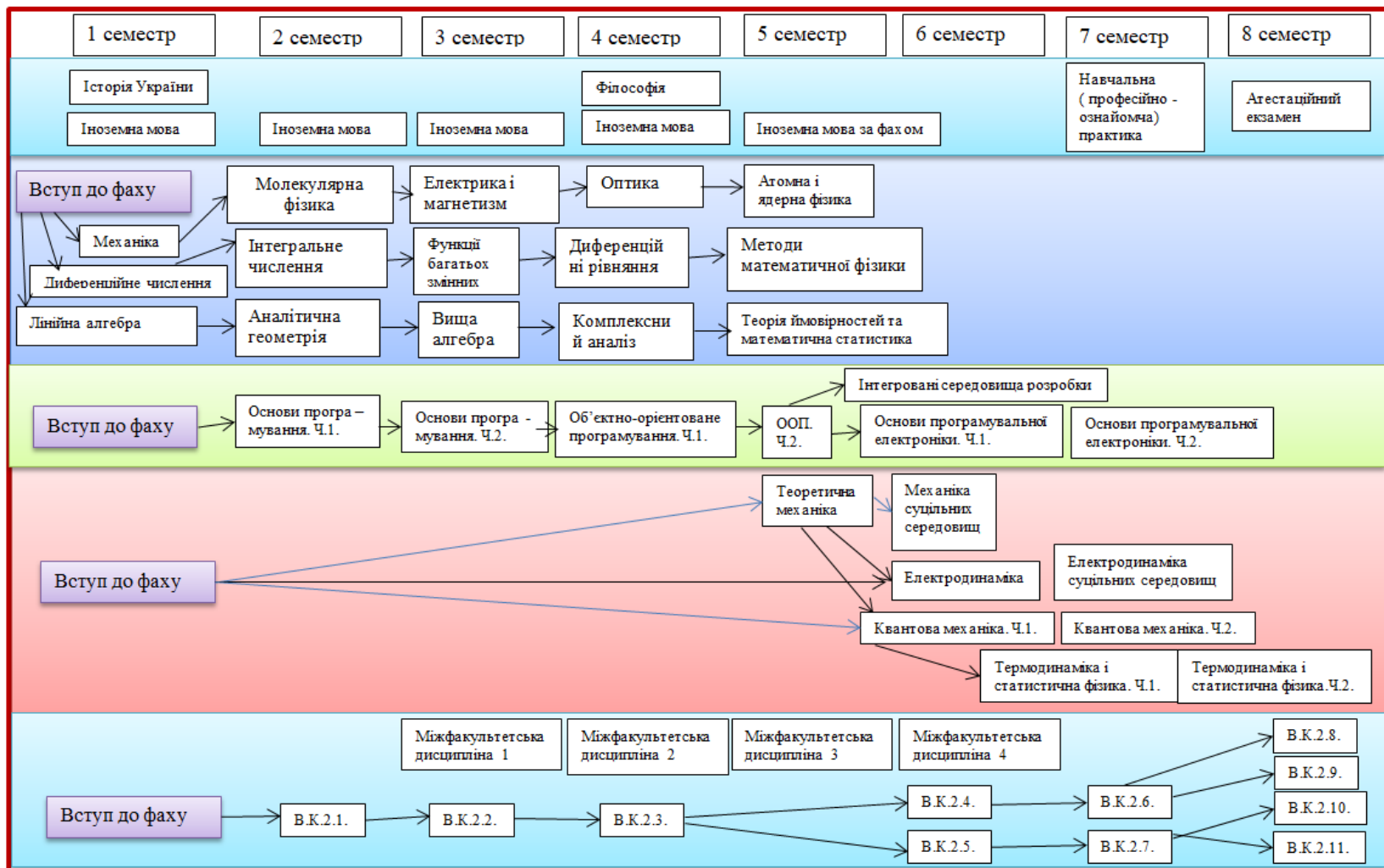
- цикл загальної підготовки;
- цикл професійної підготовки;
- вибіркового дисциплін;
- практичної підготовки.

Перелік навчальних дисциплін надано у таблиці:

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, 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	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.	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	5	Іспит
ОК 2.19.	Механіка суцільних середовищ	4	Іспит
ОК 2.20.	Електродинаміка суцільних середовищ	4	Іспит
ОК 2.21.	Квантова механіка. Частина 1.	5	Іспит
ОК 2.22.	Квантова механіка. Частина 2.	5	Іспит
ОК 2.23.	Термодинаміка і статистична фізика. Ч. 1	4	Іспит
ОК 2.24.	Термодинаміка і статистична фізика. Ч. 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.	Основи програмувальної електроніки. Частина 1.	3	Залік
ОК 2.30.	Основи програмувальної електроніки. Частина 2.	3	Залік
ОК 2.31.	Інтегровані середовища розробки	4	Залік

OK 2.32.	Навчальна (професійно-ознайомча) практика	5	
OK 2.33.	Атестаційний екзамен		
		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	4	Залік
	Обробка зображень та сигналів / Обробка сигналів та експериментальних даних		
ВБ 2.5.	Вступ до комп'ютерної фізики	3	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	4	Залік
	Обчислюваність функцій та множин у фізичних застосуваннях/ Вступ до теорії обчислювальних процесів та алгоритмів.		
ВБ 2.8.	Обчислювальна складність в фізиці	5	Іспит
	Фізико-технічні застосування теорії складності обчислень/ Прикладні застосування теорії складності		
ВБ 2.9.	Основи академічного письма	5	Залік
	Основи наукових досліджень/Сучасний науковий інтернет простір		
ВБ 2.10.	Вебдизайн для фізико-технічних застосувань	5	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 рівня вищої освіти та освітньою програмою.

