

# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Введено в дію наказом від

« 31 » ~~серпня~~ 2020 р. № 0202-1/281

Ректор \_\_\_\_\_ Віль БАКІРОВ

« 31 » \_\_\_\_\_ 20 20 р.



Освітньо-професійна програма

## Комп'ютерна фізика

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Спеціалізація: Комп'ютерна фізика


Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Затверджено вченою радою університету « 26 » серпня 2020 року  
протокол № 13

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**Освітньо-професійної програми**


1.1 Вчена рада навчально-наукового інституту:

протокол № 6-2/20 від « 30 » червня 2020 р.

Голова Вченої ради інституту  (Ірина ГАРЯЧЕВСЬКА)

1.2 Методична комісія навчально-наукового інституту:

протокол № 6/20 від « 30 » червня 2020 р.

Голова методичної комісії інституту  (Ольга ЛІСІНА)

1.3 Кафедра: протокол № 6/20 від « 25 » червня 2020 р.

Завідувач кафедри комп'ютерної фізики  (Костянтин НЕМЧЕНКО)

## 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        |  |  |
| Рогова Світлана Юріївна       | доцент кафедри інформаційних технологій в енергетичних системах      | кандидат фізико-математичних наук  |
| Члени робочої групи           |  |  |
| Сухов<br>Руслан Володимирович | доцент кафедри інформаційних технологій в енергетичних системах      | кандидат фізико-математичних наук  |
| Марущенко Ілля<br>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<br>Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали<br>Освітня програма: Комп'ютерна фізика.   |
| Опис предметної області                    | <p><i>Об'єкти вивчення та діяльності:</i> фізичні процеси і явища, технологічні застосування фізики, фізико-хімічні процеси в біологічних системах, 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.</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, методики 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 проєктування 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 перерахувати 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 перерахувати результати навчання, отримані в межах попередньої освітньої програми підготовки фахового молодшого бакалавра, але не більш ніж 30 кредитів ЄКТС.

Мінімум 50 % 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 і громадянина в Україні.</li> <li>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</li> </ol> |



|   |  |
|---|--|
|   | розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.  |
| <b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)</b> | <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 й 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 міждисциплінарних проектах.</li> </ol> |

### **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 проектів.

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 проектів у сфері прикладної фізики, соціальні, екологічні та інші потенційні наслідки реалізації проектів.

## VI Форми атестації здобувачів вищої освіти

|  |  |
|--|--|
| <b>Форма атестації здобувачів вищої освіти</b> | Атестація здобувачів вищої освіти освітнього рівня бакалавр здійснюється у формі атестаційного іспиту з прикладної фізики та наноматеріалів. |
| <b>Вимоги до атестаційного іспиту</b>          | Атестаційний екзамен передбачає оцінювання результатів навчання, визначених цим стандартом та освітньою програмою.                           |



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

### 1. Перелік компонент ОП

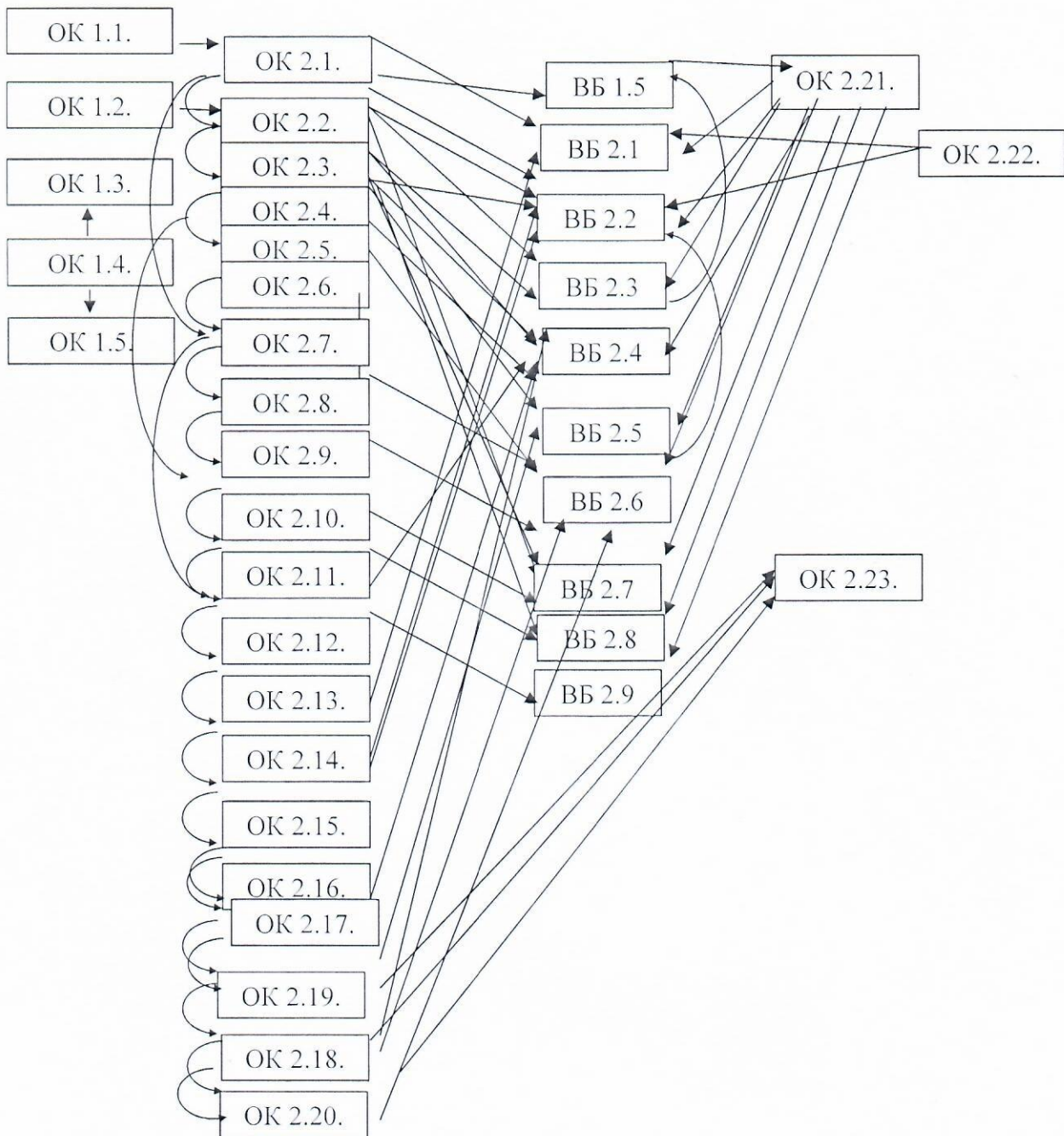
| Код н/д                                       | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|---|---|--------------------|-----------------------------|
| 1   | 2   | 3                  | 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                |
| ОК 2.1.                                       | Математичний аналіз   | 12                 | Іспит                       |
| ОК 2.2.                                       | Лінійна алгебра   | 6                  | Іспит                       |
| ОК 2.3.                                       | Аналітична геометрія  | 6                  | Іспит                       |
| ОК 2.4.                                       | Вища алгебра  | 4                  | Іспит                       |
| ОК 2.5.                                       | Функції багатьох змінних  | 6                  | Іспит                       |
| ОК 2.6.                                       | Диференціальні рівняння   | 4                  | Іспит                       |
| ОК 2.7.                                       | Комплексний аналіз  | 4                  | Іспит                       |
| ОК 2.8.                                       | Методи математичної фізики  | 4                  | Іспит                       |
| ОК 2.9.                                       | Теорія ймовірності та математична статистика  | 4                  | Іспит                       |
| ОК 2.10.                                      | Методи наближених розрахунків   | 4                  | Іспит                       |
| ОК 2.11.                                      | Механіка  | 10                 | Іспит                       |
| ОК 2.12.                                      | Молекулярна фізика  | 8                  | Іспит                       |
| ОК 2.13.                                      | Електрика і магнетизм   | 8                  | Іспит                       |
| ОК 2.14.                                      | Оптика  | 8                  | Іспит                       |
| ОК 2.15.                                      | Атомно-ядерна фізика  | 5                  | Іспит                       |
| ОК 2.16.                                      | Теоретична механіка   | 5                  | Іспит                       |
| ОК 2.17.                                      | Електродинаміка   | 5                  | Іспит                       |
| ОК 2.18.                                      | Механіка суцільних середовищ  | 3                  | Іспит                       |
| ОК 2.19.                                      | Квантова механіка   | 8                  | Іспит                       |
| ОК 2.20.                                      | Електродинаміка суцільних середовищ   | 4                  | Іспит                       |
| ОК 2.21.                                      | Термодинаміка і статистична фізика  | 8                  | Іспит                       |
| ОК 2.22.                                      | Основи програмування  | 7                  | Залік                       |
| ОК 2.23.                                      | Об'єктно-орієнтоване програмування  | 7                  | Залік                       |
| ОК 2.24.                                      | Основи програмувальної електроніки  | 7                  | Залік                       |
| ОК 2.25.                                      | Навчальна (професійно-ознайомча) практика   | 5                  | Залік                       |
| ОК 2.26.                                      | Курсовий проект   | 5                  | Залік                       |
| ОК 2.27.                                      | Атестаційний екзамен  |                    |                             |
|   |   | <b>160</b>         |                             |
| <b>Загальний обсяг обов'язкових дисциплін</b> |   |                    | <b>180</b>                  |

| <b>Вибіркові компоненти ОП*</b> |                               |   |       |
|---------------------------------|-------------------------------|---|-------|
| 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 |
| ВБ 1.5.                                    | Інтегровані середовища розробки   | 3          | Залік |
|  | Пакети прикладних програм   |            |       |
|  |   | <b>15</b>  |       |
| Вибірковий блок 2                          |   |            |       |
|  |   |            |       |
| ВБ 2.1.                                    | Обчислювальні процеси і алгоритми в задачах фізики                      | 8          | Залік |
|  | Алгоритми, структури даних та дискретна математика                      |            |       |
| ВБ 2.2.                                    | Бази даних  | 4          | Залік |
|  | Структури даних в фізичних застосуваннях                                |            |       |
| ВБ 2.3.                                    | Вступ до обробки зображень  | 5          | Залік |
|  | Обробка зображень та сигналів   |            |       |
| ВБ 2.4.                                    | Конструктивні засоби математичного моделювання та їх застосування       | 5          | Іспит |
|  | $\mathbb{R}$ – функції в моделюванні геометричних об'єктів              |            |       |
| ВБ 2.5.                                    | Теорія обчислюваності для фізичних задач                                | 5          | Залік |
|  | Обчислюваність функцій та множин у фізичних застосуваннях               |            |       |
| ВБ 2.7.                                    | Основи академічного письма  | 4          | Залік |
|  | Основи наукових досліджень  |            |       |
| ВБ 2.8.                                    | Моделювання фізичних полів  | 4          | Іспит |
|  | $\mathbb{R}$ – функції в розв'язанні крайових задач математичної фізики |            |       |
| ВБ 2.8.                                    | Вебдизайн для фізико-технічних застосувань                              | 4          | Залік |
|  | Мови та засоби розробки веб-додатків                                    |            |       |
| ВБ 2.9.                                    | Фізико-технічні застосування теорії складності обчислень                | 6          | Іспит |
|  | Обчислювальна складність у фізиці                                       |            |       |
|  |   | <b>45</b>  |       |
| <b>Загальний обсяг вибірових дисциплін</b> |   | <b>60</b>  |       |
| <b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>  |   | <b>240</b> |       |

## 2. Структурно-логічна схема ОП

















Таблиця 1.

**Матриця відповідності визначених Стандартном компетентностей дескрипторам НРК**

| Класифікація компетентностей за НРК |  | Знання  | Уміння/навички   | Комунікація   | Відповідальність і автономія  |
|-------------------------------------|--|---|--|---|---|
|                                     |  | <b>Зн1</b> Концептуальні наукові та практичні знання<br><b>Зн2</b> Критичне осмислення теорій, принципів, методів і поглядів у сфері професійної діяльності та/або навчання | <b>Ун1</b> поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання | <b>К1</b> Донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації<br><b>К2</b> Збір, інтерпретація та застосування даних<br><b>К3</b> Спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово | <b>ВА1</b> Управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами<br><b>ВА2</b> Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах<br><b>ВА3</b> Формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти<br><b>ВА4</b> Організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп<br><b>ВА5</b> Здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії |
| <i>Загальні компетентності</i>      |  |   |  |   |   |
| 1.                                  | Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях                      | <b>Зн2</b>  | <b>Ум1</b>   |   |   |
| 2.                                  | Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності | <b>Зн1</b>  |  |   |   |
| 3.                                  | Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово             | <b>Зн1</b>  |  | <b>К3</b>   |   |
| 4.                                  | Здатність спілкуватися іноземною мовою                                     | <b>Зн1</b>  |  | <b>К3</b>   |   |
| 5.                                  | Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій             |   | <b>Ум1</b>   |   |   |
| 6.                                  | Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні                   |   | <b>Ум1</b>   |   |   |
| 7.                                  | Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації                      |   |  | <b>К2</b>   | <b>ВА5</b>  |
| 8.                                  | Навички міжособистісної взаємодії  |   |  | <b>К1</b>   | <b>ВА1</b>  |
| 9.                                  | Здатність працювати автономно  |   | <b>Ум1</b>   |   |   |
| 10.                                 | Навички здійснення безпечної діяльності                                    | <b>Зн1</b>  |  |   |   |

|   |     |  |     |     |
|---|-----|--|-----|-----|
| 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   | Зн1 |  |     | BA3 |
| 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 |     |  |     |     |
| <i>Спеціальні (фахові) компетенції</i>  |     |  |     |     |
| 1. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проєктів.   | Зн2 |  | Ум1 | BA3 |
| 2. Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів.   | Зн1 |  | Ум1 | BA2 |
| 3. Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження.   | Зн1 |  | Ум1 |     |
| 4. Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок.  | Зн2 |  |     | BA4 |
| 5. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.  | Зн1 |  |     | BA5 |
| 6. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем.   | Зн2 |  | Ум1 |     |
| 7. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.  | Зн2 |  |     |     |
| 8. Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проєктах.  |     |  | К1  | BA1 |
|   |     |  |     |     |



