

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Дніпровський національний університет  
імені Олеся Гончара**

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

В.о. ректора Дніпровського  
національного університету ім. Олеся  
Гончара

 **Олег ДРОБАХІН**  
« 28 » вересня 2020 р.

**ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**«Радіофізика, електроніка та оптоінформатика»**

**рівень вищої освіти перший (бакалаврський)**

**спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали**

**галузь знань 10 Природничі науки**

**Розглянуто та схвалено:**

Вченою радою Дніпровського  
національного університету ім. Олеся Гончара  
від 28.09.2020 р., протокол № 2

**Дніпро  
2020**

# ПЕРЕДМОВА

**1 Внесено:** кафедрою прикладної і комп'ютерної радіофізики, кафедрою фізики твердого тіла та оптоелектроніки, кафедрою радіоелектроніки факультету фізики, електроніки та комп'ютерних систем

**2. Затверджено та надано чинності** рішенням Вченої ради Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:

- від «20» грудня 2018 р., пр. № 7 (перша редакція)
- від «28 » вересня 2020 р. пр. № 2 (друга редакція);

**3. Розробники (робоча група)::**

Дробахін Олег Олегович, доктор фізико-математичних наук, професор (за кафедрою фізики надвисоких частот), перший проректор ДНУ, професор кафедри прикладної радіофізики, електроніки та наноматеріалів;

Коваленко Олександр Володимирович, доктор фізико-математичних наук, професор (за кафедрою радіоелектроніки), завідувач кафедри прикладної радіофізики, електроніки та наноматеріалів;

Андреєв Михайло Вікторович, кандидат фізико-математичних наук, доцент (за кафедрою фізики надвисоких частот), доцент кафедри прикладної радіофізики, електроніки та наноматеріалів;

Магро Валерій Іванович, кандидат фізико-математичних наук, доцент (за кафедрою фізики надвисоких частот), доцент кафедри прикладної радіофізики, електроніки та наноматеріалів;

Мухаровська Вероніка Сергіївна, студентка групи КП-17-1, 3 курс, перший (бакалаврський) рівень, спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали.

**4. При розробці враховані вимоги:**

Стандарту вищої освіти зі спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали, затверджений наказом Міністерства освіти і науки України від 16.06.2020 № 804, вводиться в дію з 2020/2021 навчального року.

Стандарт погоджено Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти (протокол 26.05.2020 № 3)

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**освітньо-професійної програми**

1. Вчена рада факультету фізики, електроніка та комп'ютерних систем:  
протокол №29 від «23» червня 2020 р.

Голова Вченої ради  (О.В. Коваленко)

2. Рада з якості ДНУ: протокол № 1 від «08» 09 2020 р.

Голова РЗЯВО  (О.О. Дробахін)

**Рецензії-відгуки стейкхолдерів:**

**1. Роботодавці:**

1. Спіркін С.В. - головний конструктор ДП "ВО Південний машинобудівний завод імені В.О.Макарова";
2. Макаров О.Л. - заступник генерального конструктора ДП "КП Південне імені М.К.Янгеля";
3. Плаксін С.В. - завідувач відділу Інститута Транспортних систем і технологій НАН України «Трансмаг».

**2. Здобувачі вищої освіти:**

1. Самойленко Анастасія Дмитрівна, ДНУ, 2 курс, перший (бакалаврський) рівень, 105 Прикладна фізика та наноматеріали, ОП «Радіофізика, електроніка та оптоінформатика»
2. Орчатовська Каріна Володимирівна, ДНУ, 2 курс, перший (бакалаврський) рівень, 105 Прикладна фізика та наноматеріали, ОП «Радіофізика, електроніка та оптоінформатика»
3. Козенок Ілля Олександрович, ДНУ, 2 курс, перший (бакалаврський) рівень, 105 Прикладна фізика та наноматеріали, ОП «Радіофізика, електроніка та оптоінформатика»

# 1. Профіль освітньої програми зі спеціальності

## 105 Прикладна фізика та наноматеріали

| 1 – Загальна інформація                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу                                                                                                                                                                                                       | Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара<br>Факультет фізики, електроніка та комп'ютерних систем<br>Кафедра прикладної радіофізики, електроніки та наноматеріалів |
| Офіційна назва освітньої програми                                                                                                                                                                                                                                       | Освітньо-професійна програма «Радіофізика, електроніка та оптоінформатика»                                                                                                         |
| Офіційна назва освітньої програми (англійською мовою)                                                                                                                                                                                                                   | Educational and professional program "Radiophysics, electronics and optoinformatics"                                                                                               |
| Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу                                                                                                                                                                                                              | Бакалавр<br>Освітня кваліфікація: бакалавр прикладної фізики та наноматеріалів                                                                                                     |
| Кваліфікація в дипломі                                                                                                                                                                                                                                                  | Освітній ступінь: Бакалавр<br>Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали<br>Спеціалізація: -<br>Освітня програма: «Радіофізика, електроніка та оптоінформатика»          |
| Кваліфікація в дипломі (англійською мовою)                                                                                                                                                                                                                              | Degree: Bachelor<br>Specialty: Applied Physics and Nanomaterials<br>Educational Program: Radiophysics, electronics and optoinformatics                                             |
| Професійна кваліфікація                                                                                                                                                                                                                                                 | не надається                                                                                                                                                                       |
| Тип диплому та обсяг освітньої програми                                                                                                                                                                                                                                 | Диплом бакалавра, одиничний,<br>240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців                                                                                               |
| Наявність акредитації                                                                                                                                                                                                                                                   | Сертифікат з акредитації спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали<br>Рівень бакалавр<br>Серія НД, номер 0495169, дата видачі 19.10.2017<br>Термін дії до 01.07.2024     |
| Цикл/рівень                                                                                                                                                                                                                                                             | НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень                                                                                                                  |
| Передумови                                                                                                                                                                                                                                                              | Повна загальна середня освіта                                                                                                                                                      |
| Форми навчання                                                                                                                                                                                                                                                          | денна                                                                                                                                                                              |
| Мова(и) викладання                                                                                                                                                                                                                                                      | українська                                                                                                                                                                         |
| Термін дії освітньої програми                                                                                                                                                                                                                                           | На період дії сертифікату з акредитації спеціальності (відповідно наказу МОН України від 19.03.2018р. №253) до 01.07.2024                                                          |
| Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми                                                                                                                                                                                                          | www.dnu.dp.ua                                                                                                                                                                      |
| 2 – Мета освітньої програми                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                    |
| Підготовка фахівців для досліджень фізичних об'єктів і систем, фізичних процесів і явищ, технологічних процесів і розробки фізичних основ створення нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів, технологій в галузі радіофізики, електроніки та оптоінформатики. |                                                                                                                                                                                    |
| 3 - Характеристика освітньої програми                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    |
| Предметна область (галузь знань,                                                                                                                                                                                                                                        | 10 Природничі науки<br>105 Прикладна фізика та наноматеріали                                                                                                                       |

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>спеціальність, спеціалізація (за наявності))</b></p> | <p><b>Об'єкти вивчення:</b><br/>фізичні процеси і явища, технологічні процеси, фізичні основи розробки приладів, апаратури та обладнання, комп'ютерне моделювання, наукові технології, наноматеріали</p> <p><b>Цілі навчання:</b><br/>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;<br/>формування у здобувачів вищої освіти компетентностей щодо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оволодіння фундаментальними знаннями з радіофізики, електроніки й оптоінформатики та принципами побудови сучасних конструктивних елементів для дослідження фізичних об'єктів і систем,</li> <li>- оцінки проблемних ситуацій в сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації пристроїв, вирішення та усунення визначених проблем і недоліків,</li> <li>- здійснення професійної діяльності у галузі прикладної фізики з використанням методів і засобів теоретичного дослідження, математичного моделювання та сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.</li> </ul> <p><b>Теоретичний зміст предметної області:</b><br/>дослідження нових фізичних явищ та використання цих явищ для розробки нових технологій, матеріалів (включаючи наноматеріали), приладів, апаратури та обладнання;<br/>дослідження нових фізичних явищ та використання цих явищ для розробки нових технологій, матеріалів (включаючи наноматеріали), приладів, апаратури та обладнання, фундаментальні принципи побудови та функціонування складної техніки, комплекс розділів і напрямів фізики, інших науково-технічних дисциплін, що ставлять за мету розв'язання фізичних проблем для практичних застосувань, зокрема в області наукоємких технологій, систем, наноматеріалів, створення нових приладів, апаратури та обладнання тощо.</p> <p><b>Методи, методики та технології якими має оволодіти здобувач вищої освіти для застосовування на практиці:</b></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 проектування і конструювання;</li> <li>- методи дослідження фізичних властивостей матеріалів;</li> <li>- методи фізичного експерименту, методи вимірювання фізичних (радіофізичних та оптичних) величин, методи проведення і обробки результатів експериментів,</li> <li>- методи дослідження фізичних властивостей матеріалів:</li> <li>- методи обчислювального експерименту та моделювання фізичних об'єктів і процесів з використанням математичних методів та програмних продуктів,</li> <li>- засоби програмування,</li> <li>- методи розробки (проектування) нових приладів, апаратури, обладнання та матеріалів для використання в металургійному та гірничодобувному комплексі, ракетно-космічній галузі, транспорті, включаючи метрополітен.</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               | <b>Інструменти та обладнання:</b><br>матеріали для фізичних досліджень, устаткування для експериментальних досліджень і технологічних процесів, комп'ютерні пакети моделювання фізичних об'єктів, процесів, наукоємні прилади, матеріали для фізичних досліджень, устаткування для експериментальних досліджень і технологічних процесів, системи і технологічні процеси, комп'ютерні пакети моделювання фізичних об'єктів та процесів.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Орієнтація освітньої програми</b>                                          | Освітньо-професійна програма має прикладну орієнтацію.<br>Професійні акценти: розв'язання фізичних проблем для практичних застосувань у галузі радіофізики, електроніки та оптоінформатики, зокрема в області наукомістких технологій створення матеріалів для електроніки і фотоніки, радіофізичних систем, розробка та експлуатація приладів, апаратури та обладнання у галузі радіофізики, електроніки та оптоінформатики.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>                     | Загальна освіта в галузі прикладної фізики та наноматеріалів з поглибленим вивченням радіофізики, електроніки та оптоінформатики<br>Ключові слова: прикладна фізика, радіофізика, радіоелектроніка, оптоелектроніка, квантова радіофізика, лазерна техніка, лазерні технології, візуалізація фізичних процесів, радіовимірювання, сенсорика, бездротова мережа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Особливості програми</b>                                                   | ОП спрямована на вивчення методів розробки (проектування) нових радіо- та оптичних приладів, апаратури, обладнання та матеріалів, що можуть бути використані в металургійному та гірничодобувному комплексі, ракетно-космічній галузі, транспорті, включаючи метрополітен.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Придатність до працевлаштування</b>                                        | Випускники можуть працювати на посадах, які визначені Національним класифікатором України: Класифікатор професій ДК 003:2010<br>311 Технічні фахівці в галузі фізичних наук та техніки<br>3114 Технічні фахівці в галузі електроніки та телекомунікацій<br>3119 Інші технічні фахівці в галузі фізичних наук та техніки<br>3132 Оператори радіо- та телекомунікаційного устаткування<br>3139 Інші оператори оптичного та електронного устаткування<br>3114 Технік електрозв'язку<br>3114 Технік з радіолокації<br>3114 Технік із структурованої кабельної системи<br>3139 Технік-оператор електронного устаткування<br>3139 Технік-оператор оптичного устаткування<br>3139 Технік-оптик |
| <b>Подальше навчання</b>                                                      | Можливе продовження навчання на другому (магістерському) рівні вищої освіти для здобуття ступеню магістра.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>5 – Викладання та оцінювання</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Викладання та навчання</b>                                                 | Студентоцентроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, навчання через лабораторну практику тощо.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Оцінювання</b>                                                             | Письмові екзамени, заліки, поточне оцінювання, захист курсових робіт, звіту з практики, кваліфікаційної роботи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>6 – Програмні компетентності</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Інтегральна</b>                                                            | Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>компетентність</b>                           | 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>             | <p><i>Компетентності, визначені стандартом вищої освіти:</i></p> <p><b>ЗК1.</b> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><b>ЗК2.</b> Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p><b>ЗК3.</b> Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p><b>ЗК4.</b> Здатність спілкуватися іноземною мовою</p> <p><b>ЗК5.</b> Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p><b>ЗК6.</b> Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p><b>ЗК7.</b> Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p><b>ЗК8.</b> Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p><b>ЗК9.</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> |
| <b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b> | <p><i>Компетентності, визначені стандартом вищої освіти:</i></p> <p><b>ФК1.</b> Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проектів.</p> <p><b>ФК2.</b> Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів.</p> <p><b>ФК3.</b> Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження.</p> <p><b>ФК4.</b> Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок.</p> <p><b>ФК5.</b> Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.</p> <p><b>ФК6.</b> Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем.</p> <p><b>ФК7.</b> Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.</p> <p><b>ФК8.</b> Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проектах.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | <p><i>Компетентності, визначені закладом вищої освіти:</i></p> <p><b>ФК9.</b> Здатність брати участь у розробці схем фізичних експериментів та обранні необхідного обладнання та пристроїв для проведення експерименту.</p> <p><b>ФК10.</b> Здатність використовувати знання про фізичну природу об'єктів у роботах по створенню нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів і речовин, зокрема, наноматеріалів.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>7 – Програмні результати навчання</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                      | <p><i>Результати навчання, визначені стандартом вищої освіти:</i></p> <p><b>ПР1.</b> Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.</p> <p><b>ПР2.</b> Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.</p> <p><b>ПР3.</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>ПР4.</b> Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.</p> <p><b>ПР5.</b> Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.</p> <p><b>ПР6.</b> Відшуковувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.</p> <p><b>ПР7.</b> Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики</p> <p><b>ПР8.</b> Вільно спілкуватися з професійних питань державною та англійською мовами усно та письмово.</p> <p><b>ПР9.</b> Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефахівцям, аргументувати власну позицію.</p> <p><b>ПР10.</b> Планувати й організовувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проєктів.</p> <p><b>ПР11.</b> Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні.</p> <p><b>ПР12.</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>ПР13.</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><i>Результати навчання, визначені закладом вищої освіти:</i></p> <p><b>ПР14.</b> Вміти використовувати в професійній діяльності, технології та методи дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали.</p> <p><b>ПР15.</b> Розробляти фізичні основи створення нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів (включаючи наноматеріали), речовини, технологій.</p> |
| <b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Кадрове забезпечення</b>                          | Кадрове забезпечення відповідає чинним Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти та                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | <p>базується на наступних принципах:</p> <p>відповідності наукових спеціальностей науково-педагогічних працівників освітнім галузі знань та спеціальності;</p> <p>обов'язковості та періодичності проходження стажування і підвищення кваліфікації викладачів;</p> <p>моніторингу рівня наукової активності науково-педагогічних працівників;</p> <p>впровадження результатів стажування та наукової діяльності в освітній процес.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Матеріально-технічне забезпечення</b>                | <p>Матеріально-технічне забезпечення навчальних приміщень та соціальна інфраструктура університету в повному обсязі відповідає чинним Ліцензійним умовам. В освітньому процесі використовується мультимедійне обладнання для проведення лекцій, для практичних та лабораторних занять обладнання навчальних лабораторій і комп'ютерних класів.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b> | <p>Університет має власний веб-сайт за адресою <a href="http://dnu.dp.ua">http://dnu.dp.ua</a>, де розміщено відомості про перелік спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти.</p> <p>Інформаційне забезпечення ґрунтується на використанні ресурсів: загально університетських та кафедральних бібліотек, мережі Internet з вільним доступом, колекцій цифрового репозиторію.</p> <p>Навчально-методичне забезпечення засновано на розроблених для кожної дисципліни робочих навчальних програмах, а також програмах практичної підготовки за спеціальністю. В наявності завдання для самостійної роботи студентів, методичні рекомендації для виконання курсових та дипломних робіт (проектів), пакети завдань для проведення ректорських та комплексних контрольних робіт. Критерії оцінювання знань та вмінь студентів розроблено для поточного, семестрового та ректорського контролю з кожної дисципліни, а також для підсумкової атестації за спеціальністю.</p> |
| <b>9 – Академічна мобільність</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Національна кредитна мобільність</b>                 | <p>На основі двосторонніх договорів між ДНУ та університетами України</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Міжнародна кредитна мобільність</b>                  | <p>На основі двосторонніх договорів між ДНУ та закордонними університетами</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>       | <p>Можливе навчання за умови вивчення української мови.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

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

### 2.1. Перелік компонент ОП

| Код н/д                               | Компоненти освітньої програми<br>(навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів  | Форма підсумкового контролю | Послідовність вивчення, семестр |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| 1                                     | 2                                                                                                                  | 3                   | 4                           | 5                               |
| <b>Обов'язкові компоненти:</b>        |                                                                                                                    |                     |                             |                                 |
| <b>I Цикл загальної підготовки</b>    |                                                                                                                    |                     |                             |                                 |
| ОК 1.1.                               | Фізична культура                                                                                                   | <i>позакредитна</i> | залік 2, 4, 5               | 1, 2, 3, 4, 5                   |
| ОК 1.2.                               | Історія та культура України                                                                                        | 5,0                 | залік                       | 1                               |
| ОК 1.3.                               | Безпека життєдіяльності та охорона праці в галузі                                                                  | 4,0                 | залік                       | 5                               |
| ОК 1.4.                               | Філософія                                                                                                          | 3,0                 | екзамен                     | 3                               |
| ОК 1.5.                               | Українська мова за професійним спрямуванням                                                                        | 3,0                 | диф. залік                  | 1                               |
| ОК 1.6.                               | Іноземна мова (англійська/німецька/французька)                                                                     | 6,0                 | диф. залік 2, 3             | 2, 3                            |
| ОК 1.7.                               | Реалізація прав, свобод і обов'язків громадянина України                                                           | 3,0                 | залік                       | 3                               |
| ОК 1.8.                               | Обчислювальна техніка та програмування                                                                             | 9,0                 | екзамен 1, 2                | 1, 2                            |
| ОК 1.9.                               | Психологія спілкування                                                                                             | 3,0                 | залік                       | 1                               |
| <b>II Цикл професійної підготовки</b> |                                                                                                                    |                     |                             |                                 |
| <i>Базові</i>                         |                                                                                                                    |                     |                             |                                 |
| ОК 2.1                                | Математичний аналіз                                                                                                | 7,0                 | екзамен 1, 2                | 1, 2                            |
| ОК 2.2.                               | Аналітична геометрія і вища алгебра                                                                                | 3,0                 | екзамен                     | 1                               |
| ОК 2.3.                               | Механіка                                                                                                           | 5,0                 | екзамен 1, 2                | 1                               |
| ОК 2.4.                               | Фізичний практикум (механіка та молекулярна фізика)                                                                | 6,0                 | залік 1, 2                  | 1, 2                            |
| ОК 2.5.                               | Диференціальні та інтегральні рівняння                                                                             | 3,0                 | екзамен                     | 2                               |
| ОК 2.6.                               | Молекулярна фізика                                                                                                 | 5,0                 | екзамен                     | 2                               |
| ОК 2.7.                               | Електрика та магнетизм                                                                                             | 4,0                 | екзамен                     | 3                               |
| ОК 2.8.                               | Методи математичної фізики                                                                                         | 4,0                 | екзамен                     | 3                               |
| ОК 2.9.                               | Теоретична механіка                                                                                                | 3,0                 | екзамен                     | 3                               |
| ОК 2.10.                              | Електродинаміка                                                                                                    | 5,0                 | екзамен                     | 4                               |
| ОК 2.11.                              | Оптика                                                                                                             | 5,0                 | екзамен                     | 4                               |
| ОК 2.12.                              | Атомна і ядерна фізика                                                                                             | 4,0                 | екзамен                     | 5                               |
| ОК 2.13.                              | Квантова механіка                                                                                                  | 4,0                 | екзамен                     | 6                               |
| ОК 2.14.                              | Термодинаміка і статистична фізика                                                                                 | 3,0                 | екзамен                     | 7                               |
| <i>Фахові</i>                         |                                                                                                                    |                     |                             |                                 |
| ОК 2.15.                              | Чисельні методи в прикладній фізиці                                                                                | 4,0                 | екзамен                     | 2                               |
| ОК 2.16.                              | Візуалізація фізичних процесів                                                                                     | 4,0                 | залік                       | 2                               |
| ОК 2.17.                              | Основи радіоелектроніки                                                                                            | 5,0                 | екзамен                     | 4                               |

|                                                                         |                                                            |      |                      |                  |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------|----------------------|------------------|
| ОК 2.18.                                                                | Курсова робота з дисципліни "Основи радіоелектроніки"      | 1,0  | диф. залік           | 4                |
| ОК 2.19.                                                                | Планарні та волоконні оптичні хвилеводи                    | 4,0  | екзамен              | 4                |
| ОК 2.20.                                                                | Методи аналізу електронних кіл                             | 3,0  | екзамен              | 5                |
| ОК 2.21.                                                                | Радіотехнічні кола та сигнали                              | 5,0  | екзамен              | 5                |
| ОК 2.22.                                                                | Сигнали в прикладній фізиці                                | 4,0  | екзамен              | 5                |
| ОК 2.23.                                                                | Основи радіофізичних вимірювань                            | 3,0  | залік                | 6                |
| ОК 2.24.                                                                | Комп'ютерний експеримент і цифрова обробка даних           | 5,0  | екзамен              | 6                |
| ОК 2.25.                                                                | Коливання та хвилі                                         | 10,0 | залік                | 6                |
|                                                                         |                                                            |      | екзамен              | 7                |
| ОК 2.26.                                                                | Курсова робота з дисципліни "Коливання та хвилі"           | 1,0  | диф. залік           | 7                |
| ОК 2.27.                                                                | Квантова радіофізика та нелінійна оптика                   | 5,0  | екзамен              | 7                |
| ОК 2.28.                                                                | Комп'ютерний практикум з розв'язку задач прикладної фізики | 6,0  | екзамен              | 7                |
| ОК 2.29.                                                                | Техніка та електроніка НВЧ                                 | 4,0  | екзамен              | 8                |
| ОК 2.30.                                                                | Основи бездротових технологій                              | 4,0  | залік                | 8                |
| ОК 2.31.                                                                | Основи оптоелектроніки                                     | 3,0  | екзамен              | 8                |
| ОК 2.32.                                                                | Фізичні основи випромінювальних систем і антени            | 3,0  | екзамен              | 8                |
|                                                                         |                                                            |      |                      |                  |
| ОК 2.33.                                                                | Навчальна практика                                         | 3,0  | диф. залік           | 6                |
| ОК 2.34.                                                                | Виробнича практика                                         | 3,0  | диф. залік           | 8                |
| ОК 2.35.                                                                | Атестаційний екзамен                                       | 3,0  | атестаційний екзамен | 8                |
| <b>Вибіркові компоненти:</b>                                            |                                                            |      |                      |                  |
| <b>2курс</b>                                                            |                                                            |      |                      |                  |
| ВК 1                                                                    | Дисципліна 1                                               | 5,0  | залік                | 3                |
| ВК 2                                                                    | Дисципліна 2                                               | 5,0  | залік                | 3                |
| ВК 3                                                                    | Дисципліна 3                                               | 5,0  | залік                | 4                |
| ВК 4                                                                    | Дисципліна 4                                               | 5,0  | залік                | 4                |
| <b>3курс</b>                                                            |                                                            |      |                      |                  |
| ВК 5                                                                    | Дисципліна 5                                               | 5,0  | залік                | 5                |
| ВК 6                                                                    | Дисципліна 6                                               | 5,0  | залік                | 5                |
| ВК 7                                                                    | Дисципліна 7                                               | 5,0  | залік                | 6                |
| ВК 8                                                                    | Дисципліна 8                                               | 5,0  | залік                | 6                |
| <b>4курс</b>                                                            |                                                            |      |                      |                  |
| ВК 9                                                                    | Дисципліна 9                                               | 5,0  | залік                | 7                |
| ВК 10                                                                   | Дисципліна 10                                              | 5,0  | залік                | 7                |
| ВК 11                                                                   | Дисципліна 11                                              | 5,0  | залік                | 8                |
| ВК 12                                                                   | Дисципліна 12                                              | 5,0  | залік                | 8                |
| <b>Загальний обсяг обов'язкових компонент</b>                           |                                                            |      |                      | <b>180 (75%)</b> |
| <b>Загальний обсяг вибіркових компонент (дисциплін вибору студента)</b> |                                                            |      |                      | <b>60 (25%)</b>  |
| <b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>                               |                                                            |      |                      | <b>240</b>       |

## 2.1 Структурно-логічна схема послідовності вивчення (виконання) освітніх компонент ОП Прикладна фізика та наноматеріали

| I курс                                              |                                                  | II курс                                                  |                                                       | III курс                                          |                                                  | IV курс                                                    |                                        |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 семестр                                           | 2 семестр                                        | 3 семестр                                                | 4 семестр                                             | 5 семестр                                         | 6 семестр                                        | 7 семестр                                                  | 8 семестр                              |
| Фізична культура                                    |                                                  |                                                          |                                                       |                                                   |                                                  |                                                            |                                        |
| Історія та культура України                         |                                                  | Філософія                                                |                                                       | Безпека життєдіяльності та охорона праці в галузі |                                                  |                                                            |                                        |
|                                                     | Українська мова за професійним спрямуванням      | Реалізація прав, свобод і обов'язків громадянина України |                                                       |                                                   |                                                  |                                                            |                                        |
|                                                     | Іноземна мова (англійська/ німецька/ французька) |                                                          |                                                       |                                                   |                                                  |                                                            |                                        |
| Обчислювальна техніка та програмування              |                                                  |                                                          |                                                       |                                                   |                                                  |                                                            |                                        |
| Психологія спілкування                              |                                                  |                                                          |                                                       |                                                   |                                                  |                                                            |                                        |
| Математичний аналіз                                 |                                                  | Методи математичної фізики                               | Електродинаміка                                       | Атомна і ядерна фізика                            | Квантова механіка                                | Термодинаміка і статистична фізика                         | Техніка та електроніка НВЧ             |
| Аналітична геометрія і вища алгебра                 | Диференціальні та інтегральні рівняння           | Теоретична механіка                                      | Оптика                                                | Методи аналізу електронних кіл                    | Матеріали для оптоелектроніки                    | Квантова радіофізика та нелінійна оптика                   | Основи бездротових мереж               |
| Механіка                                            | Молекулярна фізика                               | Електрика та магнетизм                                   | Основи радіоелектроніки                               | Радіотехнічні кола та сигнали                     | Комп'ютерний експеримент і цифрова обробка даних | Комп'ютерний практикум з розв'язку задач прикладної фізики | Основи оптоелектроніки                 |
| Фізичний практикум (механіка та молекулярна фізика) |                                                  |                                                          | Планарні та волоконні оптичні хвилеводи               | Сигнали в прикладній фізиці                       | Коливання та хвилі                               |                                                            | Пристрої та технології телекомунікацій |
|                                                     | Чисельні методи в прикладній фізиці              |                                                          |                                                       |                                                   |                                                  |                                                            |                                        |
|                                                     | Візуалізація фізичних процесів                   |                                                          |                                                       |                                                   |                                                  |                                                            |                                        |
|                                                     |                                                  |                                                          | Курсова робота з дисципліни "Основи радіоелектроніки" |                                                   |                                                  | Курсова робота з дисципліни "Коливання та хвилі"           |                                        |
|                                                     |                                                  |                                                          |                                                       |                                                   | Навчальна практика                               |                                                            | Виробнича практика                     |
|                                                     |                                                  |                                                          |                                                       |                                                   |                                                  |                                                            | Атестаційний екзамен                   |
|                                                     |                                                  | УВК                                                      | УВК                                                   | УВК                                               | УВК                                              | ФВК                                                        | ФВК                                    |
|                                                     |                                                  | ФВК                                                      | ФВК                                                   | ФВК                                               | ФВК                                              | ФВК                                                        | ФВК                                    |
| Позначено кольором компоненти:                      |                                                  |                                                          |                                                       |                                                   |                                                  |                                                            |                                        |
| дисципліни 1 циклу                                  | дисципліни 1 циклу                               | базові дисципліни                                        | фахові дисципліни                                     | курсів роботи                                     | практики, атестація                              | вибіркові компоненти                                       |                                        |
| дисципліни 1 циклу                                  |                                                  |                                                          |                                                       |                                                   |                                                  |                                                            |                                        |

**Примітка:** УВК- дисципліни університетського вибіркового каталогу, ФВК- дисципліни факультетського вибіркового каталогу

### 3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

|                                                |                                                                                                                             |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Форми атестації здобувачів вищої освіти</b> | Атестація здійснюється у формі <u>атестаційного екзамену</u> .                                                              |
| <b>Вимоги до атестаційного екзамену</b>        | Атестаційний екзамен передбачає оцінювання результатів навчання, визначених стандартом вищої освіти та освітньою програмою. |

#### 4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

|       | OK 1.1 | OK 1.2 | OK 1.3 | OK 1.4 | OK 1.5 | OK 1.6 | OK 1.7 | OK 1.8 | OK 1.9 | OK 2.1 | OK 2.2 | OK 2.3 | OK 2.4 | OK 2.5 | OK 2.6 | OK 2.7 | OK 2.8 | OK 2.9 | OK 2.10 | OK 2.11 | OK 2.12 | OK 2.13 | OK 2.14 | OK 2.15 | OK 2.16 | OK 2.17 | OK 2.18 | OK 2.19 | OK 2.20 | OK 2.21 | OK 2.22 | OK 2.23 | OK 2.24 | OK 2.25 | OK 2.26 | OK 2.27 | OK 2.28 | OK 2.29 | OK 2.30 | OK 2.31 | OK 2.32 | OK 2.33 | OK 2.34 | OK 2.35 |   |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| ЗК 1  |        |        |        |        |        |        |        |        |        | •      | •      |        |        | •      |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | •       | •       | •       |   |
| ЗК 2  |        |        |        |        |        |        |        |        |        | •      | •      |        |        | •      |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | •       | •       | •       |   |
| ЗК 3  |        |        |        |        | •      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | •       | •       | • |
| ЗК 4  |        |        |        |        |        | •      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | •       | •       | • |
| ЗК 5  |        |        |        |        |        |        |        | •      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         | •       |         |         |         |         |         |         |         |         | •       |         |         |         | •       |         |         |         |         | •       | •       | • |
| ЗК 6  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | •       | •       | • |
| ЗК 7  |        |        |        |        |        |        |        | •      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | •       | •       | • |
| ЗК 8  |        |        |        |        | •      | •      | •      |        | •      |        |        |        | •      |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | •       | •       | •       | •       | • |
| ЗК 9  |        |        |        |        |        |        |        |        | •      |        |        |        | •      |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         | •       |         |         |         |         |         |         |         | •       |         | •       |         |         |         |         | •       | •       | • |
| ЗК 10 |        |        | •      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | •       | •       | • |
| ЗК 11 |        | •      |        | •      |        |        | •      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |   |
| ЗК 12 | •      | •      |        | •      |        |        |        | •      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |   |
| ФК 1  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | •      | •      |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | •       | •       | •       |   |
| ФК 2  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | •      | •      |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | •       | •       | •       |   |
| ФК 3  |        |        |        |        |        |        |        | •      |        |        |        |        | •      |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       |         | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | • |
| ФК 4  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | •       | •       | • |
| ФК 5  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         | •       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | •       | •       | • |
| ФК 6  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         | •       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | •       | •       | • |
| ФК 7  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | •      | •      |        | •       | •       |         |         |         |         | •       | •       |         |         |         | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | • |
| ФК 8  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | •      | •      |        |        |         |         |         |         |         |         | •       | •       |         |         |         |         | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | • |
| ФК 9  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       |         |         | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | • |
| ФК 10 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       |         |         | •       | •       | •       | •       | •       | •       | •       | • |

## 5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (РН) відповідними компонентами освітньої програми

[illegible]