

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Ректор  
Національного університету  
«Львівська політехніка»  
/Юрій БОБАЛО/  
« 28 » 12 2023 року



ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА  
«Прикладна фізика»

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ другий (магістерський) рівень

СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ Магістр

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 10 Природничі науки

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Розглянуто та затверджено  
на засіданні Вченої ради  
Національного Університету  
«Львівська політехніка»  
від « 28 » 12 2023 р.  
протокол № 7

Львів 2023 рік

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

Рівень вищої освіти Другий (магістерський)  
Галузь знань 10 Природничі науки  
Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали  
Кваліфікація Магістр з прикладної фізики та наноматеріалів

**РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО**

Науково-методичною комісією спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Протокол № 4  
від «18» жовтня 2023 р.

Голова НМК спеціальності  
Богдан ВЕНГРИН

**РЕКОМЕНДОВАНО**

Науково-методичною радою університету

Протокол № 75  
від «21» 12 2023р.

Голова НМР університету  
Анатолій ЗАГОРОДНІЙ

**ПОГОДЖЕНО**

Проректор з науково-педагогічної роботи Національного університету «Львівська політехніка»

Олег ДАВИДЧАК  
«14» 12 2023 р.

Начальник Навчально-методичного відділу університету

Василь ТОМ'ЮК  
«14» 12 2023 р.

Директор Навчально-наукового інституту прикладної математики та фундаментальних наук

Петро ПУКАЧ  
«25» жовтня 2023 р.

## ПЕРЕДМОВА

РОЗРОБЛЕНО

Робочою групою науково-методичної комісії спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» у складі:

Андрущак Анатолій Степанович	– гарант, д.т.н., професор кафедри ПФН
Кондир Анатолій Іванович	- к.т.н., доцент кафедри ПФН
Лаба Ганна Петрівна	- к.т.н., доцент кафедри ПФН
Брик Тарас Іванович	-д.ф.-м.н., директор Інституту фізики конденсованих систем НАН України
Вороняк Тарас Іванович	-д.т.н., завідувач відділу Фізико- механічного інституту ім.Г.В.Карпенка НАН України
Ваків Микола Михайлович	-д.т.н., проф., ген. директор Науково- виробничого підприємства «Карат»

Гарант освітньої програми  Анатолій АНДРУЩАК  
(підпис) (прізвище, ініціали)

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради навчально-наукового інституту прикладної математики та фундаментальних наук

Протокол № 63 від «25» жесвта 2023р.

Голова Вченої ради ІМФН  Петро ПУКАЧ  
(підпис) (прізвище, ініціали)

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»  
від «29» чудне 2023 р. № 676-1-10.

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного університету «Львівська політехніка».

**1. Профіль програми «Прикладна фізика» зі спеціальності 105  
«Прикладна фізика та наноматеріали» за другим (магістерським)  
рівнем вищої освіти**

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу</b>	Національний університет «Львівська політехніка»
<b>Рівень вищої освіти</b>	Другий (магістерський) рівень
<b>Ступень вищої освіти</b>	Магістр
<b>Галузь знань</b>	10 Природничі науки
<b>Спеціальність</b>	105 Прикладна фізика та наноматеріали
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Прикладна фізика Applied Physics
<b>Обмеження щодо форм навчання</b>	Без обмежень
<b>Освітня кваліфікація</b>	Магістр з прикладної фізики та наноматеріалів
<b>Кваліфікація в дипломі</b>	Ступінь вищої освіти – Магістр Спеціальність – 105 Прикладна фізика та наноматеріали Освітня програма – Прикладна фізика
<b>Опис предметної області</b>	<p><i>Об'єкт:</i> фізичні процеси, явища і системи, наукоємні технології, фізико-хімічні процеси в енергетичних системах, фізичні принципи функціонування і розробки приладів, апаратури та обладнання, фізичні засади розробки, отримання і застосування наноматеріалів.</p> <p><i>Ціль навчання:</i> підготовка фахівців, здатних в умовах науково-технічного прогресу суспільства та ринку праці, оцінювати потенціал наукоємних технологій та вирішувати комплексні практичні проблеми дослідження фізичних об'єктів, систем, процесів і явищ та їх інноваційного застосування для подальшої професійної та наукової кар'єри.</p> <p><i>Теоретичний зміст</i> предметної області: дослідження нових фізичних та фізико-хімічних явищ та їх застосування для розробки інноваційних наукоємних технологій і матеріалів, зокрема наноматеріалів, приладів, апаратури та обладнання.</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i> методи сучасного фізичного експерименту, методи дослідження фізичних та фізико-хімічних властивостей матеріалів та вимірювання критичних фізичних параметрів матеріалів та об'єктів, обробка результатів експериментів в умовах значної невизначеності його параметрів, методи обчислювальної фізики та хімії, методи симуляції та моделювання фізичних об'єктів та процесів, програмні засоби проектування та конструювання.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> матеріали для фізичних досліджень, в тому числі наноматеріали та наноструктури, устаткування для експериментальних досліджень та характеристизації фізичних об'єктів, речовин і технологічних процесів, комп'ютерні пакети моделювання фізичних об'єктів і процесів.</p>
<b>Академічні права випускників</b>	Продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти
<b>Обсяг кредитів ЄКТС, необхідних для</b>	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1,5 роки.

здобуття другого (магістерського) ступеня вищої освіти	Мінімум 35% обсягу освітньої програми має бути спрямовано для здобуття загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених стандартом вищої освіти.
Наявність акредитації	Акредитована МОН України
Цикл/рівень	НРК України – 8 рівень, QF-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська мова
Основні поняття та їх визначення	В освітньо-професійній програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту».
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
	Надати теоретичні знання та практичні уміння і навички, достатні для успішного виконання професійних обов'язків за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» зі спеціалізацією прикладна фізика та підготувати студентів для подальшого працевлаштування за обраною спеціальністю
<b>3 - Характеристика освітньої програми</b>	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Природничі науки, Прикладна фізика та наноматеріали
Орієнтація освітньої програми	<b>Орієнтація дослідження.</b> Акцент на особистісних і групових компетентностях; акцент на аналіз комп'ютерних систем, а також комп'ютерне моделювання процесів розроблення прикладних інформаційних систем, систем підтримки прийняття рішень, аналізу та синтезу даних і знань.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Освітньо-професійна програма має дві практичні лінії – прикладна фізика (наноматеріалознавство), прикладна фізика (наноматеріали для пристроїв наноелектроніки та спінтроніки). <b>Ключові слова:</b> ПРИКЛАДНА ФІЗИКА, НАНОМАТЕРІАЛИ, МОЛЕКУЛЯРНА ЕНЕРГЕТИКА, НАНОЕЛЕКТРОНІКА, ЕНЕРГООЩАДНІСТЬ, НЕТРАДИЦІЙНА ЕНЕРГЕТИКА, ОПТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ІНДУКОВАНІ ОПТИЧНІ ЕФЕКТИ.
Здобувач вищої освіти вчиться	Проводити комплексні дослідження, які полягають у розумінні і знаннях відомих фізичних властивостей об'єкта дослідження та фізико-хімічних явищ в технологічних процесах; будувати фізико-математичні моделі явищ і процесів у мезо- та наносистемах, енергогенеруючих та енергоперетворюючих пристроях; аналізувати властивості наноматеріалів та можливості їхньої зміни для вирішення задач прикладної фізики.
Особливості програми	Загалом є 2 лінії . Лінія 1. Фізичне матеріалознавство в пристроях генерування, перетворення і накопичення. Лінія 2. Основи комп'ютерного та квантового обчислення в нанотехнологіях.
<b>4 – Здатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця в університетах або наукових організаціях, наукові посади у сфері комунікації, управління та досліджень: науково-дослідні та науково-виробничі компанії, державні установи, ІТ-компанії, консультування.
Подальше навчання	Право на продовження освіти за третьому (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти та набуття кваліфікації Доктор філософії

<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Поєднання лекцій, практичних занять, консультацій, самостійної роботи із розв'язування проблем; виконання проєктів, лабораторні роботи, консультації із викладачами, підготовка магістерської кваліфікаційної роботи.
<b>Оцінювання</b>	Екзамени, заліки, поточний контроль, захист курсових проєктів (робіт), захист кваліфікаційної магістерської роботи.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність (ІНТ)</b>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі прикладної фізики та наноматеріалів або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів прикладної фізики, і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність до письмової та усної комунікації українською та англійською (чи іншою) мовами;</li> <li>2. Здатність навчатися, сприймати набуті знання в предметній області та інтегрувати їх із уже наявними;</li> <li>3. Уміння бути критичним та самокритичним для розуміння факторів, які мають позитивний чи негативний вплив на комунікацію, та здатність визначити та врахувати ці фактори в конкретних комунікаційних ситуаціях;</li> <li>4. Здатність здійснювати пошук та аналізувати інформацію з різних джерел;</li> <li>5. Набуття гнучкого способу мислення, який дає можливість зрозуміти й розв'язати проблеми та задачі, зберігаючи при цьому критичне відношення до усталених наукових концепцій;</li> <li>6. Уміння розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні обґрунтовані рішення;</li> <li>7. Уміння проводити дослідження на відповідному рівні, мати дослідницькі навички, що виявляються у здатності формувати (роблячи презентації, або представляючи звіти) нові продукти в галузі прикладної фізики, вибирати належні напрями і відповідні методи для їх реалізації, беручи до уваги наявні ресурси;</li> <li>8. Уміння працювати самостійно і в команді, здатність комунікувати з колегами у питаннях галузі щодо наукових досягнень, як на загальному рівні, так і на рівні спеціалістів;</li> <li>9. Знання та розуміння предметної області та розуміння фаху;</li> <li>10. Уміння думати абстрактно, здатність до аналізу та синтезу, що дозволяє формулювати висновки (діагноз) для різних типів складних управлінських задач, здійснювати планування, аналіз, контроль та оцінювання власної роботи та роботи інших осіб;</li> <li>11. Уміння діяти з соціальною відповідальністю та громадянською свідомістю;</li> <li>12. Навички використання інформаційних та комунікативних технологій, впровадження комп'ютерних програм та використання існуючих.</li> </ol>
<b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Концептуальні знання про сучасні тенденції розвитку і найбільш важливі наукові досягнення в області прикладної фізики та наноматеріалів;</li> <li>2. Знання і розуміння сучасних наукових теорій і методів, та вміння їх ефективно застосовувати для синтезу та аналізу наноматеріалів та вирішення задач прикладної фізики;</li> <li>3. Здатність використовувати закони та принципи фізики у</li> </ol>

	<p>поєднанні із потрібними математичними інструментами для вирішення задач прикладної фізики та наноматеріалознавства;</p> <p>4. Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення складних непередбачуваних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності або навчання;</p> <p>5. Здатність інтегрувати знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні досліджень у галузі прикладної фізики та наноматеріалів;</p> <p>6. Знання основ охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки при організації виробничої і науково-дослідницької діяльності;</p> <p>7. Знання фізичних законів і принципів, покладених в основу дії сучасних вимірювальних пристроїв;</p> <p>8. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, що впливають на формування поточних та перспективних рішень;</p> <p>9. Здатність складати, оформлювати і оперувати науково-технічною документацією на сучасні матеріали і технологічні процеси їх виробництва</p> <p>10. Уміння ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу, пов'язану з прикладною фізикою та наноматеріалами, шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.</p>
<p><b>Фахові компетентності професійного спрямування (ФКС)</b></p>	<p><b>Блок 01</b></p> <p>1.1. Здатність проводити комплексні дослідження, яка включає розуміння і знання відомих фізичних властивостей об'єкта дослідження та фізико-хімічних явищ в технологічних процесах;</p> <p>1.2. Здатність побудувати фізико-математичні моделі явищ і процесів у мезо- та наносистемах, енергогенеруючих та енергоперетворюючих пристроях;</p> <p>1.3. Здатність аналізувати властивості наноматеріалів та можливості їхнього застосування для вирішення задач прикладної фізики;</p> <p>1.4. Здатність розробити схему технологічного процесу, послідовність його виконання та параметри режимів, визначити перелік технологічного устаткування, необхідного для реалізації процесу.</p> <p><b>Блок 02</b></p> <p>2.1. Здатність побудувати математичні моделі фізичних систем, ефектів, явищ і процесів у матеріалах, пристроях наноелектроніки та спінтроніки;</p> <p>2.2. Здатність розробляти комп'ютерні програми для моделювання фізичних систем, ефектів та використовувати основні технічні та існуючі програмні засоби оброблення сигналів і зображень для аналізу результатів експериментальних вимірювань, застосувати прикладні математичні пакети для моделювання та аналізу об'єктів дослідження;</p> <p>2.3. Розуміння принципів функціонування основних електротехнічних та електронних пристроїв, систем автоматичного проведення метрологічного контролю та тестування;</p> <p>2.4. Здатність запропонувати технологічну схему одержання матеріалів наноелектроніки та спінтроніки, проводити комплексні дослідження їх властивостей.</p>

## 7 – Програмні результати навчання

<b>Знання (ЗН)</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Знання фізичної природи явищ оточуючого світу, фізичних властивостей речовин у різних агрегатних станах, вплив зовнішнього середовища на процеси та стан складних систем;</li><li>2. Знання теоретичного опису властивостей та процесів, які відбуваються у речовині, побудови адекватних моделей та прогнозування поведінки різних фізичних об'єктів;</li><li>3. Знання теоретичних та практичних аспектів основних технологічних способів одержання та оброблення речовин для забезпечення потрібних властивостей матеріалів і виробів;</li><li>4. Знання основних мов програмування, чисельних методів для розв'язання задач науково-дослідницького та технологічного характеру;</li><li>5. Знання методів, засобів програмного забезпечення комп'ютерного проектування, моделювання та розрахунку фізичних властивостей та технологічних процесів при одержанні, обробленні та модифікації матеріалів;</li><li>6. Знання екологічних чинників для оцінювання шкідливих наслідків використання обраних технологій та матеріалів.</li><li>7. Знання основних методів математичних розрахунків та аналізу, розв'язування задач та отримання аналітичних залежностей та чисельних значень;</li><li>8. Знання технічних характеристик типових та нестандартних вимірювальних систем, володіння методикою постановки фізичного експерименту;</li><li>9. Розуміння впливу технічних досягнень у наноматеріалознавстві та нетрадиційній енергетиці в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті;</li><li>10. Знання основних методів зменшення енергоспоживання та доцільності використання нетрадиційних джерел енергії у розроблених технологічних схемах та конструкціях;</li><li>11. Знання комп'ютерних технологій для автоматизації та управління фізичними дослідженнями, знання мікропроцесорної техніки для автоматизації фізичних вимірювань;</li><li>12. Знання теорії і практики застосування нанооб'єктів у різних галузях приладобудування та енергетики.</li></ol>
<b>Уміння (УМ)</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Застосовувати набуті знання і розуміння для ідентифікації, формулювання і вирішення завдань прикладної фізики та наноматеріалознавства;</li><li>2. Застосовувати знання та набуті навички для розв'язання якісних та кількісних задач при виконанні робіт науково-дослідницької тематики та в умовах реального виробництва;</li><li>3. Поповнювати свої знання в галузі прикладної фізики і суміжних наук, бути готовим до зміни наукового і науково-виробничого профілю своєї професійної діяльності;</li><li>4. Здобувати знання за допомогою інформаційних технологій, використовувати в практичній діяльності нові знання безпосередньо пов'язані зі сферою професійної діяльності, розширювати й поглиблювати свій науковий світогляд;</li><li>5. На основі фізичних законів і відомих фактів дати якісну фізичну інтерпретацію результатів експериментальних вимірювань;</li><li>6. Визначати місце досліджуваних явищ і фізичних об'єктів в</li></ol>



	<p>системі знань даної області прикладної фізики, оцінювати їх наукову новизну;</p> <p>7. Оцінювати, інтерпретувати вихідні дані для синтезу нових матеріалів та виробів, технологічних процесів;</p> <p>8. Оцінювати техніко-економічні та екологічні наслідки використання тих чи інших речовин та матеріалів, технологічних засобів, які забезпечують необхідні показники якості;</p> <p>9. Працювати на сучасній комп'ютерній техніці та використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для проектування, моделювання та розрахунку основних фізичних властивостей досліджуваних об'єктів та технологічних режимів;</p> <p>10. Самостійно виконувати фізико-технічні наукові дослідження з метою оптимізації параметрів об'єктів і процесів з використанням стандартних і спеціально розроблених інструментальних і програмних засобів;</p> <p>11. Оцінювати механічні, технологічні, фізичні властивості, структуру та фазовий склад досліджуваних чи одержуваних речовин і матеріалів з використанням сучасних технічних засобів та методик;</p> <p>12. Представляти результати досліджень у формі звітів, рефератів, публікацій і презентацій;</p> <p>13. Формулювати основні вимоги до конструкційного забезпечення, сумісність активних і неактивних компонентів пристрою, умови хімічної та електрохімічної стійкості елементів корпусної бази, принципи компактування та герметизації, принципові схеми конструкційного вирішення, що забезпечують найвищу віддачу активної підсистеми пристрою;</p> <p>14. Використовувати діючі стандарти й нормативні документи у практичній діяльності;</p> <p>15. Користуватись першоджерелами наукових та культурних досягнень світової цивілізації;</p> <p>16. Враховувати процеси соціально-політичної історії України, правові засади та етичні норми у виробничій та соціальній діяльності.</p>
<b>Комунікація (КОМ)</b>	<p>1. Уміння спілкуватись, включаючи усну та письмову комунікацію українською та іноземною мовами (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською);</p> <p>2. Здатність використання різноманітних методів, зокрема сучасних інформаційних технологій, для ефективно спілкування на професійному та соціальному рівнях.</p>
<b>Автономія і відповідальність (АіВ)</b>	<p>1. Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань;</p> <p>2. Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи, самостійно приймати рішення, досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики;</p> <p>3. Здатність демонструвати розуміння основних екологічних засад, охорони праці та безпеки життєдіяльності та їх застосування.</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Специфічні</b>	82 % науково-педагогічних працівників, задіяних до викладання

<b>характеристики кадрового забезпечення</b>	професійно-орієнтованих дисциплін зі спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали», мають наукові ступені та вчені звання.
<b>Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення</b>	Використання сучасного обладнання для технологічних і наукових досліджень провідних компаній, зокрема «ECO Chemia» (Нідерланди), «Avantes» (Нідерланди), «Edinburgh Instruments» (Scotland)
<b>Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення</b>	Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників.
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та університетами України.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Можливе, після вивчення курсу української мови.

## 2. Розподіл змісту освітньо-професійної програми за групами компонентів та циклами підготовки

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1.	Цикл загальної підготовки	3/3,3	3/3,3	6/6,7
2.	Цикл професійної підготовки	64/71,1	20/22,2	84/93,3
Всього за весь термін навчання		67/74,4	23/25,5	90/100

### 3. Перелік компонент освітньо-професійної програми

Код	Назва компонента ОП	Обсяг компонента в кредитах ЄКТС	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми</b>			
<i>I. Цикл загальної підготовки</i>			
СК1	Іноземна мова (за професійним спрямуванням)	3	залік
<b>Всього за цикл</b>		<b>3</b>	
<i>II. Цикл професійної підготовки</i>			
СК2	Наноматеріалознавство	6	екзамен
СК3	Просторова анізотропія індукованих фізичних процесів	4	залік
СК4	Спектроскопічні дослідження матеріалів	5	екзамен
СК5	Термо- та фотоелектричні явища в твердих тілах	5	екзамен
СК6	Фізика анізотропних середовищ (разом з КР)	7	залік
СК7	Науково-дослідний практикум (разом з КР)	5	залік
СК8	Фізика і технологія наносистем (КР)	2	залік
СК9	Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи	9	залік
СК10	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	18	ВКР
СК11	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	3	КЕ
<b>Всього за цикл:</b>		<b>64</b>	
<b>Разом обов'язкові компоненти:</b>		<b>67</b>	
<b>Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми</b>			
<i>I. Цикл загальної підготовки</i>			
		3	залік
<b>Всього за цикл:</b>		<b>3</b>	
<b>Вибіркові блоки компонентів</b>			
<i>II. Цикл професійної підготовки</i>			
<i>Компоненти вибіркового блоку 1: Фізичне матеріалознавство в пристроях генерування, перетворення і накопичення</i>			
В11	Пристрої молекулярної енергетики нового покоління	5	екзамен
В12	Фізика і технологія наносистем	5	екзамен
В13	Функціональні матеріали молекулярної енергетики	5	екзамен
<b>Всього за цикл:</b>		<b>15</b>	
<i>Компоненти вибіркового блоку 2: Основи комп'ютерного та квантового обчислення в нанотехнологіях</i>			
В21	Комп'ютерні програми для аналізу анізотропії індукованих оптичних ефектів	5	екзамен
В22	Наноінженерія композитних матеріалів	5	екзамен
В23	Основи квантового програмування	5	екзамен
<b>Всього за цикл:</b>		<b>15</b>	
<b>Вибіркова компонента освітньо-професійної програми</b>			
<i>II. Цикл професійної підготовки</i>			
		5	залік
<b>Разом вибіркові компоненти:</b>		<b>23</b>	
<b>Разом за освітньо-професійну програму:</b>		<b>90</b>	

#### **4. Форма атестації здобувачів вищої освіти**

Атестація здобувачів вищої освіти – це встановлення відповідності рівня та обсягу знань, умінь та компетентностей здобувача вищої освіти, яка навчається за освітньою програмою, вимогам стандартів вищої освіти.

Атестація випускників спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» проводиться у формі захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи та завершується видачею документів встановленого зразка про присудження їм ступеня бакалавра з присвоєнням кваліфікації: Бакалавр з прикладної фізики та наноматеріалів. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

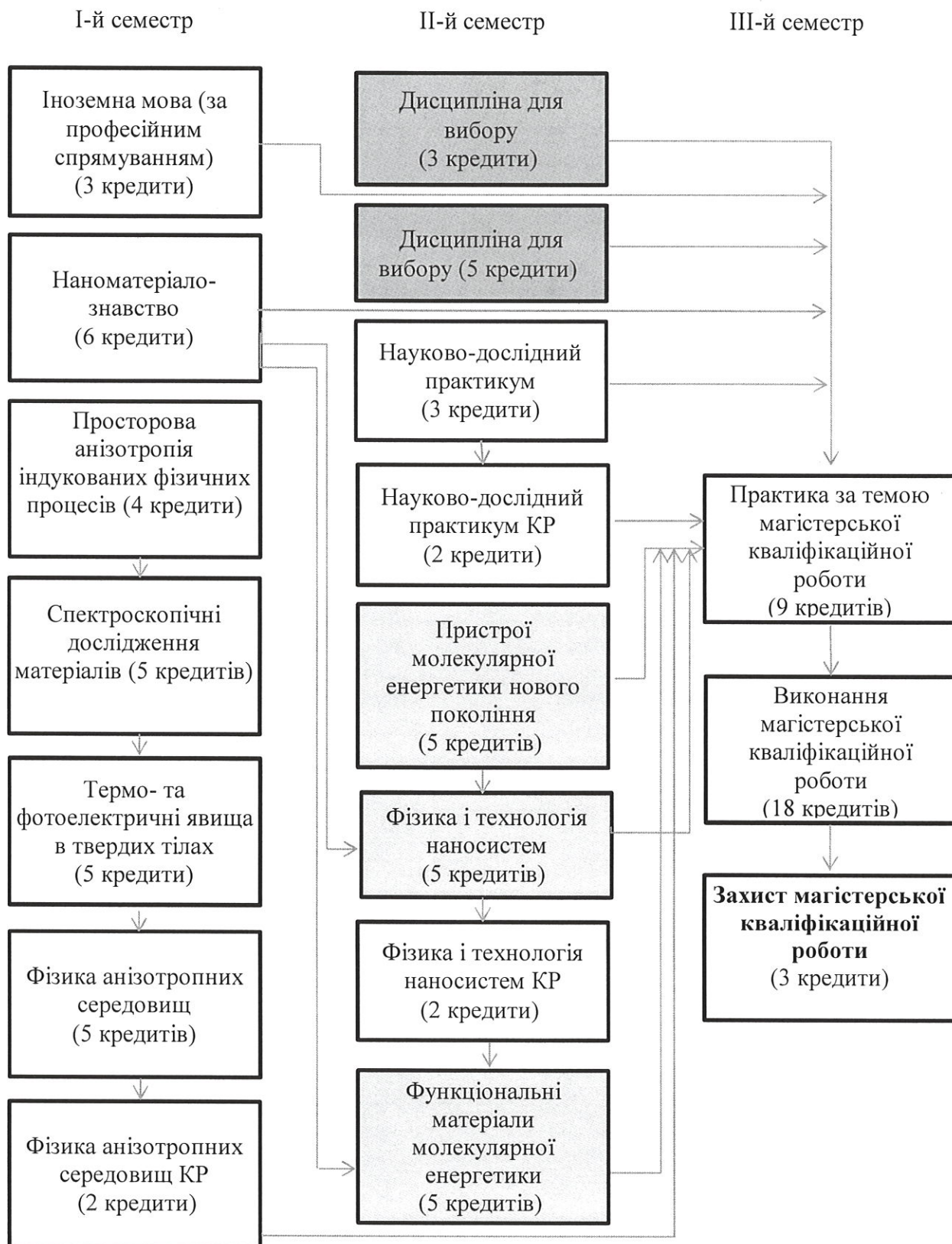
**5. Матриця відповідності програмних компетентностей  
навчальним компонентам освітньої програми магістра зі спеціальності  
«Прикладна фізика та наноматеріали»**

	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7	СК8	СК9	СК10	СК11	В11	В12	В13	В21	В22	В23
ІНТ		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК1	•								•	•	•						
ЗК2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•
ЗК3	•																
ЗК4							•		•	•							
ЗК5		•			•			•					•		•		•
ЗК6	•						•		•	•					•		•
ЗК7									•	•							
ЗК8									•								
ЗК9		•	•	•	•	•	•	•				•	•	•	•	•	•
ЗК10	•																
ЗК11	•								•								
ЗК12	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФК1		•	•	•	•	•		•				•	•	•	•	•	•
ФК2		•	•	•	•	•		•				•	•	•	•	•	•
ФК3		•	•	•	•	•		•	•	•		•	•	•	•	•	•
ФК4							•		•	•					•		•
ФК5		•	•	•	•	•		•	•		•	•	•	•	•	•	•
ФК6	•						•		•								
ФК7		•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	
ФК8	•								•	•							
ФК9			•	•		•			•	•		•		•		•	
ФК10	•						•		•	•					•		•
ФКС1.1.				•				•				•	•	•			
ФКС1.2.				•								•		•			
ФКС1.3.		•		•				•				•	•	•			
ФКС1.4.								•				•	•	•		•	
ФКС2.1.			•			•									•		•
ФКС2.2.			•			•									•		•
ФКС2.3.			•	•		•						•		•		•	
ФКС2.4.								•				•	•	•		•	

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідним компонентам освітньої програми «Прикладна фізика» зі спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7	СК8	СК9	СК10	СК11	В11	В12	В13	В21	В22	В23
ЗН1		•			•	•		•				•	•	•	•	•	•
ЗН2		•		•	•	•	•	•			•	•	•			•	•
ЗН3						•						•		•			
ЗН4							•		•	•	•				•	•	•
ЗН5			•				•		•	•			•	•	•	•	•
ЗН6		•						•				•	•	•		•	•
ЗН7			•		•	•						•	•	•	•	•	•
ЗН8			•	•	•			•		•		•	•	•	•	•	•
ЗН9		•						•					•	•			
ЗН10												•		•			
УМ1	•				•	•	•		•	•							
УМ2	•						•	•	•	•		•		•		•	
УМ3								•									
УМ4							•		•	•	•						
УМ5			•				•		•	•	•	•		•	•	•	•
УМ6							•		•	•	•						•
УМ7			•				•					•		•	•	•	
УМ8	•						•										
УМ9		•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•
УМ10							•		•	•	•				•		•
УМ11		•		•		•		•				•	•	•	•	•	•
УМ12						•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•
УМ13								•					•				
УМ14							•		•	•	•						
УМ15								•	•	•							
УМ16								•	•	•							
КОМ1	•						•		•	•	•	•	•	•	•	•	•
КОМ2	•								•	•	•						
АіВ1	•								•	•	•						•
АіВ2							•		•	•							•
АіВ3							•		•	•		•					•

**7. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми «Прикладна фізика» зі спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» за другим (магістерським) рівнем вищої освіти  
Блок 0101**



**8. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми «Прикладна фізика» зі спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» за другим (магістерським) рівнем вищої освіти**  
**Блок 0102**

