

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«ПРИКЛАДНА ФІЗИКА ТА НАНОМАТЕРІАЛИ»**

другого (магістерського) рівня

за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали

галузі знань 10 Природничі науки

Освітня кваліфікація: Магістр прикладної фізики та наноматеріалів



ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

**Голова вченої ради _____ Ігор ЦЕПЕНДА
(протокол № 07 від «30» серпня 2023 р.)**

Освітня програма вводиться в дію з

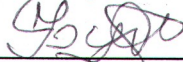
«01» вересня 2023 р.

**Ректор _____ Ігор ЦЕПЕНДА
(наказ № 60/06-10-с від «31» серпня 2023 р.)**

Івано-Франківськ, 2023 р.

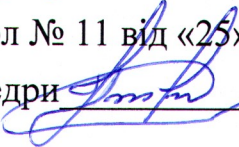
ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

ЗАПРОПОНОВАНО

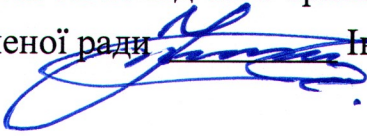
Гарант освітньої програми:  Іван БУДЗУЛЯК

Члени робочої групи:  Ярослав САЛІЙ,
 Любомир НИКИРУЙ,
 Ігор ГОРІЧОК.

ВНЕСЕНО:

Кафедра фізики і хімії твердого тіла
Протокол № 11 від «25» травня 2023 р.
Завідувач кафедри  Любомир НИКИРУЙ

ПОГОДЖЕНО

Вченою радою фізико-технічного факультету
Протокол № 10 від «25» травня 2023 р.
Голова вченої ради  Іван ГАСЮК

НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказ ректора № 60/06-10-с від «31» серпня 2023 р.

ВВЕДЕНО У ДІЮ З:

«1» вересня 2023 р.

Навчально методичний відділ

Начальник  Ірина СОЛОНЕЦЬ

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма «Прикладна фізика та наноматеріали» (магістерського) рівня галузі знань 10 Природничі науки розроблена відповідно до Закону України про освіту 2145-VIII від 05.09.2017 р., Розглянуто та затверджено вченою радою університету, протокол № 4 від 23.02.2019 р, надано чинності наказом ректора №18/06-10-С від 19.03.2019р. та введена в дію з 01.09.2019р.

В 2023р. на засіданні кафедри фізики і хімії твердого тіла (від 28 лютого 2023 р. протокол №8), відповідно до вимог часу, запитів роботодавців та врахування потреб студентів, рекомендовано оновлення освітньої програми зміни, пов'язані із включенням нових курсів, які суттєво покращать компетентності випускників програми: «Управління стартапами», «Концепція сучасного природознавства», «Квантові методи у прикладній фізиці».

Розроблено робочою групою у складі:

1. Будзуляк Іван Михайлович – доктор фізико-математичних наук, професор кафедри матеріалознавства і новітніх технологій Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (гарант).
2. Никируй Любомир Іванович – кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики і хімії твердого тіла Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.
3. Горічок Ігор Володимирович – доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри фізики і хімії твердого тіла Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.
4. Салій Ярослав Петрович – доктор математичних наук, професор, професор кафедри фізики і хімії твердого тіла Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

**1. Профіль освітньої програми «Прикладна фізика та наноматеріали»
зі спеціальності
105 «Прикладна фізика та наноматеріали»**

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, фізико-технічний факультет, кафедра фізики і хімії твердого тіла
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти: магістр Освітня кваліфікація: Магістр прикладної фізики та наноматеріалів
Офіційна назва освітньої програми	Прикладна фізика та наноматеріали
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці
Наявність акредитації	Міністерство освіти і науки України (сертифікат НД №0991541, наказ МОН від 19.12.2016 р., №1565). Термін дії сертифіката до 01.07.2026
Цикл/рівень	Національна рамка кваліфікацій України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Особа має право здобувати ступінь магістра за наявності освітніх ступенів бакалавр, магістр, або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліст
Мова викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	5 років
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://nmv.pnu.edu.ua/mahistratura/105-прикладна-фізика-та-наноматеріали/
2 – Мета освітньої програми	
Метою ОП «Прикладна фізика та наноматеріали» спеціальності 105 – Прикладна фізика та наноматеріали (магістр) є підготовка фахівців, здатних здійснювати наукові дослідження і розв’язувати складні задачі та проблеми з фізики та нанотехнологій, а також їх застосувань у різних сферах науки та техніки.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань,	Галузь знань – 10 Природничі науки Спеціальність – 105 Прикладна фізика та наноматеріали

спеціальність, спеціалізація (за наявності))	
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна прикладна Освітня програма базується на сучасних наукових результатах, спрямована на вирішення прикладних завдань у галузі фізики та нанотехнологій.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Практична підготовка в області прикладної фізики та наноматеріалів, а саме акцент зроблено на здатності здійснювати інноваційні наукові дослідження в області нанотехнологій; розв'язання спеціалізованих задач фізичних технологій.
Особливості програми	Унікальність освітньої програми в тому, що загальна підготовка фахівця акцентована на фізиці наносистем, нанотехнологій, наноелектроніки. Наявність широкого переліку вибіркових дисциплін допомагає студенту формувати власну траєкторію навчання. Особливість ОП полягає в наявності двох видів виробничих наукових практик (12 кредитів), які заплановані на другий і третій семестри і проходять у наукових лабораторіях факультету чи на виробничих підприємствах, що дозволяє майбутньому фахівцю набути практичного досвіду діяльності в обраній галузі прикладної фізики та наноматеріалів. Вільний вибір місць практик дає можливість студенту формувати власну траєкторію навчання.

4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання

Придатність до працевлаштування	Випускники можуть працювати на посадах, які визначені Національним класифікатором України ДК 003:2010 «Класифікатор професій»: 2111 Професіонали в галузі фізики та астрономії; 2111.1 Наукові співробітники (фізика, астрономія); 2111.2 Фізики та астрономи; 2149 Професіонали в інших галузях інженерної справи; 2149.1 Наукові співробітники (інші галузі інженерної справи); 2149.2 Інженери (інші галузі інженерної справи)
Подальше навчання	Навчання за програмами: 8 рівня НРК, третього циклу FQ-ЕНЕА та 8 рівня EQF-LLL Отримання післядипломної освіти на споріднених спеціальностях, у тому числі у вищих навчальних закладах за кордоном, підвищення кваліфікації; забезпечення академічної мобільності.

5 – Викладання та оцінювання

Викладання та навчання	Лекції, лабораторні та практичні заняття, науково-практичні семінари, виконання навчальних проектів (курсівих робіт), проблемно-орієнтоване навчання та навчання за запитом, студенто-центроване навчання, дистанційне та змішане навчання, самостійна робота та самонавчання, практика, підготовка магістерської роботи.
Оцінювання	Накопичувальна бально-рейтингова система, що передбачає оцінювання студентів за усі види аудиторної та позааудиторної

	навчальної діяльності, спрямовані на опанування навчального навантаження з освітньої програми: письмові екзамени, заліки, диференційовані заліки, захист звітів з практик, аналітичні огляди, розрахункові завдання, контрольні модульні роботи та презентації, захист магістерської роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі прикладної фізики і наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії, алгоритмів, інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення і характеризується певною невизначеністю умов, проведення експериментальних і теоретичних досліджень
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК04. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК05. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК06. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК07. Навички міжособистісної взаємодії. ЗК08. Здатність працювати автономно. ЗК09. Навички здійснення безпечної діяльності. ЗК10. 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.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)	СК01. Здатність використовувати закони та принципи фізики у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ. СК02. Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення наукових проблем в області прикладної фізики та нанотехнологій. СК03. Здатність презентувати результати проведених досліджень, а також сучасні концепції у фізиці фахівцям і нефхівцям. СК04. Здатність комунікувати із колегами усно і письмово державною та англійською мовами щодо наукових досягнень та результатів досліджень в області фізики та нанотехнологій. СК05. Здатність сприймати нові знання в області фізики та інтегрувати їх із уже наявними, а також самостійно опановувати знання і навички, необхідні для розв'язання складних задач і проблем у нових для себе деталізованих предметних областях фізики й дотичних до них міждисциплінарних областях. СК06. Здатність виконувати оригінальні дослідження в експериментальній прикладній фізиці та наноматеріалах і

	досягати наукових результатів із використанням новітніх наукових методів. СК07. Здатність використання наукового обладнання та технологій, що відносяться до прикладної фізики та наноматеріалів. СК08. Здатність аналізувати дані проведених експериментів із дослідження фізики конденсованого стану та нано матеріалознавства. СК09. Здатність розробляти наукові та прикладні проекти, керувати ними і оцінювати їх на основі фактів.
7 – Програмні результати навчання	
ПР01	Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики для розв’язання складних задач і практичних проблем.
ПР02	Проводити експериментальні та/або теоретичні дослідження з фізики та нанотехнологій аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.
ПР03	Застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових і прикладних досліджень в області фізики та нанотехнологій.
ПР04	Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних досліджень і оцінювання їх достовірності.
ПР05	Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних явищ, об’єктів і процесів.
ПР06	Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді.
ПР07	Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію.
ПР08	Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємодіючи спілкуючись із колегами.
ПР09	Відшуковувати інформацію і дані, необхідні для розв’язання складних задач фізики та нанотехнологій, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.
ПР10	Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних об’єктів і процесів, обробки результатів експериментів і спостережень.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з чинним

	законодавством України (Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 24 березня 2021 р. № 365, додаток 12). 100% науково-педагогічних працівників, залучених до викладання навчальних дисциплін на ОП «Прикладна фізика та наноматеріали» мають наукові ступені та вчені звання. Для реалізації освітньо-професійної програми залучаються науково-педагогічні працівники, які за кваліфікацією відповідають профілю і напрямку дисциплін, що викладаються, мають необхідний стаж науково-педагогічної роботи та рівень наукової і професійної активності, який засвідчується виконанням не менше чотирьох видів та результатів професійної діяльності, перелічених у пункті 38 «Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності». Згідно Закону України «Про вищу освіту» науково-педагогічні працівники проходять стажування не рідше, ніж один раз на п'ять років з метою підвищення фахового рівня. Пріоритети підвищення кваліфікації викладацького складу: використання результатів наукових досліджень у навчальному процесі; стажування за кордоном та співпраця із зарубіжними вищими навчальними закладами; система рейтингового оцінювання професорсько-викладацького складу; участь у міжнародних методичних і наукових семінарах, конференціях, симпозіумах; висвітлення наукових і методичних результатів та досягнень у фахових міжнародних наукометричних виданнях; навчання в аспірантурі та докторантурі; відповідність рівня кваліфікації кандидатів на посади викладачів посадовим вимогам; установлення мінімальних вимог до наукових здобутків кандидатів на посади викладачів; наставництво молодих викладачів та викладачів-стажерів.
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідає вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 24 березня 2021 р. № 365, додаток 12). Навчальний процес відбувається у лекційних аудиторіях, для практичних занять та лабораторіях, що забезпечені проекційно-медіа технікою та комп'ютерами, підключеними до мережі Інтернет, науковим обладнанням та устаткуванням. Навчальна та виробнича практика студентів здійснюється на базі науково-дослідних лабораторій, установ і підприємств. В університеті є об'єкти соціально-побутової інфраструктури (гуртожитки, пункти харчування, бібліотеки, у тому числі читальні зали, актові зали, спортивні зали, стадіон, спортивні майданчики, медичний пункт, укріття). Студенти мають можливість працювати на новітньому науковому обладнанні та долучатися до проведення експериментів із синтезу, модифікації та дослідження

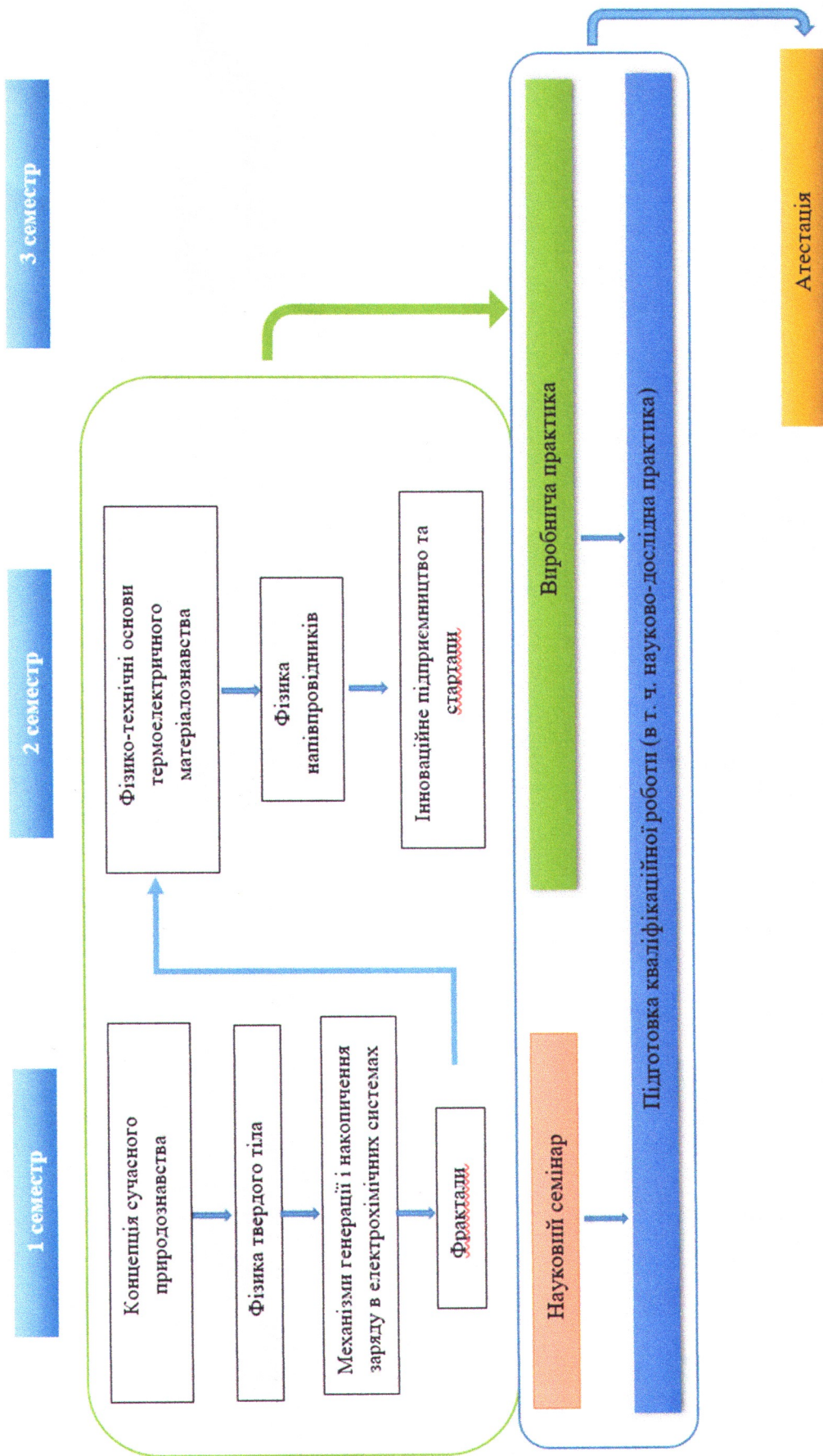
	властивостей різнотипних матеріалів, від монокристалів і полікристалів, до наноматеріалів і тонких плівок. На базі фізико-технічного факультету створено Центр колективного користування науковим обладнанням, в якому студенти мають можливість проходити практику та долучитися до реальних наукових досліджень.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідає вимогам щодо інформаційного та навчально-методичного забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 24 березня 2021 р. № 365, додаток 12). Офіційний сайт університету https://pnu.edu.ua містить інформацію про освітньо-професійні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти. Навчальний процес забезпечується навчально-методичними комплексами дисциплін як у друкованому вигляді, так і в електронній формі. Основними джерелами інформаційного забезпечення викладачів і студентів є Наукова бібліотека Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника з її фондами та електронні засоби інформації. У центральному корпусі Наукової бібліотеки працює електронний читальний зал, забезпечений бездротовим доступом до мережі Інтернет. Інформаційні ресурси Наукової бібліотеки за освітньо-професійною програмою формуються відповідно до предметної області та актуальних тенденцій науково-практичних досліджень у цій галузі (http://lib.pu.if.ua).
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів про академічну мобільність між Прикарпатським національним університетом імені Василя Стефаника та вітчизняними вищими навчальними закладами-партнерами України. Допускається перезарахування кредитів, отриманих у інших університетах України, за умови відповідності їх набутих компетентностей за ОПП «Прикладна фізика та наноматеріали»
Міжнародна кредитна мобільність	Міжнародна академічна мобільність на ОП регулюються Положенням про академічну мобільність учасників освітнього процесу Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника та в контексті Стратегії інтернаціоналізації університету https://ic.pnu.edu.ua/стратегія-інтернаціоналізації/ : інтернаціоналізація наукової діяльності, академічної та наукової мобільності студентів і професорсько-викладацького складу в розрізі програм ERASMUS+KA1, а також студентської мобільності з університетами-партнерами https://ic.pnu.edu.ua/угоди-про-співпрацю/ .
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе навчання іноземних громадян. Навчання іноземних студентів проводиться на загальних умовах або за індивідуальним графіком.

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

2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Семестр	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4	5
1. Обов'язкові компоненти ОП				
ОК 1.	Концепція сучасного природознавства	3	1	залік
ОК 2.	Інноваційне підприємництво та стартапи	3	2	екзамен
ОК 3.	Науковий семінар	3	1	екзамен
ОК 4.	Фізика твердого тіла	6	1	залік
ОК 5.	Фізика напівпровідників	6	2	залік
ОК 6.	Механізми генерації і накопичення заряду в електрохімічних системах	6	1	залік, екзамен
ОК 7.	Фрактали	3	1	залік
ОК 8.	Фізико-технічні основи термоелектричного матеріалознавства	6	2	екзамен
ОК 9.	Виробнича практика	12	2-3	екзамен
ОК 10.	Науково-дослідна практика (в т.ч. підготовка кваліфікаційної роботи)	15	1-3	захист кваліф. роботи
2. Вибіркові компоненти ОП				
ВК 11.	Вибіркова дисципліна 1	3	1	залік
ВК 12.	Вибіркова дисципліна 2	3	2	залік
ВК 13.	Вибіркова дисципліна 3	3	3	залік
ВК 14.	Вибіркова дисципліна 4	3	3	залік
ВК 15.	Вибіркова дисципліна 5	3	3	залік
ВК 16.	Вибіркова дисципліна 6	3	3	залік
ВК 17.	Вибіркова дисципліна 7	3	3	залік
ВК 18.	Вибіркова дисципліна 8	3	3	залік
3. Атестація				
ОК 19	Атестація (захист кваліфікаційної роботи)	3	3	екзамен
Загальний обсяг обов'язкових компонент :		66		
Загальний обсяг вибірових компонент :		24		
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ :		90		

2.2. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОПШ



Handwritten signature

Іван БУДЗУЛЯК

Гарант ОПШ

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» (магістр) проводиться у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи і завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: Магістр прикладної фізики та наноматеріалів. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Кваліфікаційна робота передбачає проведення самостійного дослідження, спрямованого на розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми прикладної фізики із застосуванням аналітичних, експериментальних методів досліджень або комп'ютерного моделювання. У кваліфікаційній роботі не має бути академічного плагіату, фальсифікації та фабрикації. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті або в репозиторії закладу вищої освіти або його структурного підрозділу.

Атестаційний іспит передбачає оцінювання результатів навчання, визначених освітньою програмою.

Гарант ОПП



Іван БУДЗУЛЯК

5. Матриця відповідності програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентам освітньої програми

	ПРН 1	ПРН 2	ПРН 3	ПРН 4	ПРН 5	ПРН 6	ПРН 7	ПРН 8	ПРН 9	ПРН 10
ОК 1	+				+		+	+	+	
ОК 2	+			+	+				+	
ОК 3	+			+					+	
ОК 4		+		+					+	+
ОК 5				+					+	
ОК 6		+		+					+	+
ОК 7			+							
ОК 8		+				+	+	+	+	
ОК 9	+	+	+	+		+				+
ОК 10	+	+	+	+	+			+		+
ОК 19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Гарант ОПП



Іван БУДУЛЯК