МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені Ігоря Сікорського»

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 4 від «02» квітня 2018 р.)

Нанотехнології
та комп'ютерний дизайн матеріалів
Nanotechnologies and Computer-aided Materials Design

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю **132 Матеріалознавство**

галузі знань **13 Механічна інженерія**

кваліфікація **магістр з матеріалознавства**

Зміни та доповнення погоджено НМКУ 132
(протокол № 2 від «6» червня 2020 р.)

Освітню програму зі змінами та доповненнями
введено в дію з 2020/2021 н. року
(наказ № 1/231 від «08» липня 2020 р.)

Київ – 2020

ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:

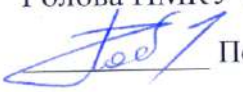
Керівник проєктної групи:
Бірюкович Ліна Олегівна, к. т. н., доцент, доцент кафедри високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Члени проєктної групи:
Степанчук Анатолій Миколайович, к. т. н., професор, професор кафедри високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Богомол Юрій Іванович, д. т. н., доцент, доцент кафедри високотемпературних матеріалів та порошкової металургії
Степанов Олег Васильович, к. т. н., доцент, доцент кафедри високотемпературних матеріалів та порошкової металургії

За підготовку здобувачів вищої освіти за освітньою програмою відповідає кафедра високотемпературних матеріалів та порошкової металургії

ПОГОДЖЕНО:

Першу редакцію освітньої програми ухвалено Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 7 від «29» березня 2018 р.)

Зміни та доповнення до освітньої програми погоджені Науково-методичною комісією університету зі спеціальності 132 Матеріалознавство
(протокол № 2 від «16» червня 2020 р.)

Голова НМКУ 132

Петро ЛОБОДА

ВРАХОВАНО:

З метою постійного моніторингу ОП google-form опитування для стейкхолдерів було розміщено на сайті кафедри https://compnano.kpi.ua/uk/osvitnia-diialnist/hromadske-obhovorennia.html.
Узагальнені результати обговорення розміщені на цій же сторінці кафедри.
ОП було обговорено, внесено зміни після надходження всіх побажань і пропозицій від учасників освітнього процесу, пропозиції випускників, роботодавців та інших зовнішніх стейкхолдерів, було проведено її оновлення та схвалено науково-педагогічними працівниками на засіданні кафедри високотемпературних матеріалів та порошкової металургії (протокол № 9 від 15.05.20 р.)

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми 4
2. Перелік компонент освітньої програми 9
3. Структурно-логічна схема освітньої програми 10
4. Форма випускної атестації здобувачів вищої освіти 11
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми 12
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми 13

1. Профіль освітньої програми
зі спеціальності 132 Матеріалознавство

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» / інженерно-фізичний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація освітня – магістр з матеріалознавства
Рівень з НРК	НРК України – 8 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів, термін навчання 1 рік, 4 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію серія НД № 1192624виданий Міністерством освіти і науки України. Термін дії сертифіката до 1 липня 2023 р.
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	https://osvita.kpi.ua http://compnano.kpi.ua/uk/osvitnia-diialnist/osvitni-prohramy.html
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівця, здатного вирішувати складні задачі та проблеми у галузі матеріалознавства та здійснювати інноваційну професійну діяльність	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	Теоретичний зміст предметної області - поглиблені знання матеріалознавства, термодинаміки, електродинаміки, тепло- та масопереносу, фізики та хімії твердого тіла, квантової механіки, структурного аналізу, конденсованого стану та фазових перетворень, теплового впливу, поверхневих та капілярних явищ, які необхідні для опису, прогнозування та управління структурою та властивостями матеріалів. Основи організації та проведення наукових досліджень. Сучасні проблеми в галузі матеріалознавства. Методи, методики та технології – методи аналізу, синтезу, наукового прогнозування, оптимізації теоретичні та експериментальні методи та методики дослідження задач предметної області, зокрема математичного та фізичного моделювання та прогнозування структури матеріалів і процесів, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів. Методи і технології виготовлення, обробки, керування структурою та властивостями, діагностики матеріалів, виготовлення виробів з них та утилізації.

	Сучасні методи та технології організаційного, інформаційного, маркетингового, правового забезпечення наукових досліджень, освіти, виробництва. Виконання науково-дослідної роботи. Інструменти та обладнання – засоби інформаційно-комунікаційних технологій та глобальних інформаційних ресурсів у виробничій, дослідницькій та педагогічній діяльності у спеціальному контексті. Обладнання для дослідження хімічного та фазового складу, структури та тонкої структури, механічних, фізичних, технологічних та функціональних властивостей матеріалів, механічної та термічної обробки. Інструментальні засоби програмування зі спеціалізованим програмним забезпеченням для моделювання складу, структури та властивостей, процесів виготовлення та обробки матеріалів
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми	Явища та процеси, пов'язані з формуванням структури та властивостей неорганічних та органічних матеріалів, виготовленням, обробкою, експлуатацією, випробуванням, утилізацією та атестацією матеріалів та виробів з них. *Ключові слова*: матеріалознавство, композити, покриття, нанотехнології, структура матеріалів, властивості матеріалів, аналіз, синтез, прогнозування, оптимізація, комп'ютерне моделювання, математичне моделювання, фізичне моделювання, дизайн матеріалів, наукові дослідження, виготовлення виробів, утилізація
Особливості програми	Для викладання навчальних дисциплін залучено фахівців із науково-дослідних інститутів НАНУ. Окремі курси можуть викладатись англійською мовою
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Може обіймати первинні посади інженера без категорії, інженера-технолога, інженера з підготовки виробництва, інженера із впровадження нової техніки і технології, інженера-контролера
Подальше навчання	Продовження освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; курсові проекти і роботи, самостійна робота студента; технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання наукових досліджень та магістерської дисертації
Оцінювання	Рейтингова система оцінювання, усні та письмові екзамени, тестування, захист курсових робіт та проектів
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом, випробуванням, атестацією, утилізацією неорганічних та органічних матеріалів та виробів на їх основі, що передбачає виконання досліджень, навчального процесу та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК1	Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу
ЗК2	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ЗК 3	Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні
ЗК 4	Здатність генерувати нові ідеї та реалізовувати їх у вигляді обґрунтованих інноваційних рішень
ЗК 5	Здатність використовувати новітні інформаційні технології
ЗК 6	Здатність до адаптації та дії в новій ситуації
ЗК 7	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків
ЗК 8	Здатність працювати автономно та в команді, у тому числі у складі багатопрофільної групи фахівців
ЗК 9	Здатність до подальшого автономного та самостійного навчання на основі новітніх науково-технічних досягнень
ЗК 10	Здатність спілкуватися іноземною мовою в професійній (науково-технічній) діяльності
ЗК 11	Здатність складати наукові та науково-технічні звіти за результатами роботи
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
ФК 1	Здатність критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки
ФК 2	Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик моделювання, розробки та дослідження матеріалів
ФК 3	Здатність працювати із дослідницьким та випробувальним устаткуванням застосовуючи сучасні методи і методики експерименту у лабораторних та виробничих умовах для вирішення завдань в галузі матеріалознавства
ФК 4	Здатність обґрунтовано здійснювати вибір матеріалів для конкретних умов експлуатації
ФК 5	Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог
ФК 6	Здатність проводити дослідницькі роботи, стандартизацію, сертифікацію і акредитацію матеріалів та виробів на підставі базових знань
ФК 7	Здатність дотримуватись професійних і етичних стандартів
ФК 8	Здатність обґрунтовано здійснювати вибір основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та виробів для конкретного використання
ФК 9	Здатність розробляти програми, організовувати та проводити комплексні випробування матеріалів, напівфабрикатів та виробів
ФК 10	Здатність застосовувати системний підхід до вирішення прикладних задач виробництва, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів та виробів
ФК 11	Здатність аналізувати та прогнозувати фізико-механічні властивості композиційних та наноструктурованих матеріалів
ФК 12	Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології для задач вибору та дизайну матеріалів
ФК 13	Здатність використовувати закономірності кінетики фізоко-хімічних процесів для розробки та оптимізації технологічних процесів
7 – Програмні результати навчання	
ЗНАННЯ	
ЗН 1	Логіки та методології наукового пізнання
ЗН 2	Принципів проектування нових матеріалів, розроблення та використовування фізичних та математичних моделей матеріалів та процесів
ЗН 3	Принципів системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються для розв'язання складних матеріалознавчих задач
ЗН 4	Методів командної роботи та ефективної взаємодії в міжнаціональному та міждисциплінарному колективі протягом вирішення професійних задач

ЗН 5	Звітної документації, що складається за результатами робіт з виконання професійних (науково-технічних) задач, підготовки науково-технічних публікацій, доповідей та презентацій за результатами виконаних досліджень
ЗН 6	Сучасних методів розв’язування винахідницьких задач та захисту об’єктів інтелектуальної власності, створених в ході професійної (науково-технічної) діяльності
ЗН 7	Іноземної мови на рівні, який забезпечує можливість спілкування у професійному середовищі та користування науковою та науково-технічною документацією в предметній області
ЗН 8	Методик розрахунку економічної ефективності виробництва матеріалів та виробів
ЗН 9	Менеджменту якості на підприємстві
ЗН 10	Вимог вітчизняних та міжнародних нормативних документів щодо формулювання та розв'язання наукових та науково-технічних задач розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів
ЗН 11	Технічних характеристик та економічних показників кращих вітчизняних і світових технологій виготовлення матеріалів та виробів з них
ЗН 12	Закономірностей впливу структурних рівнів, хімічного і фазового складу вихідних порошкових та наноструктурованих матеріалів на функціональні властивості матеріалів
ЗН 13	Фізичних основ міцності і руйнування для діагностування і аналізу характеру руйнування еомпозиційних та наноструктурованих матеріалів
ЗН 14	Кінетики фазових перетворень в системі зі складною діаграмою фазових рівноваг
ЗН 15	Сучасних композитів і покриттів із порошкових та наноструктурованих матеріалів, теорії і технології їх отримання для проектування і створення нових із заданим комплексом експлуатаційних характеристик
ЗН 16	Принципів створення фізичних та комп’ютерних моделей, сучасного програмного забезпечення для проведення інженерних розрахунків, проектування та створення композитів та покриттів із матеріалів у дисперсному стані із необхідним комплексом експлуатаційних характеристик
УМІННЯ	
УМ 1	Застосовувати логіку та методологію наукового пізнання
УМ 2	Застосовувати принципи проектування нових матеріалів, розробляти та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів
УМ 3	Застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв’язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються під час розв’язання складних матеріалознавчих задач
УМ 4	Розробляти нові методи і методики досліджень матеріалів та процесів на базі знань з методології наукового дослідження та специфіки проблеми, що вирішується
УМ 5	Адаптуватися в змінному професійному середовищі в процесі якісного виконання професійних задач
УМ 6	Організувати розробку програм і проведення комплексних досліджень та випробувань матеріалів, напівфабрикатів і виробів
УМ 7	Використовувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів
УМ 8	Використовувати методи планування експерименту, виконувати експериментальні дослідження та обробляти їх результати

УМ 9	Застосовувати навички складання звітної документації за результатами робіт з виконання професійних (науково-технічних) задач, підготовки науково-технічних публікацій, доповідей та презентацій за результатами виконаних досліджень
УМ 10	Використовувати сучасні методи розв’язування винахідницьких задач та застосовувати методи захисту об’єктів інтелектуальної власності, створених в ході професійної (науково-технічної) діяльності
УМ 11	Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та пояснення з проблем матеріалознавства
УМ 12	Володіти іноземною мовою на рівні, який забезпечує можливість спілкування у професійному середовищі та користування науковою та науково-технічною документацією в предметній області
УМ 13	Розраховувати економічну ефективність виробництва матеріалів та виробів
УМ 14	Обґрунтовано призначати показники якості матеріалів та виробів
УМ 15	Застосовувати вимоги вітчизняних та міжнародних нормативних документів щодо формулювання та розв'язання наукових та науково-технічних задач розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів
УМ 16	Демонструвати обізнаність та практичні навички в галузі технологічного забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них
УМ 17	Враховувати вплив складу, структурно-геометричних характеристик на фізико-хімічні, механічні та функціональні властивості матеріалів заданого призначення
УМ 18	Використовувати принципи створення фізичних та комп’ютерних моделей, універсальне та спеціалізоване програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, дизайну та вибору матеріалів з необхідним комплексом експлуатаційних характеристик
УМ 19	В системі зі складною діаграмою фазових рівноваг визначати фазовий склад та мікроструктуру кінцевого продукту, розробити технологічні способи уникнення або послаблення ланки, що лімітує процес фазових перетворень
УМ 20	Аналізувати та прогнозувати характер руйнування композиційних та наноструктурованих матеріалів

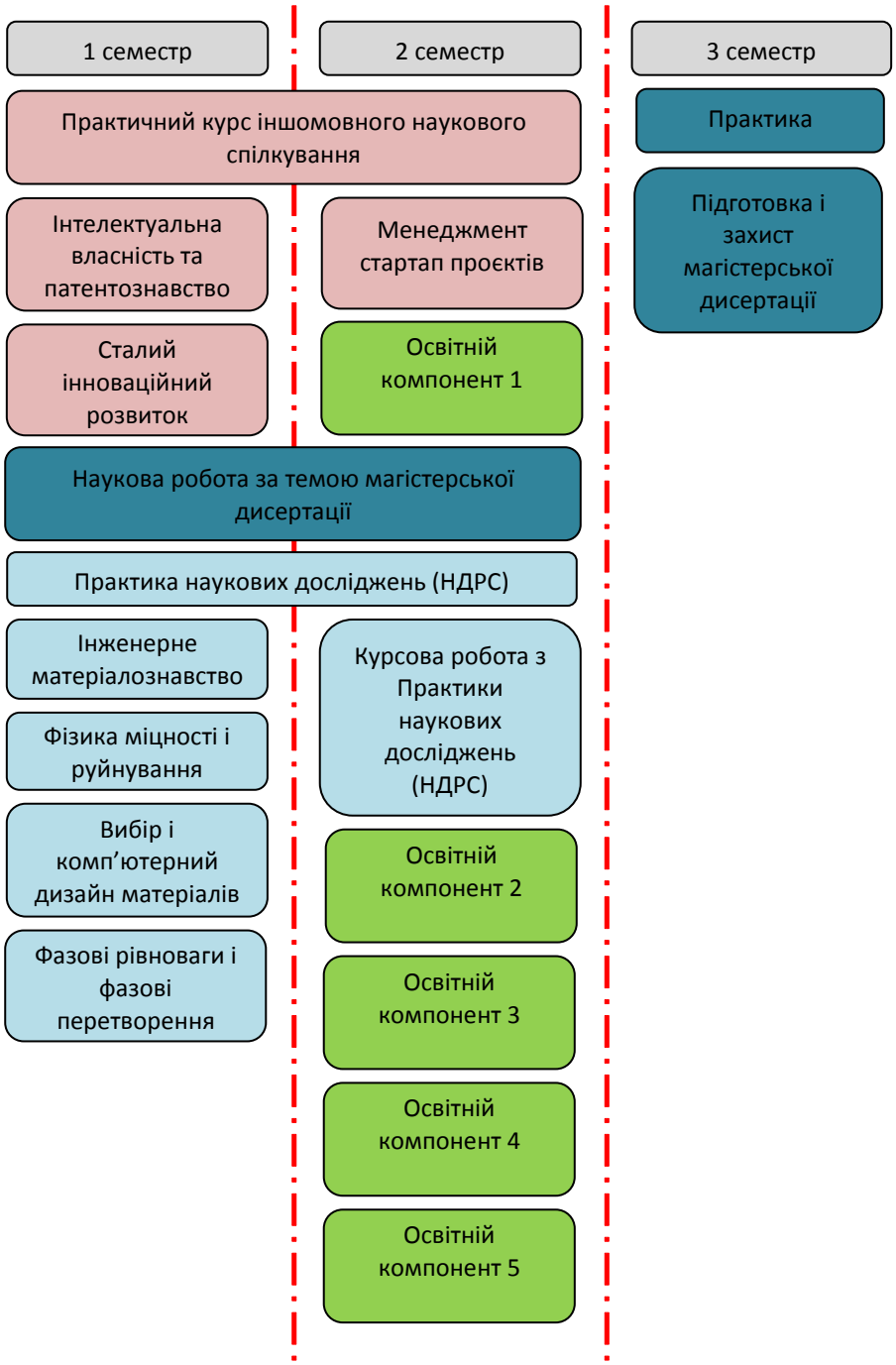
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 12 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 13 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додатки 14 та 15 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування

Міжнародна кредитна мобільність	За програмою Erasmus+ KA1 діють угоди з Католицьким університетом (м. Льовен, Бельгія) і Національною школою хімії (м. Лілль, Франція), у 2018 році подано проект по академічній мобільність з Університетом Трансильванії (м. Брашов, Румунія). За програмою Mevlana підписано договір по академічній мобільності із Думлупінар університетом (м. Кутах'я, Туреччина). Угода про подвійний диплом з Технічним університетом м. Магдебург (Германія)
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Викладання державною або/та англійською мовами

2. Перелік компонент освітньоЇ програми

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП			
1.1 Цикл загальної підготовки			
ЗО 1	Інтелектуальна власність та патентознавство	3	Залік
ЗО 2	Сталий інноваційний розвиток	2	Залік
ЗО 3	Практичний курс іншомовного наукового спілкування	3	Залік
ЗО 4	Менеджмент стартап проектів	3	Залік
1.2. Цикл професійної підготовки			
ПО 1	Інженерне матеріалознавство	4,5	Екзамен
ПО 2	Фізика міцності та руйнування	2	Залік
ПО 3	Вибір і комп'ютерний дизайн матеріалів	4	Екзамен
ПО 4	Фазові рівноваги та фазові перетворення	4	Екзамен
ПО 5	Практика наукових досліджень (НДРС)	7	Залік
ПО 6	Курсова робота з дисципліни Практика наукових досліджень (НДРС)	1	Залік
Дослідницький (науковий) компонент			
ПО 7	Наукова робота за темою магістерської дисертації	4	Залік
ПО 8	Науково-дослідна практика	14	Залік
ПО 9	Підготовка і захист магістерської дисертації	16	Захист
2. Вибіркові компоненти ОП			
2.1. Цикл професійної підготовки (Вибіркові освітні компоненти з факультетського/кафедрального Каталогів)			
ПВ 1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	5	Екзамен
ПВ 2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	5	Екзамен
ПВ 3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	4	Залік
ПВ 4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	5	Екзамен
ПВ 5	Освітній компонент 5 Ф-Каталогу	3,5	Залік
Загальний обсяг **обов'язкових компонентів:**		**67,5**	
Загальний обсяг **вибіркових компонентів:**		**22,5**	
Обсяг освітніх компонентів, **що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО**		**Не менше 25 %**	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		**90**	

3. Структурно-логічна схема освітньої програми



4. Форма випускної атестації здобувачів вищої освіти

Випускна атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою *Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів* проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня *магістра* з присвоєнням кваліфікації: *магістр* з *Матеріалознавства*, за освітньо-професійною програмою *Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів* спеціальності 132 *Матеріалознавство*.

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно.

5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9
ЗК 1	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 2	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 3					+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 4	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 5		+					+		+	+	+	+	+
ЗК 6		+		+							+	+	+
ЗК 7	+	+	+	+		+			+	+	+	+	+
ЗК 8	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+
ЗК 9					+	+	+		+	+	+	+	+
ЗК 10			+		+	+		+	+	+	+	+	+
ЗК 11	+								+	+	+	+	+
ФК 1					+		+	+			+	+	+
ФК 2						+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 3						+		+	+	+	+	+	+
ФК 4					+		+				+	+	+
ФК 5				+							+	+	+
ФК 6	+	+				+					+	+	+
ФК 7	+										+	+	+
ФК 8							+		+	+	+	+	+
ФК 9						+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 10									+	+	+	+	+
ФК 11					+		+				+	+	+
ФК 12											+	+	+
ФК 13								+			+	+	+

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9
ЗН 1	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН 2		+		+	+		+		+	+	+	+	+
ЗН 3		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН 4	+			+							+	+	+
ЗН 5	+	+							+	+	+	+	+
ЗН 6	+	+		+									
ЗН 7	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН 8	+	+		+							+	+	+
ЗН 9	+			+							+	+	+
ЗН 10					+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН 11									+	+	+	+	+
ЗН 12					+	+		+			+	+	+
ЗН 13						+		+	+	+	+	+	+
ЗН 14								+			+	+	+
ЗН 15					+		+	+	+	+	+	+	+
ЗН 16							+				+	+	+
УМ 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ 2		+		+	+		+		+	+	+	+	+
УМ 3		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ 4					+	+		+	+	+	+	+	+
УМ 5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ 6						+		+	+	+	+	+	+
УМ 7									+	+	+	+	+
УМ 8									+	+	+	+	+
УМ 9									+	+	+	+	+
УМ 10	+								+	+	+	+	+
УМ 11					+	+	+	+	+	+	+	+	+

УМ 12							+						
УМ 13	+	+		+							+	+	+
УМ 14	+			+							+	+	+
УМ 15					+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ 16					+				+	+	+	+	+
УМ 17					+	+		+			+	+	+
УМ 18					+		+				+	+	+
УМ 19								+			+	+	+
УМ 20						+					+	+	+