

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ

ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Композиційні та порошкові матеріали, покриття»

Другого рівня вищої освіти (магістерський)

за спеціальністю 132 матеріалознавство

галузь знань 13 механічна інженерія

Кваліфікація: Магістр



ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ

РАДОЮ

Голова Вченої ради

/О.Г. Величко /

(протокол № 4 від « 4 » 05 2017 р.)

Освітня програма вводиться у дію з 05.05.2017р.

Ректор /О.Г. Величко /

(наказ № 26-1 від « 05 » 05 2017 р.)

Дніпро 2017 р.

Освітньо-професійна програма другого (магістерського) рівня вищої освіти з підготовки магістрів у галузі знань 13 «Механічна інженерія», спеціальність 132 «Матеріалознавство», спеціалізація «Композиційні та порошкові матеріали, покриття».

1. Внесено НМК НМетАУ зі спеціальності 132 «Матеріалознавство» (протокол № 15 від «18» 04. 2017р.)
2. Уведено вперше.

Розробники освітньо-професійної програми:

Рослик Ірина Геннадіївна, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри покриттів, композиційних матеріалів та захисту металів НМетАУ (**гарант**).

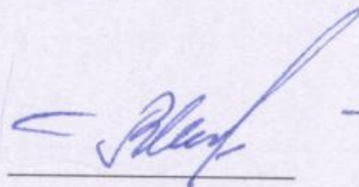
Внуков Олександр Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри покриттів, композиційних матеріалів та захисту металів НМетАУ.

Ковзик Анатолій Миколайович, кандидат технічних наук, доцент кафедри покриттів, композиційних матеріалів та захисту металів НМетАУ.

Міронова Тетяна Михайлівна, доктор технічних наук, професор кафедри матеріалознавства ім. Ю.М. Тарана-Жовніра НМетАУ.

Узгоджено:

Перший проректор НМетАУ, д.т.н.,
проф.



В.П. Іващенко

<i>Тип диплома та обсяг програми</i>	Диплом магістра; одиничний, подвійний; 90 кредитів ЄКТС; термін навчання – 1 рік 6 місяців.	
<i>Вищий навчальний заклад</i>	Національна металургійна академія України (НМетАУ).	
<i>Ліцензія</i>	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень	
<i>Акредитація</i>	Акредитується вперше	
<i>Галузь знань</i>	13 Механічна інженерія	
<i>Спеціальність</i>	132 Матеріалознавство	
<i>Обмеження щодо форм навчання</i>	Без обмежень	
<i>Освітня кваліфікація</i>	Магістр зі спеціальності «Матеріалознавство» за спеціалізацією «Композиційні та порошкові матеріали, покриття»	
А Мета програми		
	<p>Підготовка фахівців, здатних аналізувати, розробляти, оптимізувати і використовувати сучасні технології матеріалознавства, які володіють сучасним інженерним мисленням, теоретичними знаннями і практичними навичками, здатних розв'язувати спеціалізовані теоретичні завдання та прикладні проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом, обробкою та випробуванням металевих, неметалевих композиційних та функціональних матеріалів та виробів на їх основі, здатних до аналізу та прогнозування типових та альтернативних технологічних процесів, загальних умов технологічного проектування, інформаційних технологій, комп'ютерного моделювання. Надати освіту в галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціалізацією «Композиційні та порошкові матеріали, покриття» з широким доступом до працевлаштування. Забезпечити набуття студентами компетентностей, необхідних для виконання професійних завдань та обов'язків прикладного характеру, здатності до виробничої, інноваційної та наукової професійної діяльності та продовження освіти.</p>	
В Характеристика програми		
1	<i>Предметна область, напрям</i>	<p>Об'єкти вивчення: сучасні типові та перспективні процеси, технології й устаткування, що забезпечують сталий розвиток та ресурсо-енергозбереження, при створенні й виробництві композиційних матеріалів та спечених виробів, нанесенні покриттів.</p> <p>Цілі навчання: підготовка фахівців, здатних аналізувати, розробляти, оптимізувати й використовувати сучасні та перспективні технології виробництва порошкових</p>

		<p>композиційних матеріалів, нанесення покриттів різного функціонального призначення.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: теоретичні основи процесів створення композиційних порошкових матеріалів та нанесення сучасних видів покриттів.</p> <p>Методи, методики та технології: методи аналізу, синтезу, наукового прогнозування, теоретичні та експериментальні методи та методики дослідження задач предметної області, зокрема математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів. Технології виготовлення, обробки, керування структурою та властивостями матеріалів, виготовлення виробів з них. Сучасні методи та технології організаційного, інформаційного, маркетингового, правового забезпечення виробництва та наукових досліджень, обробки результатів випробувань, виробництва, діагностики та конструювання в галузі матеріалознавства.</p> <p>Інструменти та обладнання: обладнання для дослідження хімічного та фазового складу, структури та тонкої структури, механічних, фізичних, технологічних та функціональних властивостей матеріалів, механічної та термічної обробки. Спеціалізовані засоби інформаційно-комунікаційних технологій, спеціалізоване програмне забезпечення для моделювання складу, структури та властивостей, процесів виготовлення та обробки матеріалів.</p>
2	<p><i>Фокус програми:</i> <i>загальна/спеціальна</i></p>	<p>Загальна програма: «Матеріалознавство».</p> <p>Спеціалізація: «Композиційні та порошкові матеріали, покриття».</p> <p>Підготовка фахівців для організаційно-управлінської та інженерної діяльності в галузі матеріалознавства з акцентом на композиційні та порошкові матеріали, покриття.</p>
3	<p><i>Орієнтація програми</i></p>	<p>Програма освітньо-професійна; орієнтується на сучасні дослідження в галузі матеріалознавства, розробку, застосування, виробництво та випробування сучасних металевих, неметалевих та композиційних матеріалів та виробів на їх</p>

		основі.
4	<i>Особливості програми</i>	Особливості освітньо-професійної програми полягають у широкому використанні під час навчання сучасних прикладних та комп'ютерно-інтегрованих середовищ для вирішення задач оптимізації, зокрема, MATCAD, Simplex тощо.
С		
Працевлаштування та придатність до подальшого навчання		
1	<i>Працевлаштування</i>	Може займати первинні посади <u>інженерні та керівні (низового управлінського персоналу без вимог до стажу)</u> , передбачені Національним класифікатором професій та номенклатурою посад промислових підприємств, проектно-конструкторських та дослідних організацій, профіль або окремі напрямки діяльності яких відповідають одержаній професійній спеціалізації магістра. Робота на державних і приватних підприємствах, а саме у науково-дослідних, проектних установах, підприємствах металургійного та машинобудівного профілю.
2	<i>Продовження освіти</i>	Можливість продовжувати навчання на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти, а також підвищувати кваліфікацію та отримувати додаткову післядипломну освіту.
D		
Стиль викладання		
1	<i>Підходи до викладання та навчання</i>	Студентоцентроване, проблемно-орієнтоване навчання, ініціативне самонавчання. Елементи дистанційного (on-line, електронного) навчання. Лекції, лабораторні заняття, практичні заняття, самостійна робота, виконання індивідуальних завдань, курсових проектів та робіт. Консультації. Практична підготовка студентів. Наукове керівництво, підтримка і консультування при підготовці випускної кваліфікаційної роботи.
2	<i>Система оцінювання</i>	Поточний контроль; модульний контроль; семестровий контроль; державна атестація випускників. Основними формами контролю є: контрольна робота; комплексна контрольна робота; захист модульного індивідуального завдання; захист курсового проекту (роботи); диференційований

		залік; екзамен; захист випускної кваліфікаційної роботи.
Е Програмні компетентності		
<i>Інтегральна компетентність (ІК):</i> здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у матеріалознавстві або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.		
1	<i>Загальні</i>	<p>ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК3. Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p>ЗК4. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК5. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.</p> <p>ЗК6. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>ЗК7. Цінування та повага різноманітності та мультикультурності.</p> <p>ЗК8. Здатність працювати в міжнародному контексті.</p> <p>ЗК9. Здатність розробляти проекти та управляти ними.</p> <p>ЗК10. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.</p> <p>ЗК11. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).</p> <p>ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.</p> <p>ЗК13. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p> <p>ЗК14. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.</p>
2	<i>Фахові нормативні</i>	<p>ФКН1. Здатність працювати в групі над великими проектами в галузі матеріалознавства.</p> <p>ФКН2. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень в рамках спеціалізації.</p> <p>ФКН3. Здатність розуміти потреби користувачів і клієнтів.</p>

	<p>ФКН4. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в матеріалознавстві.</p> <p>ФКН5. Здатність демонструвати розуміння широкого міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів при вирішенні проблем матеріалознавства.</p> <p>ФКН6. Здатність демонструвати розуміння необхідності дотримання професійних і етичних стандартів високого рівня при вирішенні проблем.</p> <p>ФКН7. Здатність демонструвати розуміння правових рамок, що мають відношення до діяльності в матеріалознавстві, зокрема у відношенні до персоналу, здоров'я, безпеки і ризику (у тому числі екологічного ризику).</p> <p>ФКН8. Здатність демонструвати розуміння відповідних кодексів практики і промислових стандартів у металургійному виробництві та наукових дослідженнях в матеріалознавстві.</p> <p>ФКН9. Здатність демонструвати широке розуміння проблем якості в галузі матеріалознавстві.</p> <p>ФКН10. Здатність досліджувати, аналізувати і вдосконалювати промислові технологічні процеси.</p> <p>ФКН11. Здатність науково обґрунтовувати вибір матеріалів, основного та допоміжного обладнання для реалізації технологій виробництва матеріалів.</p> <p>ФКН12. Здатність оцінювати ризики при плануванні або впровадженні нових технологічних процесів.</p> <p>ФКН13. Уміння здійснювати аналіз і синтез при вивченні промислових технічних систем.</p> <p>ФКН14. Уміння вибирати і застосовувати на практиці методи дослідження, планування і проводити необхідні експерименти, інтерпретувати результати і робити висновки щодо оптимальності рішень, що приймаються.</p> <p>ФКН15. Уміння враховувати сучасні тенденції проектування технологій виробництва</p>
--	---

		<p>композиційних матеріалів.</p> <p>ФКН16. Здатність демонструвати знання теоретичних основ одержання, прогнозування властивостей та структури, принципів конструювання та взаємодії між компонентами композиційних матеріалів у процесі їх створення та експлуатації.</p> <p>ФКН17. Здатність обрати перспективний технологічний процес та обладнання для напилення конструкційного, захисного або декоративного покриття оптимального складу та структури.</p> <p>ФКН18. Здатність застосовувати і інтегрувати знання сучасних процесів одержання та розробки нових високоефективних технологій порошкової металургії.</p> <p>ФКН19. Здатність застосовувати аналітичні та математичні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для оптимізації процесів порошкової металургії.</p>
3	<i>Фахові додаткові</i>	<p>ФКД 1. Здатність демонструвати знання основних методів діагностики дисперсних наночастинок та властивостей компактних наноматеріалів різного функціонального призначення.</p> <p>ФКД 2. Здатність застосовувати навички колективної професійної діяльності в процесі розробки, узгодження та затвердження технічного завдання на постановку продукції на виробництво.</p> <p>ФКД 3. Здатність демонструвати знання і практичні навички використання прикладних та спеціалізованих комп'ютерно-інтегрованих середовищ для вирішення інженерних задач, оформлення розрахункових та проектних матеріалів, статистичного контролю якості продукції та технологічних процесів.</p> <p>ФКД 4. Здатність аналізувати технологічні особливості одержання сучасних спечених матеріалів, виготовлених з порошків кольорових металів і сплавів та застосовувати на практиці їх основні властивості.</p>

F	Програмні результати навчання
1	<p>RH1. Розробляти технологію виробництва з урахуванням його особливостей та визначати оптимальний режим роботи обладнання за спеціалізацією.</p> <p>RH2. Вміти за допомогою спеціалізованих сучасних методів та засобів обробляти статистичні дані, розраховувати та оптимізувати технологічні параметри.</p> <p>RH3. Розробляти заходи з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності.</p> <p>RH4. Сприймати та розуміти науково-технічну іноземну літературу зі спеціальності, складати науково-технічну документацію іноземною мовою; спілкуватися на професійні теми іноземною мовою.</p> <p>RH5. Пояснювати процеси, що відбуваються на основних етапах виробництва матеріалів.</p> <p>RH6. Застосовувати набуті теоретичні знання в інженерній практиці відповідно до спеціалізації.</p> <p>RH7. Співвідносити хімічний склад, структуру і властивості композиційних матеріалів.</p> <p>RH8. Формувати структуру і властивості покриттів відповідно до потреб замовників.</p> <p>RH9. Аналізувати і вирішувати складні інженерні проблеми в матеріалознавстві.</p> <p>RH10. Пропонувати нові технічні рішення і застосовувати нові технології виробництва матеріалів.</p> <p>RH11. Організовувати і керувати лабораторним контролем сировини і продукції виробництва композиційних матеріалів.</p> <p>RH12. Обрати і обґрунтувати вихідну сировину та напівпродукти відповідно до умов виробництва матеріалу з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.</p> <p>RH13. Запропонувати заходи з охорони праці від шуму, вібрації, збиткової теплоти та дії електричного струму, розробити первинні заходи з пожежної безпеки для заданих виробничих умов.</p> <p>RH14. Аналізувати енергетичну ефективність технологічних процесів та обладнання, відповідно до спеціалізації, та розробляти заходи з енергозбереження.</p> <p>RH15. Вміти обирати окремі складові компоненти композиційних матеріалів заданого функціонального призначення та розробляти загальну технологічну схему одержання різних типів композитів.</p> <p>RH16. Демонструвати практичні навички одержання дисперсно-зміцнених та армованих композиційних матеріалів різного хімічного складу та оцінки рівня їх експлуатаційних властивостей.</p> <p>RH17. Вміти розраховувати міцність односпрямованих композитів по їх якісному та кількісному складу</p>

PH18. Демонструвати знання сучасного стану технологій і обладнання для напилення покриттів.

PH19. Вміти розробляти та вдосконалювати технології нанесення металевих та неметалевих напилених покриттів.

PH20. Вміти обґрунтувати комплекс вимог до обладнання з газотермічного і вакуумного конденсаційного напилення покриттів, його систем і вузлів.

PH21. Вміти робити вибір перспективних матеріалів покриттів для заданих умов експлуатації.

PH22. Вміти визначати причини дефектів напилених покриттів, корегувати технології їх нанесення для усунення умов виникнення браку.

PH23. Вміти виконувати пошук, накопичування і аналіз науково-технічної інформації щодо сучасних технологічних процесів і технологій виробництва порошкових і композиційних матеріалів в Україні та за кордоном.

PH24. Демонструвати знання з перспектив розвитку ресурсозберігаючих технологій виробництва металевих порошків.

PH25. Вміти застосовувати новітні методи формування та спікання порошкових матеріалів.

PH26. Вміти приймати інженерні рішення щодо технології одержання сучасних спечених матеріалів, використовуючи новітні розробки.

PH27. Демонструвати знання сучасних тенденцій виробництва вуглецевих та наноструктурних матеріалів.

PH28. Вміти вирішувати задачі оптимізації умови роботи технічної системи за допомогою аналітичних, числових та ітераційних методів оптимізації.

PH29. Вміти знаходити оптимальні умови функціонування систем порошкової металургії з використанням експериментальної оптимізації та вирішувати задачі оптимізації складу багатокомпонентних систем методом симплекс-ґраткового планування.

PH30. Вміти визначати оптимальні умови функціонування технічних систем з використанням методу крутого сходження.

PHД 1. Демонструвати практичні навички одержання нанопорошків металів методом термічного відновлення їх сполук.

PHД 2. Демонструвати практичні навички одержання нанопорошків металів та їх сполук методом механосинтезу.

PHД 3. Демонструвати практичні навички одержання нанопорошків металів та їх сполук методом хімічного осадження.

PHД 4. Вміти обґрунтовано обирати метод синтезу наночастинок в залежності від їх функціонального призначення.

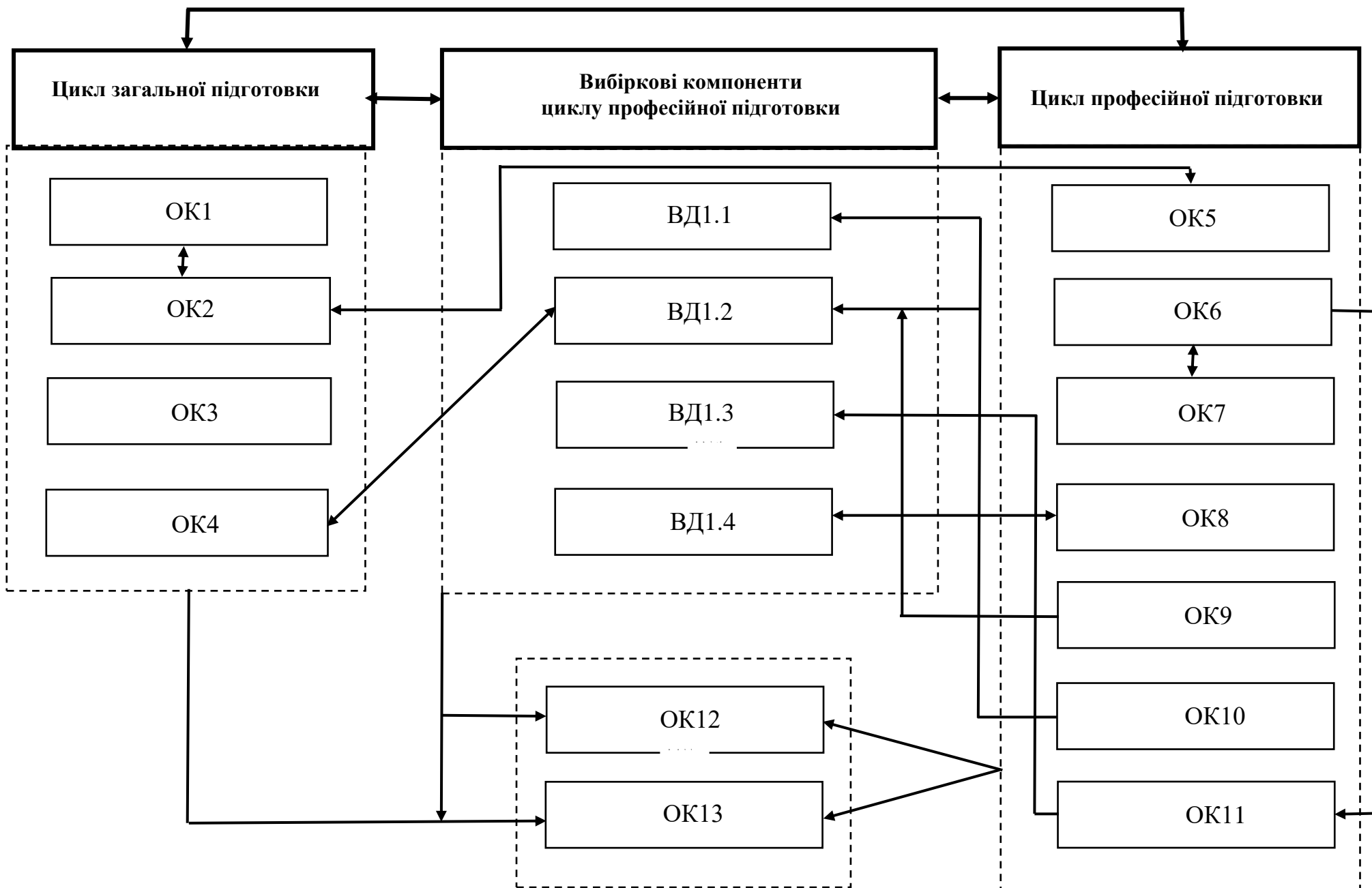
РНД 5.	Вміти проводити діагностику властивостей нанопорошків металів та їх сполук.
РНД 6.	Вміти обґрунтовано вибирати обладнання для мікроскопічного аналізу різних типів наночастинок та наноструктур.
РНД 7.	Вміти адаптувати навчальні теоретичні знання до реального процесу розробки технічного завдання на постановку продукції на виробництво.
РНД 8.	Вміти аналізувати результати виконаних науково-дослідних та експериментальних робіт, наукового прогнозування та стандартів загальних технічних вимог.
РНД 9.	Вміти оформлювати технічне завдання на розробку нової продукції.
РНД 10.	Вміти будувати, редагувати та виводити на друк текстові та графічні об'єкти.
РНД 11.	Вміти використовувати програмне забезпечення для обробки та візуалізації інформаційних даних.
РНД 12.	Вміти застосовувати засоби комп'ютерної обробки для вирішення задач статистичного аналізу технологічних процесів.
РНД 13.	Вміти обирати окремі складові компоненти для отримання матеріалів заданого призначення.
РНД 14.	Вміти складати загальну технологічну схему отримання спеченого матеріалу заданого призначення.
РНД 15.	Демонструвати знання і вміння оцінювати основні експлуатаційні характеристики спечених матеріалів на основі кольорових металів і сплавів.

G Академічна мобільність		
1	<i>Міжнародна кредитна мобільність</i>	На основі двосторонніх договорів між НМетАУ та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів за програмою паралельного навчання. Індивідуальна академічна мобільність можлива за рахунок участі у програмах проекту Erasmus+ і Tempus.
2	<i>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</i>	Навчання іноземних студентів проводиться на загальних умовах та засвоєнні дисциплін, передбачених навчальним планом. Методика викладання українською, російською та частково англійською мовою.
	<i>Національна академічна мобільність</i>	На підставі договорів про співробітництво між вітчизняними вищими навчальними закладами (науковими установами) або їх основними структурними підрозділами, а також може бути реалізована вітчизняним учасником освітнього

		процесу з власної ініціативи, підтриманої адміністрацією НМетАУ, на основі індивідуальних запрошень та інших механізмів, передбачених законодавством, зокрема відповідно до пункту 23 частини першої статті 13 Закону України «Про вищу освіту» та постанови кабміна від 12 серпня 2015 р. № 579 «Про затвердження Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність»	
Н Перелік компонент освітньої програми			
Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форми підсумкового контролю
Обов'язкові компоненти освітньої програми			
I. Цикл загальної підготовки			
OK1	Іноземна мова професійного спрямування	4	Екз.
OK2	Національна економіка	3	Екз.
OK3	Охорона праці в галузі та цивільний захист	3	Екз.
OK4	Основи інтелектуальної власності	3	Екз.
II. Цикл професійної підготовки			
OK5	Сталий розвиток в промисловості	3	Екз.
OK6	Методи прикладного статистичного аналізу	4	Екз.
OK7	Сучасні інформаційно-комунікаційні технології	4	Екз.
OK8	Теорія і технологія перспективних композиційних матеріалів	5	Екз.
OK9	Перспективні процеси напилення порошкових покриттів	6	Екз.
OK10	Сучасні проблеми теорії та технології порошкової металургії	6	Екз.
OK11	Оптимізація процесів в порошковій металургії	4	Екз., КР
OK12	Магістерська (переддипломна) практика	6	Диф. залік
OK13	Виконання магістерської роботи	24	Магістерська робота
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		75	
Вибіркові компоненти освітньої програми			
<i>Вибірковий блок 1 (за наявності)</i>			

ВД 1.1.	Одержання нанопорошків та матеріалів на їх основі	6	Екз.
ВД 1.2.	Ділова гра і науково-дослідна робота студента	3	Екз.
ВД 1.3.	Комп'ютеризація технологічних процесів	3	Екз.
ВД 1.4.	Спечені матеріали на основі кольорових металів та сплавів	3	Екз.
Загальний обсяг вибірових компонент:		15	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	
I Атестація випускників			
1	<i>Форма атестації</i>	Атестація здійснюється у формі публічного захисту випускної кваліфікаційної роботи.	
2	<i>Вимоги</i>	Випускна кваліфікаційна робота має продемонструвати здатність випускника розв'язувати складні завдання і проблемні задачі матеріалознавства на основі досліджень та/або здійснення інновацій за наявності невизначених умов і певних вимог. Основний текст роботи повинен бути оформлений відповідно до вимог, установлених НМетАУ. Випускна кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат. Захист випускних робіт є відкритим, при цьому роботи проходять перевірку на академічну доброчесність.	


Структурно-логічна схема освітньої програми підготовки



**Перелік нормативних документів,
на яких базується освітньо-професійна програма**

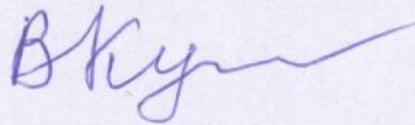
1. Закон «Про вищу освіту». – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. НРК. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>.
3. Перелік галузей знань і спеціальностей. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-п>.
4. Національний класифікатор України: «Класифікатор професій» ДК 003:2010. // Видавництво «Соцінформ», – К.: 2010.
5. Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації / Авт.: В.М. Захарченко, В.І. Луговий, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова/ За ред. В.Г. Кременя. – К. : ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. – 120 с.
6. Положення про організацію освітнього процесу в Національній металургійній академії України. – Режим доступу: http://nmetau.edu.ua/file/organizatsiya_osvit_prot.pdf

Керівник проектної групи,
к.т.н., проф.



І.Г. Рослик

Голова НМК зі спеціальності 132 «Матеріалознавство»,
д.т.н., проф.



В.З. Куцова