

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

ЗАТВЕРДЖУЮ



Голова Вченої ради

КПІ ім. Ігоря Сікорського

М. З. Згуровський

2018 р.

ОСВІТНЯ ПРОГРАМА
МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

за спеціальністю 132 Матеріалознавство
галузі знань 13 Механічна інженерія
кваліфікація Магістр матеріалознавства

Ухвалено на засіданні Вченої ради університету
від «17» 04 2018 р., протокол № 1

КПІ ім. Ігоря Сікорського
Київ – 2018

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою:

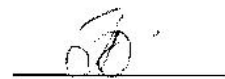
Голова робочої групи

Зауличний Ярослав Васильович, д. ф.-м. н., професор, зав. каф.
металознавства та термічної обробки металів

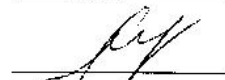


Члени робочої групи:

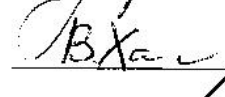
Бірюкович Ліна Олегівна, к. т. н., доцент, доцент каф.
високотемпературних матеріалів та порошкової металургії



Бобіна Марина Миколаївна, к. т. н., доцент, доцент каф.
металознавства та термічної обробки металів



Холякко Валерія Вікторівна, к. т. н., доцент, доцент каф. фізики
металів



В. о. завідувача кафедри високотемпературних матеріалів та
порошкової металургії

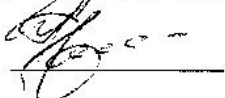
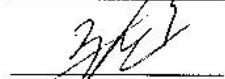
Мазур Владислав Густиневич, д. т. н., професор

Завідувач кафедри металознавства та термічної обробки металів

Зауличний Ярослав Васильович, д. ф.-м. н., професор

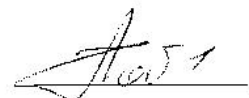
В. о. завідувача кафедри фізики металів

Іващенко Євген Вадимович, к. т. н., доцент



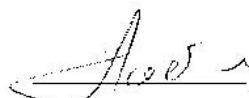
Голова науково-методичної підкомісії зі спеціальності

Лобода Петро Іванович, д. т. н., професор, член-кореспондент НАН
України, декан Інженерно-фізичного факультету



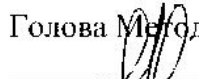
Керівник проектної групи (гарант освітньої програми)

Лобода Петро Іванович, д. т. н., професор, член-кореспондент НАН
України, декан Інженерно-фізичного факультету

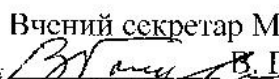


Освітня програма розглянута й ухвалена Методичною радою університету
(протокол № 7 від «29» 03 2018 р.)

Голова Методичної ради

 Ю. І. Якименко

Вчений секретар Методичної ради

 В. П. Головенкін

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми.....	4
2. Перелік компонент освітньої програми.....	15
3. Структурно-логічна схема освітньої програми	18
4. Форма випускної атестації здобувачів вищої освіти.....	18
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми.....	19
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми.....	19

1. Профіль освітньої програми
зі спеціальності 132 Матеріалознавство
за спеціалізаціями Матеріалознавство композитів і покриттів
Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів
Металознавство та комп'ютерне моделювання
процесів термічної обробки
Металофізичні процеси та їх комп'ютерне
моделювання

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація освітня – магістр матеріалознавства за спеціалізаціями: Матеріалознавство композитів і покриттів Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів Металознавство та комп'ютерне моделювання процесів термічної обробки Металофізичні процеси та їх комп'ютерне моделювання
Рівень з НРК	НРК України – 8 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Матеріалознавство
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів, термін навчання 1 рік, 9 місяці
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію серія НД № 1192624 виданий Міністерством освіти і науки України. Термін дії сертифіката 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	www.kpi.ua www.iff.kpi.ua
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівців, здатних до ефективного та успішного виконання наукової, педагогічної, виробничої діяльності, розв'язання складних задач та проблем, пов'язаних з розробкою, застосуванням, виробництвом та випробуванням, прогнозуванням властивостей металевих, неметалевих та композиційних матеріалів та виробів на їх основі, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог; організацією та ефективним здійсненням навчального процесу у вищих навчальних закладах	

3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (-ії) (за наявності))	Галузь знань 13 Механічна інженерія Спеціальність 132 Матеріалознавство Спеціалізації Матеріалознавство композитів і покриттів Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів Металознавство та комп'ютерне моделювання процесів термічної обробки Металофізичні процеси та їх комп'ютерне моделювання
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	<p>Теоретичний зміст предметної області - поглиблені знання з матеріалознавства, термодинаміки, електродинаміки, тепло- та масопереносу, фізики та хімії твердого тіла, квантової механіки, структурного аналізу, 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.</p> <p>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.</p> <p>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</p> <p>Ключові слова: матеріалознавство, композити, покриття, нанотехнології, металознавство, термічна обробка, структура матеріалів, властивості матеріалів, аналіз, синтез, прогнозування, оптимізація, комп'ютерне моделювання, математичне моделювання, фізичне моделювання, дизайн матеріалів, наукові дослідження, виготовлення виробів, утилізація</p>
Особливості програми	Не передбачено

4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	2.21 Професіонал в галузі фізичних, математичних та технічних наук; 2.2149 Професіонал в інших галузях інженерної справи; 2.2149 Молодший науковий співробітник (галузь інженерної справи); 2.2149 2 інженер-дослідник; 2.2149 2 інженер-лаборант. Може обіймати первинні посади інженер-лаборант; інженер дослідник, молодший науковий співробітник
Подальше навчання	Випускник має право продовжити освіту 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)	
ЗК 1	Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу
ЗК 2	Вміння 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	Навички використання новітніх інформаційних технологій
ЗК 6	Здатність до адаптації та дії в новій ситуації
ЗК 7	Здатність розробляти та управляти проектами
ЗК 8	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків
ЗК 9	Здатність працювати автономно та в команді, у тому числі у складі багатопрофільної групи фахівців
ЗК 10	Здатність до подальшого автономного та самостійного навчання на основі новітніх науково-технічних досягнень
ЗК 11	Здатність спілкуватися іноземною мовою в професійній (науково-технічній) діяльності
ЗК 12	Уміння 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	Спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик моделювання, розробки та дослідження матеріалів

ФК 3	Здатність застосовувати сучасні методи і методики експерименту у лабораторних та виробничих умовах, уміння роботи із дослідницьким та випробувальним устаткуванням для вирішення завдань в галузі матеріалознавства
ФК 4	Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір 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	Знання основ дослідницьких робіт, стандартизації, сертифікації і акредитації матеріалів та виробів
ФК 7	Розуміння обов'язковості дотримання професійних і етичних стандартів
ФК 8	Здатність розробляти робочі плани та програми проведення окремих етапів робіт, узгоджувати їх із замовниками
ФК 9	Знання основ методології викладання фахових дисциплін з матеріалознавства у вищій школі
ФК 10	Здатність планувати і виконувати дослідження, обробляти результати експерименту з використанням сучасних інформаційних технологій, програмного забезпечення, інтерпретувати результати натурних або модельних експериментів
ФК 11	Уміння формувати дослідницькі науково-методичні та науково-технічні програми науково-дослідницької організації або її підрозділу
ФК 12	Здатність розробляти нові методи і методики досліджень, базуючись на знанні методології наукового дослідження та особливості проблеми, що вирішується
Блок 1 (за спеціалізацією <i>Матеріалознавство композитів і покриттів</i>)	
ФК 1.1	Здатність використовувати фундаментальні знання з матеріалознавства та сучасне програмне забезпечення для проектування та створення композитів з необхідним комплексом експлуатаційних характеристик
ФК 1.2	Здатність використовувати сучасні електронно-зондові методи аналізу для дослідження композитів і покриттів
ФК 1.3	Здатність використовувати ПК в інженерних розрахунках
ФК 1.4	Здатність використовуючи знання фізичних основ міцності і руйнування діагностувати і аналізувати характер руйнування композитів і покриттів
ФК 1.5	Здатність використовувати фундаментальні знання з теорії і технології нанопокриттів для проектування і створення нанопокриттів з необхідним комплексом експлуатаційних характеристик
ФК 1.6	Здатність розробляти нові та вдосконалювати існуючі композиційні матеріали і покриття спеціального призначення
ФК 1.7	Здатність проводити дослідження структури дисперсних композиційних матеріалів і покриттів методами рентгенівського дифракційного експерименту із глибоким розумінням фізичної сутності і можливостей методів та критичним аналізом його результатів
ФК 1.8	Здатність використовуючи знання кінетики фазових перетворень 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
ФК 1.9	Здатність на основі аналізу поставленої задачі по дослідженню матеріалів, виробів та покриттів з них вибрати необхідні методи, методики та апаратний комплекс

ФК 1.10	Здатність використовувати на практиці уміння в організації дослідницьких та проєктувальних робіт в галузі матеріалознавства композитів і покриттів, професійної експлуатації і контролю за роботою сучасного обладнання і приладів та формулювання нових дослідницьких задач на основі проблем, які виникають
ФК 1.11	Здатність до формування та аргументації особистих міркувань і наукової позиції на основі отриманих даних, уміння аналізувати і робити висновки із проблемами, які виникають у професійній діяльності, оформляти, подавати і презентувати результати виконаної роботи
ФК 1.12	Здатність розробляти нові та вдосконалювати діючі технології отримання композиційних матеріалів і покриттів на основі поглиблених знань з теорії та технології
ФК 1.13	Здатність узагальнювати досвід впровадження результатів досліджень і розроблення технічних рішень в області матеріалознавства композитів і покриттів
Блок 2 (за спеціалізацією <i>Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів</i>)	
ФК 2.1	Здатність використовувати фундаментальні знання з матеріалознавства та сучасне програмне забезпечення для проєктування та створення матеріалів з необхідним комплексом експлуатаційних характеристик на основі дисперсних систем
ФК 2.2	Здатність прогнозувати фізико-хімічні та механічні властивості дисперсних матеріалів в залежності від складу, структури, розміру елементів структури, їх розподілу за розмірами для створення нових матеріалів з наперед заданими функціональними властивостями і обирати сучасні методи та технологічні варіанти отримання дисперсних матеріалів для заданих умов експлуатації
ФК 2.3	Здатність використовувати ПК в інженерних розрахунках
ФК 2.4	Здатність використовуючи знання фізичних основ міцності і руйнування діагностувати і аналізувати характер руйнування матеріалів і покриттів
ФК 2.5	Здатність використовувати фундаментальні знання з теорії і технології нанопокриттів для проєктування і створення нанопокриттів з необхідним комплексом експлуатаційних характеристик
ФК 2.6	Здатність створювати фізичні та комп'ютерні моделі процесів, що лежать в основі нанотехнологій і комп'ютерного дизайну матеріалів
ФК 2.7	Здатність проводити дослідження структури дисперсних композиційних матеріалів і покриттів методами рентгенівського дифракційного експерименту із глибоким розумінням фізичної сутності і можливостей методів та критичним аналізом його результатів
ФК 2.8	Здатність використовуючи знання кінетики фазових перетворень 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
ФК 2.9	Здатність використовувати методи мікроскопії і адсорбційного аналізу для дослідження наноситом
ФК 2.10	Здатність розробляти та керувати технологічними процесами виробництва наноматеріалів і виробів з них у відповідності до виду продукції та вимог до неї
ФК 2.11	Здатність на основі аналізу поставленої задачі по дослідженню наноматеріалів, виробів та нанопокриттів з них вибрати необхідні методи, методики та апаратний комплекс
ФК 2.12	Здатність використовувати на практиці уміння в організації дослідницьких та проєктувальних робіт в галузі нанотехнологій, професійної експлуатації і контролю за роботою сучасного обладнання і приладів та формулювання нових дослідницьких задач на основі проблем, які виникають

ФК 2.13	Здатність до формування та аргументації особистих міркувань і наукової позиції на основі отриманих даних, уміння аналізувати і робити висновки із проблемами, які виникають у професійній діяльності, оформляти, публікувати і презентувати результати виконаної роботи
ФК 2.14	Здатність узагальнювати досвід впровадження результатів досліджень і розроблення технічних рішень в області нанотехнологій і комп'ютерного дизайну матеріалів
Блок 3 (за спеціалізацією <i>Металознавство та комп'ютерне моделювання процесів термічної обробки</i>)	
ФК 3.1	Здатність проектувати, моделювати та створювати нові матеріали з необхідним комплексом експлуатаційних характеристик, а також покриттів на їх основі, використовуючи фундаментальні знання з металознавства, основ легування, матеріалознавства та сучасне програмне забезпечення
ФК 3.2	Здатність формування заданих властивостей матеріалів та способів впливу на них за допомогою електронно-структурних механізмів
ФК 3.3	Здатність обґрунтовувати особливості і переваги сучасних способів термічної, хіміко-термічної, променевої обробок, які забезпечують необхідні властивості виробів
ФК 3.4	Здатність розробити технічне завдання на проектування чи реконструкцію виробничих підрозділів термічної та хіміко-термічної обробки металевих виробів, використовуючи дані моніторингу та дослідження ринку, маркетингову оцінку перспективних потреб промисловості, нормативних документів, довідкової літератури
ФК 3.5	Використовуючи сучасні методи оцінки ефективності інвестиційних витрат на створення виробничих підрозділів провести відповідні розрахунки та виконати економічне обґрунтування конкретних технічних рішень, аналізуючи ці рішення з точки зору маркетингових перспектив реалізації на ринку кінцевих продуктів підприємства /організації/ та забезпечення конкурентоспроможності
ФК 3.6	Здатність оцінити економічну ефективність роботи підприємства, підрозділу, розроблених проектних рішень
ФК 3.7	Здатність розробляти та моделювати нові та вдосконалювати діючі технології термічної, хіміко-термічної, променевої обробок для забезпечення необхідних властивостей виробів
ФК 3.8	Здатність розробляти програми впровадження нової техніки, організаційно-технічних заходів для своєчасного освоєння виробничих потужностей
ФК 3.9	Здатність здійснювати керування підрозділом з метою забезпечення перебігу технологічних процесів в заданих межах та отримання продукції заданої якості
ФК 3.10	Здатність здійснювати контроль за роботою обладнання, за станом складної і точної апаратури і правильним користуванням нею
ФК 3.11	Здатність виконувати науково-дослідні роботи із фаху, опрацьовувати їх результати, складати звіти та розробляти рекомендації по впровадженню результатів роботи
ФК 3.12	Здатність на основі аналізу поставленої задачі по дослідженню матеріалів, виробів та покриттів з них вибрати необхідні методи, методики та апаратний комплекс.
ФК 3.13	Здатність аналізувати сучасні і перспективні напрямки розвитку матеріалів і технологій, створювати прогнози із цих питань
ФК 3.14	Здатність здійснювати експертні дослідження зруйнованих виробів, складати заключення (технічні звіти) та розробляти пропозиції щодо підвищення надійності та довговічності виробів

Блок 4 (за спеціалізацією <i>Металофізичні процеси та їх комп'ютерне моделювання</i>)	
ФК 4.1	Здатність використовувати поглиблені знання з матеріалознавства та сучасне програмне забезпечення при проектуванні та створенні неорганічних матеріалів різного функціонального призначення, у тому числі наноматеріалів, з необхідним комплексом експлуатаційних характеристик
ФК 4.2	Здатність використовувати сучасні наукові уявлення про неорганічні матеріали для аналізу впливу мезо-, мікро- та нано- масштабу на їх механічні, фізичні, хімічні, поверхневі та інші властивості, прогнозувати характер їх взаємодії з навколишнім середовищем та рівень експлуатаційної надійності
ФК 4.3	Здатність користуючись знаннями щодо фізичних принципів впливу структурних та технологічних факторів на рівень міцносних характеристик неорганічних матеріалів запропоновувати напрямки оптимізації структури та здійснювати розробку технологічних процесів для отримання матеріалів з заданим рівнем експлуатаційних вимог до їх механічних властивостей
ФК 4.4	Здатність застосовувати сучасні методи комп'ютерного імітаційного моделювання та комп'ютерного дизайну нано-, мікро- і макросистем для конструювання нових матеріалів і проектування технологій їх створення
ФК 4.5	Здатність на основі аналізу поставленої задачі дослідження властивостей матеріалів чи виробів обирати необхідні сучасні методи, методики та апаратний комплекс для оптимального вирішення поставлених задач
ФК 4.6	Здатність розробляти алгоритм верифікації та валідації розроблених технічних рішень
ФК 4.7	Здатність аналізувати та узагальнювати досвід впровадження результатів матеріалознавчих досліджень при розробці нестандартних технічних рішень в рамках міждисциплінарних проектів при розв'язуванні ряду нетривіальних міждисциплінарних задач
ФК 4.8	Здатність використовуючи знання щодо фізичних закономірностей та механізмів формування структури тонких плівок в залежності від методів їх вакуумного осадження, визначати оптимальний рівень властивостей тонких плівок та покриттів для заданих умов експлуатації та рекомендувати відповідну технологію створення покриттів
ФК 4.9	Здатність користуючись поглибленими знаннями щодо теоретичних положень тепло- та масопереносу в металевих матеріалах самостійно формулювати початкові, граничні умови та умови сполучання для різних задач дифузії, технологічних задач масо переносу та здійснення комп'ютерного імітаційного моделювання дифузійних процесів в металах та сплавах
ФК 4.10	Здатність із застосуванням основних принципів і методів атомного дизайну засобами атомно-силового маніпулювання змоделювати, отримати та виміряти структурні параметри нанокристалічних та нанорозмірних матеріалів
ФК 4.11	Здатність користуватися спеціалізованим програмним забезпеченням для вирішення наукових завдань у галузі матеріалознавства з використанням засобів комп'ютерних технологій у практичній інженерній та дослідницькій діяльності
ФК 4.12	Здатність користуючись знаннями з кристалографії на електронній мікроскопії встановлювати кристалографічну структуру та клас симетрії досліджуваних матеріалів
ФК 4.13	Здатність до формування та аргументації особистих міркувань і наукової позиції на основі отриманих даних, уміння аналізувати і робити висновки стосовно проблем, які виникають у професійній діяльності, оформляти, публікувати і презентувати результати виконаної роботи

ФК 4.14	Здатність користуючись знаннями з рентгенографії визначати фазовий склад та особливості будови неорганічних матеріалів
7 – Програмні результати навчання	
ЗНАННЯ	
ЗН 1	Логіки та методології наукового пізнання
ЗН 2	Принципів проектування нових матеріалів, розроблення та використання 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	Сучасних психолого-педагогічних теорій та методів
ЗН 1.1	Закономірностей впливу структурних рівнів (атомно-кристалічна, дефектна, зернова та гетерофазна, мікроструктура, мезо- та макроструктура) і хімічного складу вихідного дисперсного матеріалу та технології його отримання і обробки на функціональні властивості
ЗН 1.2	Фізичних основ міцності і руйнування для діагностування і аналізу характеру руйнування композитів і покриттів із дисперсних матеріалів
ЗН 1.3	Кінетики фазових перетворень в системі зі складною діаграмою фазових рівноваг
ЗН 1.4	Сучасних композитів і покриттів із дисперсних матеріалів, теорії і технології їх отримання для проектування і створення нових із необхідним комплексом експлуатаційних характеристик
ЗН 1.5	Сучасного програмного забезпечення для проведення інженерних розрахунків, проектування та створення композитів та покриттів із дисперсних матеріалів з необхідним комплексом експлуатаційних характеристик
ЗН 1.6	Фізичної сутності і можливостей методів електронно-зондового та рентгенівського дифракційного експерименту для дослідження композитів і покриттів із дисперсних матеріалів
ЗН 1.7	Наукових принципів формування композиційних матеріалів і покриттів

ЗН 2.1	Залежності фізико-хімічних та механічних властивостей дисперсних матеріалів від складу, структури, розміру елементів структури, їх розподілу за розмірами для створення нових матеріалів з наперед заданими функціональними властивостями
ЗН 2.2	Фізичної сутності і можливостей методів мікроскопії, адсорбційного аналізу та рентгенівського дифракційного експерименту для дослідження наносистем
ЗН 2.3	Кінетики фазових перетворень в системі зі складною діаграмою фазових рівноваг
ЗН 2.4	Принципів створення фізичних та комп'ютерних моделей процесів, що лежать в основі нанотехнологій і комп'ютерного дизайну матеріалів
ЗН 2.5	Наукових основ створення нанокompозитів
ЗН 3.1	Впливу хімічного складу, природи хімічного зв'язку, атомарної і мікроструктури, напружено-деформаційного стану на фізико-механічні властивості металевих та неметалевих матеріалів
ЗН 3.2	Механізмів формування властивостей і процесів, що протікають в матеріалах при зміні параметрів властивостей або самих властивостей
ЗН 3.3	Сучасного програмного забезпечення для виконання технічних та економічних розрахунків і обчислювальних робіт
ЗН 3.4	Систем автоматизованого проектування і стандартних методик для розрахунків техніко-економічної ефективності проектів
ЗН 3.5	Вимог до організації праці на всіх етапах моделювання та проектування нових матеріалів, техніки та технологій
ЗН 3.6	Сучасних способів та технологій термічної, хіміко-термічної, променевої обробки виробів з металевих та неметалевих матеріалів, а також обладнання для їх проведення
ЗН 3.7	Призначення, складу, конструкції, принципу роботи технологічного обладнання та обладнання для випробувань, особливостей його експлуатації
ЗН 3.8	Принципу дії сучасного дослідницького і експериментального обладнання
ЗН 3.9	Сучасних методів вимірювання і обробки результатів дослідження з використанням програмного забезпечення.
ЗН 4.1	Сучасного програмного забезпечення для моделювання, створення нових та аналізу властивостей існуючих неорганічних матеріалів різного функціонального призначення
ЗН 4.2	Сучасних методик визначення та аналізу властивостей матеріалів на атомному, нано-, мікро-, мезо- та макрорівнях
ЗН 4.3	Алгоритмів розв'язання прямої та оберненої задач матеріалознавства з застосуванням сучасних експериментальних та комп'ютерних методик матеріалознавства
ЗН 4.4	Наукових основ у суміжних з матеріалознавством галузях в обсязі, достатньому для вирішення міждисциплінарних задач фізичного матеріалознавства
УМІННЯ	
УМ 1	Володіти логікою та методологією 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 при розв'язанні 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 до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються
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	Застосовувати сучасні психолого-педагогічні теорії та методи в освітній професійній діяльності.
УМ 1.1	Діагностувати і аналізувати характер руйнування композитів і покриттів із дисперсних матеріалів
УМ 1.2	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 1.3	Використавувати знання сучасних композитів і покриттів із дисперсних матеріалів, теорії і технології їх отримання для проектування і створення нових композитів і покриттів з необхідним комплексом експлуатаційних характеристик
УМ 1.4	Використовувати сучасне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, проектування та створення композитів і покриттів із дисперсних матеріалів з необхідним комплексом експлуатаційних характеристик
УМ 1.5	Обирати методи електронно-зондового та рентгенівського дифракційного експерименту і проводити дослідження композитів і покриттів із дисперсних матеріалів
УМ 1.6	Застосовувати наукових принципів для формування композиційних матеріалів
УМ 2.1	Враховувати вплив складу, структури, розміру елементів структури, їх розподілу за розмірами на фізико-хімічні та механічні властивості дисперсних матеріалів з наперед заданими функціональними властивостями

УМ 2.2	Обирати методи мікроскопії, адсорбційного аналізу та рентгенівського дифракційного експерименту і проводити дослідження наносистем
УМ 2.3	Створювати фізичні та комп'ютерні моделі процесів, що лежать в основі нанотехнологій і комп'ютерного дизайну матеріалів
УМ 2.4	Застосовувати наукові основи для створення нанокомпозитів
УМ 3.1	Теоретично прогнозувати, моделювати фізико-механічні властивості матеріалів в залежності від їх фазового, хімічного складу, природи хімічного зв'язку, атомарної та мікроструктури, напружено-деформованого стану та оцінки поведінки матеріалів під дією напружень, при нагріванні та хімічній взаємодії
УМ 3.2	Розробляти технологічні процеси з метою отримання матеріалів з наперед заданими властивостями на науковій фундаментальній основі
УМ 3.3	Аналізувати поставлені задачі дослідження нових матеріалів, виробів та покриттів
УМ 3.4	Обирати відповідні методи, методики і апаратний комплекс для дослідження матеріалів, виробів та покриттів
УМ 3.5	Проводити дослідження з розумінням фізичної сутності та можливостей методів
УМ 3.6	Узагальнювати результати досліджень та розробляти проектно-технічні рішення для подальшого впровадження у виробництва
УМ 3.7	Прогнозувати та моделювати фізико-механічні властивості матеріалів в залежності від способів обробки та умов експлуатації
УМ 3.8	Розробляти програми організаційно-технічних заходів для своєчасного освоєння виробничих потужностей та нової техніки
УМ 3.9	Обґрунтовувати з фізико-хімічної, економічної та екологічної точки зору вибір технологічного процесу термічної, хіміко-термічної, променевої обробки виробів та покриттів з заданими властивостями
УМ 3.10	Здійснювати керування підрозділом з метою забезпечення протікання технологічних процесів в заданих межах та отримання продукції заданої якості
УМ 4.1	Одержувати чи моделювати методами комп'ютерного моделювання та молекулярної динаміки фізичні, механічні та інші характеристики мікро-, мезо- та нанооб'єктів та покриттів для різних зовнішніх умов експлуатації
УМ 4.2	Креативно та творчо застосовувати знання з різних областей науки для вирішення міждисциплінарних матеріалознавчих задач
УМ 4.3	Використовувати сучасне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, проектування та створення металевих матеріалів різного функціонального призначення з визначеним комплексом експлуатаційних характеристик
УМ 4.4	Розв'язувати прямі та зворотні задачі матеріалознавства з використанням комплексу поглиблених знань, навичок та досвіду визначення чи відбору характеристик неорганічних матеріалів
УМ 4.5	Виконувати науково грамотний та доцільний вибір методів та методик досліджень матеріалів, оцінку обсягу досліджень і точності вимірювань та розрахунків
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 мобільності 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

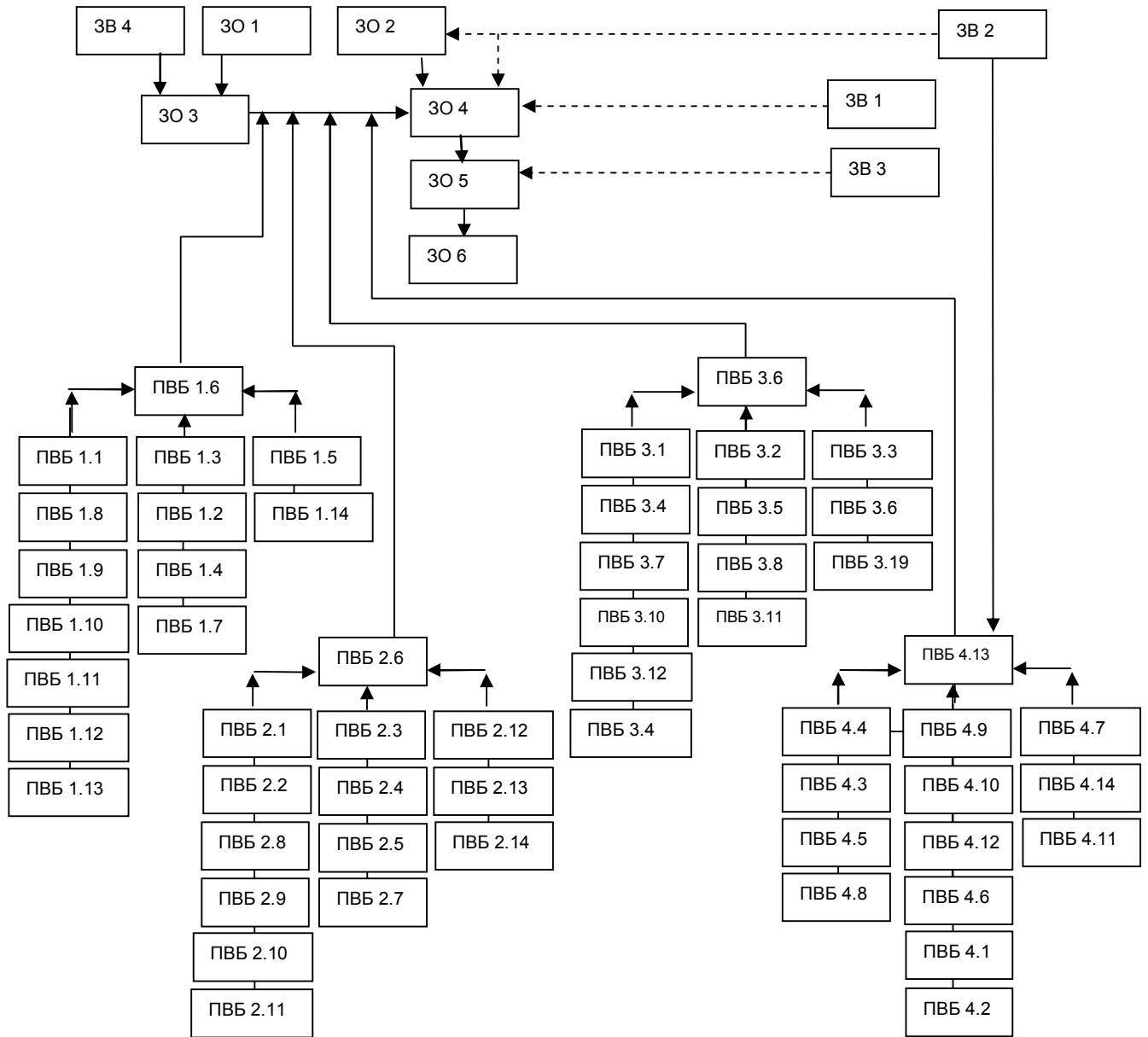
2. Перелік компонент освітньої програми

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти/курсів роботи, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. Цикл загальної підготовки			
Обов'язкові компоненти ОП			
ЗО 1	Інтелектуальна власність та патентознавство	3	Залік
ЗО 2	Математичне моделювання та оптимізація технологічних процесів і матеріалів	5	Екзамен
ЗО 3	Управління проектами	3	Залік
ЗО 4	Наукова робота за темою магістерської дисертації	7,5	Залік
ЗО 5	Науково-дослідна практика	9	Залік
ЗО 6	Робота над магістерською дисертацією	21	
Вибіркові компоненти ОП			
ЗВ 1	Навчальна дисципліна з проблем сталого розвитку	2	Залік
ЗВ 2	Практикум з іншомовного наукового спілкування	4,5	Залік
ЗВ 3	Навчальна дисципліна з педагогіки	2	Залік
ЗВ 4	Навчальна дисципліна з менеджменту (інноваційний менеджмент, дисципліна з розробки стартап-проектів і таке інше)	3	Залік
2. Цикл професійної підготовки			
<i>Вибірковий блок 1 (за спеціалізацією Матеріалознавство композитів і покриттів)</i>			
ПВБ 1.1	Інженерне матеріалознавство	4,5	Екзамен

1	2	3	4
ПВБ 1.2	Електронно-зондові методи аналізу речовин і матеріалів	4,5	Екзамен
ПВБ 1.3	Використання ПК в інженерних розрахунках	4	Залік
ПВБ 1.4	Фрактодіагностика руйнування матеріалів	2	Залік
ПВБ 1.5	Матеріали спеціального призначення	6	Залік, Екзамен
ПВБ 1.6	Практика наукових досліджень	8	Залік
ПВБ 1.7	Рентгенівський аналіз дисперсних матеріалів	4,5	Екзамен
ПВБ 1.8	Фазові рівноваги та фазові перетворення	4,5	Екзамен
ПВБ 1.9	Фізичні основи міцності та руйнування	2	Залік
ПВБ 1.10	Теорія і технологія нанопокриттів	3	Залік
ПВБ 1.11	Додаткові розділи теорії та технології порошкових композиційних матеріалів	4	Екзамен
ПВБ 1.12	Основи термомолекулярної енергетики та технології	2	Залік
ПВБ 1.13	Наукові принципи формування композиційних матеріалів	7	Залік
ПВБ 1.14	Магнітні та порошкові електротехнічні матеріали	4	Екзамен
<i>Вибірковий блок 2 (за спеціалізацією Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів)</i>			
ПВБ 2.1	Інженерне матеріалознавство	4,5	Екзамен
ПВБ 2.2	Фізика та хімія наносистем	4,5	Екзамен
ПВБ 2.3	Використання ПК в інженерних розрахунках	4	Залік
ПВБ 2.4	Фрактодіагностика руйнування матеріалів	2	Залік
ПВБ 2.5	Комп'ютерний дизайн наноматеріалів	6	Залік, Екзамен
ПВБ 2.6	Практика наукових досліджень	8	Залік
ПВБ 2.7	Рентгенівський аналіз дисперсних матеріалів	4,5	Екзамен
ПВБ 2.8	Фазові рівноваги та фазові перетворення	4,5	Екзамен
ПВБ 2.9	Фізичні основи міцності та руйнування	2	Залік
ПВБ 2.10	Теорія і технологія нанопокриттів	3	Залік
ПВБ 2.11	Мікроскопія і адсорбційний аналіз наносистем	3	Екзамен
ПВБ 2.12	Багатофункціональні нанокompозити	3,5	Екзамен
ПВБ 2.13	Наукові основи створення наноструктурної кераміки	3,5	Екзамен
ПВБ 2.14	Наукові засади матеріалознавства	7	Залік
<i>Вибірковий блок 3 (за спеціалізацією Металознавство та комп'ютерне моделювання процесів термічної обробки)</i>			
ПВБ 3.1	Міжатомна взаємодія і властивості матеріалів	3	Екзамен
ПВБ 3.2	Організація експерименту в матеріалознавстві	3,5	Залік
ПВБ 3.3	Інженерний експеримент (НДРС)	4,5	Залік
ПВБ 3.4	Нові матеріали та методи досліджень	4	Екзамен
ПВБ 3.5	Сучасні методи та технології хіміко-термічної обробки	3	Залік

1	2	3	4
ПВБ 3.6	Теплотехніка	3	Залік
ПВБ 3.7	Методи захисту металів від корозії	3	Залік
ПВБ 3.8	Додаткові розділи термічної обробки	3,5	Екзамен
ПВБ 3.9	Променеві методи обробки металів	4	Екзамен
ПВБ 3.10	Фазові діаграми та розробка нових матеріалів	4,5	Екзамен
ПВБ 3.11	Вибір матеріалів та методів їх зміцнення	4	Залік
ПВБ 3.12	Металознавство благородних металів	3	Екзамен
ПВБ 3.13	Практика наукових досліджень (НДРС)	11,5	Залік
ПВБ 3.14	Фізика нанорозмірних матеріалів	5,5	Екзамен
<i>Вибірковий блок 4 (за спеціалізацією Металофізичні процеси та їх комп'ютерне моделювання)</i>			
ПВБ 4.1	Мезоскопічна фізика та моделювання матеріалів	5	Екзамен
ПВБ 4.2	Фізичні основи міцності та пластичності	6	Екзамен
ПВБ 4.3	Сучасні експериментальні методики фізичного матеріалознавства	7	Залік
ПВБ 4.4	Електронна мікроскопія	3	Залік
ПВБ 4.5	Спеціальні фізичні методи досліджень	2	Залік
ПВБ 4.6	Термодинаміка та кінетика дифузії	4	Екзамен
ПВБ 4.7	Функціональні матеріали з пам'яттю форми	4	Екзамен
ПВБ 4.8	Зондові нанотехнології модифікації поверхні	6	Екзамен
ПВБ 4.9	Електронна мікроскопія для кристалографії	3	Залік
ПВБ 4.10	Матеріалознавство функціональних тонких плівок та покриттів	5	Екзамен
ПВБ 4.11	Інструментарій комп'ютерного дизайну матеріалів	5	Екзамен
ПВБ 4.12	Матеріалознавство низьковимірних структур	3	Залік
ПВБ 4.13	Міждисциплінарні проблеми фізичного матеріалознавства	2,5	Залік
ПВБ 4.14	Комп'ютерна кристалографія	4,5	Екзамен
Загальний обсяг циклу загальної підготовки:		60	
Загальний обсяг циклу професійної підготовки:		60	
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		48,5	
Загальний обсяг вибіркових компонент:		71,5	
у тому числі за вибором студентів:		71,5	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120	

3. Структурно-логічна схема освітньої програми



4. Форма випускної атестації здобувачів вищої освіти

Випускна атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою спеціальності 132 Матеріалознавство проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр матеріалознавства за спеціалізаціями: «Матеріалознавство композитів і покриттів», або «Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів», або «Металознавство та комп'ютерне моделювання процесів термічної обробки», або «Металофізичні процеси та їх комп'ютерне моделювання».

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно.

**5. Матриця відповідності програмних компетентностей
компонентам освітньої програми**

Наведена у додатку А

**6. Матриця забезпечення програмних результатів
навчання відповідними компонентами освітньої програми**

Наведена у додатку Б