

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. Стуровський
« 05 » 04 2018 р.
М.П.



ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Металофізичні процеси та їх комп'ютерне моделювання

Physical processes in metals and computer simulation

другого (магістерського) рівня вищої освіти

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

Ухвалено на засіданні Вченої ради
університету від «02» 04 2018 р.
протокол № 4

КПІ ім. Ігоря Сікорського
Київ - 2018

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою:

Голова робочої групи

*Волошко Світлана Михайлівна, д. ф.-м. н., професор,
професор кафедри фізики металів*



Члени робочої групи:

*Холявко Валерія Вікторівна, к. т. н., доцент,
доцент кафедри фізики металів
Іващенко Євген Вадимович, к. т. н., доцент,
доцент кафедри фізики металів*



В.о. завідувача кафедри фізики металів:

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



Голова науково-методичної підкомісії університету зі спеціальності:

*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	10
3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	11
4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	11
5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	11
6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	12

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	Металофізичні процеси та їх комп'ютерне моделювання
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів, термін навчання 1 рік, 4 місяці
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію серія НД № 1192624 виданий Міністерством освіти і науки України. Період акредитації 10 років.
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 www.kpm.kpi.ua
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівців, здатних вирішувати складні задачі в сфері інженерії низькорозмірних функціональних матеріалів, та здійснювати інноваційну професійну діяльність.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	Металофізичні процеси та їх комп'ютерне моделювання Галузь знань: 13 Механічна інженерія Спеціальність: 132 Матеріалознавство
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта в галузі матеріалознавства з можливістю набуття необхідних компетентностей для подальшої професійної діяльності в сфері інженерії низькорозмірних функціональних матеріалів, пов'язаній зі складом, структурою, властивостями, технологіями виготовлення, дослідження, експлуатації та утилізації. Ключові слова: матеріал; наноматеріал; матеріалознавство; хімічний склад; структура; властивості; дослідження; аналіз; синтез; комп'ютерне моделювання; технології; нанотехнології; інженерія матеріалів; функціональні матеріали.
Особливості програми	Без особливостей
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Випускники можуть займати посади (відповідно до Класифікатора професій України ДК 003:2010) 2149.2 Інженери (галузь матеріалознавство) 2310.2 Інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів
Подальше навчання	Можливість 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 роботи, індивідуальні завдання, самостійна робота студента; технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання наукових досліджень та магістерської дисертації.
Оцінювання	Відповідно до рейтингової системи оцінюють усні та письмові екзамени, заліки, контрольні роботи, результати індивідуальних завдань, захист курсових робіт та магістерської дисертації.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в сфері інженерії низькорозмірних функціональних матеріалів або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Здатність аналізувати нові і складні інженерні завдання, процеси і системи із використанням системного аналізу, синтезу та інших методів.
ЗК 2	Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, вибирати і застосувати найбільш прийнятні й відповідні аналітичні, розрахункові та експериментальні або нові інноваційні методи, критично інтерпретувати результати. За необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності.
ЗК 3	Здатність виявляти наукову сутність проблем, бути в змозі визначати, формулювати і вирішувати складні завдання у галузі матеріалознавства (в тому числі й у нових областях), знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання, використовуючи прогресивні тенденції.
ЗК 4	Готовність до генерування нових ідей, виявлення, формулювання та наполегливого вирішення поставлених завдань, відповідальності щодо взятих обов'язків, враховуючи соціальну та етичну відповідальність.
ЗК 5	Здатність до адаптації та дії в новій ситуації як автономно, так і в складі національних чи міжнародних команд.
ЗК 6	Здатність застосовувати різні методи, щоб чітко та однозначно донести свої висновки, а також знання і логічні обґрунтування усно та письмово державною та іноземною мовами спеціалістам і не спеціалістам в національному та міжнародному середовищі.
ЗК 7	Здатність керувати проектами, приймати управлінські рішення, оцінювати їхні можливі наслідки, організувати командну роботу в національному та міжнародному середовищах, проявляти ініціативу й брати відповідальність за результати діяльності своєї та команди, яка може складатися з фахівців різних спеціальностей та рівнів і яка може використовувати інструменти віртуального спілкування.
ЗК 8	Здатність глибоко усвідомлювати економічні, організаційні та управлінські задачі (наприклад, в управлінні проектами, управлінні змінами і ризиками) та діяти соціально відповідально й свідомо, на основі етичних міркувань та в напрямку збереження навколишнього середовища в рамках концепції сталого розвитку суспільства.
ЗК 9	Здатність до ефективного використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК 10	Здатність та готовність до подальшого автономного та самостійного навчання протягом життя, удосконалення й розвитку свого інтелектуального і культурного рівня. Здатність до освоєння нових методів дослідження, зміни наукового й науково-виробничого профілю своєї діяльності, побудови траєкторії професійного розвитку й кар'єри.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
ФК 1	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 2	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.
ФК 3	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	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 5	Здатність на основі аналізу поставленої задачі з дослідження властивостей матеріалів чи виробів та обмеження використання матеріалів, обладнання, інструментів, інженерних технологій та процесів, обирати та застосовувати необхідні сучасні методи, методики та апаратний комплекс для оптимального експериментального вирішення поставлених задач в галузі матеріалознавства.
ФК 6	Здатність планувати і виконувати дослідження, обробляти результати експерименту з використанням сучасних інформаційних технологій, програмного забезпечення, інтерпретувати результати натурних або модельних експериментів, формулювати та аргументувати висновки та особисті міркування та оформляти, публікувати і презентувати результати виконаної роботи у вигляді науково-технічних звітів, статей та презентацій.
ФК 7	Здатність розробляти та виконувати алгоритми стандартизації та сертифікації матеріалів та виробів, а також верифікації та валідації розроблених технічних рішень.
ФК 8	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 9	Здатність використовуючи знання щодо фізичних закономірностей та механізмів формування структури плівкових гетероструктур в залежності від методів їх отримання, визначати оптимальний рівень властивостей тонких плівок та покриттів для заданих умов експлуатації та рекомендувати відповідну технологію їх створення.
ФК 10	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 масопереносу та здійснення комп'ютерного імітаційного моделювання дифузійних процесів в металах та сплавах.
ФК 11	Здатність із застосуванням основних принципів і методів атомного дизайну засобами атомно-силового маніпулювання змодельовати, отримати та виміряти структурні параметри нанокристалічних матеріалів та низькорозмірних структур.
ФК 12	Здатність користуючись основами матеріалознавства та керуючись вимогами хімічної, фізичної й механічної біосумісності розробляти, створювати та модифікувати матеріали для отримання виробів з необхідним рівнем експлуатаційних характеристик для медичного застосування.

ФК 13	Здатність розробляти робочі плани та програми проведення окремих етапів робіт, узгоджувати їх із замовниками, а також оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог. Вибирати і застосувати найбільш прийнятні й достовірні методи проектування або використовувати творчий підхід для розробки нових і оригінальних методів та методик.
ФК 14	Здатність застосовувати сучасні педагогічні технології та методології викладання фахових дисциплін з матеріалознавства у вищій школі.
ФК 15	Здатність використовувати поглиблені знання з матеріалознавства, концептуальні знання новітніх методів та методик моделювання, розробки та дослідження матеріалів і сучасне програмне забезпечення при проектуванні та створенні неорганічних матеріалів різного функціонального призначення, у тому числі наноматеріалів та низькоромірних структур, з необхідним комплексом експлуатаційних характеристик.
7 – Програмні результати навчання	
ЗНАННЯ	
ЗН 1	Логіки та методології наукового пізнання, включаючи нетехнічні аспекти інженерної практики, зокрема, соціальні, екологічні, економічні, виробничі, комерційні, а також питання здоров'я та безпеки.
ЗН 2	Принципів системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються для розв'язання складних матеріалознавчих задач.
ЗН 3	Іноземної мови на рівні, який забезпечує можливість спілкування у професійному середовищі та користування науковою та науково-технічною документацією в предметній області.
ЗН 4	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 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	Принципів проектування нових матеріалів, розроблення та використання фізичних та математичних моделей матеріалів та процесів.
ЗН 7	Сучасного програмного забезпечення для моделювання, створення нових та аналізу властивостей існуючих неорганічних матеріалів різного функціонального призначення.
ЗН 8	Сучасних методик визначення та аналізу властивостей матеріалів на атомному, нано-, мікро-, мезо- та макрорівнях.
ЗН 9	Стандартних методів, методик і правил техніки безпеки протягом виконання матеріалознавчих досліджень.
ЗН 10	Можливостей та обмежень використання матеріалів, обладнання, інструментів, інженерних технологій та процесів.
ЗН 11	Методів та засобів для визначення та пошуку необхідної інформації, виокремлення і використання важливої інформації з наукових баз даних та інших відповідних джерел.
ЗН 12	Сучасних методів розв'язування винахідницьких задач та захисту об'єктів інтелектуальної власності, створених в ході професійної (науково-технічної) діяльності.

ЗН 13	Наукових, інженерних та математичних принципів, які використовуються в матеріалознавстві та мають вирішальне значення протягом розробки комплексних продуктів (матеріалів, процесів, технологій тощо) для яких важко і не повною мірою можуть бути визначені характеристики та які вимагають інтеграції знань з різних областей і не технічних аспектів.
ЗН 14	Нових технологій та передових тенденцій розвитку в галузі матеріалознавства.
ЗН 15	Наукових основ у суміжних з матеріалознавством галузях в обсязі, достатньому для вирішення міждисциплінарних задач фізичного матеріалознавства.
ЗН 17	Методів командної роботи та ефективної взаємодії в міжнародному та міждисциплінарному колективі протягом вирішення професійних задач.
ЗН 18	Методик розрахунку економічної ефективності виробництва матеріалів та виробів.
УМІННЯ	
УМ 1	Формувати алгоритм дій протягом розв'язування прямої та зворотної задач матеріалознавства з використанням комплексу поглиблених професійних знань, навичок та досвіду визначення чи відбору характеристик неорганічних матеріалів в умовах невизначеності або не повною мірою заданості необхідних параметрів в рамках ідеології сталого розвитку суспільства.
УМ 2	Застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються при розв'язанні складних задач з використанням передових тенденцій в матеріалознавстві.
УМ 3	Використовувати практичні (лабораторні тощо) навички протягом проведення експериментальних досліджень структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів.
УМ 4	Розробляти нові методи і методики досліджень матеріалів та процесів на базі знань з методології наукового пізнання та з врахуванням особливостей та специфіки проблеми, що вирішується.
УМ 5	Використовувати методи планування експерименту в процесі виконання експериментальних досліджень та обробки їх результатів.
УМ 6	Одержувати чи моделювати методами комп'ютерного імітаційного експерименту та молекулярної динаміки фізичні, механічні та інші характеристики мікро-, мезо- та нанооб'єктів та покриттів для різних умов експлуатації.
УМ 7	Критично інтерпретувати результати теоретичних та експериментальних досліджень й комп'ютерного моделювання і робити обґрунтовані висновки щодо встановленого рівня властивостей матеріалів та можливості їх застосування у визначених умовах експлуатації.
УМ 8	Застосовувати вимоги вітчизняних та міжнародних нормативних документів (в тому числі охоронних та з техніки безпеки) щодо формулювання та розв'язання наукових та науково-технічних задач розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів.
УМ 9	Демонструвати обізнаність та практичні навички в галузі технологічного забезпечення виготовлення якісних матеріалів та виробів з них.
УМ 10	Креативно та творчо застосовувати знання з різних областей науки, вміння аналізувати нові і складні інженерні завдання, процеси і системи в рамках більш широкого або міждисциплінарного контексту, вибрати і застосувати найбільш прийнятні й відповідні аналітичні, розрахункові та експериментальні або нові інноваційні методи, критично інтерпретувати результати.
УМ 11	Володіти іноземною мовою на рівні, який забезпечує можливість спілкування у професійному середовищі та користування науковою та науково-технічною документацією в предметній області.
УМ 12	Визначити, знайти, отримати, обробити та узагальнити необхідну інформацію, в тому числі з застосуванням інформаційних технологій.

УМ 13	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 14	Застосовувати методи захисту об'єктів інтелектуальної власності, створених в ході професійної (науково-технічної) діяльності.
УМ 15	Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та пояснення з проблем матеріалознавства до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.
УМ 16	Застосовувати сучасні психолого-педагогічні теорії та методи в освітній професійній діяльності.
УМ 17	Розраховувати економічну ефективність виробництва матеріалів та виробів
УМ 18	Адаптуватися в змінному професійному середовищі в процесі якісного виконання професійних задач.
УМ 19	Бути здатними керувати складною технічною або професійною діяльністю, чи проектами, які можуть вимагати нових стратегічних підходів, брати на себе відповідальність за прийняті рішення.
УМ 20	Бути здатними самостійно продовжувати індивідуальне навчання.
УМ 21	Бути в змозі визначати, формулювати і вирішувати незнайомі складні завдання, які не в повному обсязі визначені, мають специфічні вимоги, можуть вимагати розгляду нетехнічних проблем, зокрема, соціальних, здоров'я, безпеки, екологічних, економічних та промислових обмежень.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 2 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 4 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 (додаток 5 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187

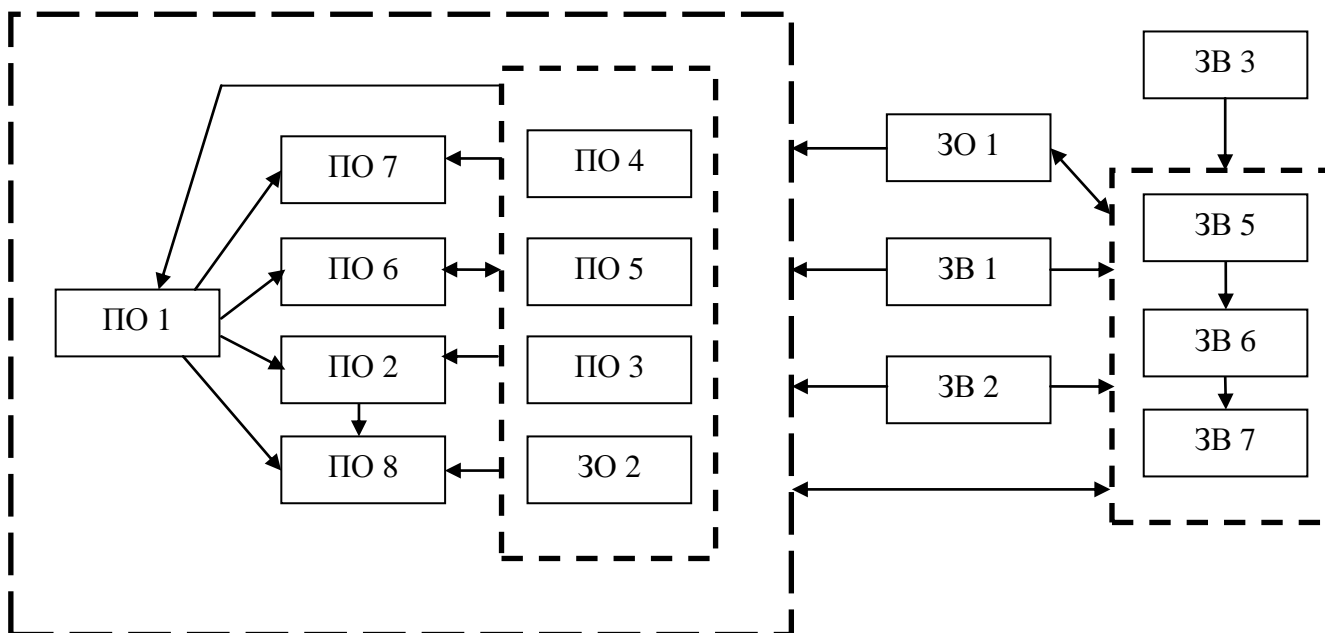
9 – Академічна мобільність

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, 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
Вибіркові компоненти ОП			
ЗВ 1	Навчальна дисципліна з проблем сталого розвитку	2	Залік
ЗВ 2	Практикум з іншомовного професійного спілкування	3	Залік
ЗВ 3	Навчальна дисципліна з менеджменту (інноваційний менеджмент, дисципліна з розробки стартап-проектів і таке інше)	3	Залік
ЗВ 5	Наукова робота за темою магістерської дисертації	4	Залік
ЗВ 6	Переддипломна практика	14	Залік
ЗВ 7	Виконання магістерської дисертації	16	Захист
2. Цикл професійної підготовки			
Обов'язкові компоненти ОП			
ПО 1	Мезоскопічна фізика та комп'ютерне конструювання матеріалів	5	Екзамен
ПО 2	Структурна інженерія механічних властивостей матеріалів нового покоління	7	Екзамен
ПО 3	Сучасні експериментальні методи аналізу низькорозмірних структур	8	Екзамен
ПО 4	Спеціальні фізичні методи дослідження низькорозмірних структур	3	Залік
ПО 5	Електронна мікроскопія низькорозмірних структур	4	Залік
ПО 6	Зондові нанотехнології модифікації поверхні	6	Залік
ПО 7	Аномальне масоперенесення: механізми та кінетика	4	Екзамен
ПО 8	Функціональні матеріали з пам'яттю форми для технологій майбутнього	3	Екзамен
Загальний обсяг циклу загальної підготовки:		50	
Загальний обсяг циклу професійної підготовки:		40	
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		58	
Загальний обсяг вибіркових компонент:		42	
у тому числі за вибором студентів:		42	
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 Металофізичні процеси та їх комп'ютерне моделювання спеціальності 132 Матеріалознавство проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видачою документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації магістр з матеріалознавства.

Випускна атестація здійснюється відкрито та публічно.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ЗВ 5	ЗВ 6	ЗВ 7	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8
ЗК 1		+	+			+	+	+	+	+				+	+	+
ЗК 2		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 3						+	+	+	+	+				+		
ЗК 4	+				+	+	+	+	+	+						
ЗК 5							+									
ЗК 6	+			+	+	+	+	+						+		
ЗК 7					+											
ЗК 8			+		+											
ЗК 9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 10						+	+				+	+		+		
ФК 1		+				+	+	+	+	+				+	+	+
ФК 2	+									+						
ФК 3									+					+		
ФК 4		+				+	+	+	+					+	+	
ФК 5						+	+	+		+	+	+	+	+		
ФК 6						+	+	+						+	+	
ФК 7	+									+	+	+	+	+	+	+
ФК 8					+		+	+								

	ЗО 1	ЗО 2	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ЗВ 5	ЗВ 6	ЗВ 7	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8
ФК 10															+	
ФК 11														+	+	
ФК 13					+	+	+	+								
ФК 14							+									
ФК 15		+				+	+	+								+

**6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ
НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ
ПРОГРАМИ**

	ЗО 1	ЗО 2	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ЗВ 5	ЗВ 6	ЗВ 7	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8
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 17						+	+									
ЗН 18								+								
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 17					+			+								
УМ 18						+	+									
УМ 20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ 21						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+