

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



ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

*Металознавство та комп'ютерне моделювання
процесів термічної обробки*

*Metal Science and Computer Simulation of Heat
Treatment Processes*

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

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

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

КПІ ім. Ігоря Сікорського
Київ – 2019

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою:

Голова робочої групи

Хижняк Віктор Гаврилович, д. т. н., професор, каф. металознавства та термічної обробки

Члени робочої групи:

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

Лоскутова Тетяна Володимирівна, к. т. н., доцент, доцент каф. металознавства та термічної обробки

Аршук Марина Віталіївна, к. т. н., ст. викладач, каф. металознавства та термічної обробки

Завідувач кафедри металознавства та термічної обробки

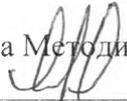
Зауличний Ярослав Васильович, д. ф.-м. н., професор

Голова науково-методичної підкомісії університету зі спеціальності

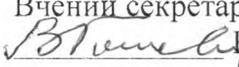
Лобода Петро Іванович, д. т. н., професор, член-кореспондент НАН України, декан Інженерно-фізичного факультету

Освітня програма розглянута й ухвалена Методичною радою університету (протокол № 7 від «29» березня 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	11
3. Структурно-логічна схема освітньої програми	12
4. Форма випускної атестації здобувачів вищої освіти.....	12
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми	13
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми.....	14

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 матеріалознавства Кваліфікація професійна - 2149.2 22209 Інженер-дослідник
Рівень з НРК	НРК України – 8 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Металознавство та комп'ютерне моделювання процесів термічної обробки
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 фахівця, здатного вирішувати складні задачі та проблеми у галузі матеріалознавства та здійснювати інноваційну професійну діяльність	

3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	<p>Теоретичний зміст предметної області - поглиблені знання матеріалознавства, термодинаміки, електродинаміки, тепло- та масопереносу, фізики та хімії твердого тіла, квантової механіки, структурного аналізу, конденсованого стану та фазових перетворень, теплового впливу, поверхневих 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. 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>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	<p>Явища та процеси, пов'язані з формуванням структури та властивостей металевих та неметалевих матеріалів, виготовленням, обробкою, експлуатацією, випробуванням, утилізацією та атестацією матеріалів та виробів з них.</p> <p>Ключові слова: матеріалознавство, металознавство, термічна обробка, покриття, комп'ютерне моделювання, нанотехнології, структура матеріалів, властивості матеріалів, аналіз, синтез, прогнозування, оптимізація, 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	Може обіймати первинні посади інженер-лаборант; інженер дослідник, молодший науковий співробітник, викладач вищих та середніх спеціальних навчальних закладів.

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 багатoproфільної 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 до 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
ФК 13	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 14	Здатність формування заданих властивостей матеріалів та способів впливу на них за допомогою електронно-структурних механізмів
ФК 15	Здатність обґрунтовувати особливості і переваги сучасних способів термічної, хіміко-термічної, променевої обробок, які забезпечують необхідні властивості виробів.
ФК 16	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 17	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 18	Здатність оцінити економічну ефективність роботи підприємства, підрозділу, розроблених проектних рішень
ФК 19	Здатність розробляти та моделювати нові та вдосконалювати діючі технології термічної, хіміко-термічної, променевої обробок для забезпечення необхідних властивостей виробів.
ФК 20	Здатність розробляти програми впровадження нової техніки, організаційно-технічних заходів для своєчасного освоєння виробничих потужностей
ФК 21	Здатність здійснювати керування підрозділом з метою забезпечення перебігу технологічних процесів в заданих межах та отримання продукції заданої якості.
ФК 22	Здатність здійснювати контроль за роботою обладнання, за станом складної і точної апаратури і правильним користуванням нею.
ФК 23	Здатність виконувати науково-дослідні роботи із фаху, опрацьовувати їх результати, складати звіти та розробляти рекомендації по впровадженню результатів роботи.
ФК 24	Здатність на основі аналізу поставленої задачі по дослідженню матеріалів, виробів та покриттів з них вибрати необхідні методи, методики та апаратний комплекс.
ФК 25	Здатність аналізувати сучасні і перспективні напрямки розвитку матеріалів і технологій, створювати прогнози із цих питань.

ФК 26	Здатність здійснювати експертні дослідження зруйнованих виробів, складати заключення (технічні звіти) та розробляти пропозиції щодо підвищення надійності та довговічності виробів.
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	Принципів системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються для розв'язання складних матеріалознавчих 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 13	Впливу хімічного складу, природи хімічного зв'язку, атомарної і мікроструктури, напружено-деформаційного стану на фізико-механічні властивості металевих та неметалевих матеріалів.
ЗН 14	Механізмів формування властивостей і процесів, що протікають в матеріалах при зміні параметрів властивостей або самих властивостей.
ЗН 15	Сучасного програмного забезпечення для виконання технічних та економічних розрахунків і обчислювальних робіт.
ЗН 15	Систем автоматизованого проектування і стандартних методик для розрахунків техніко-економічної ефективності проектів.
ЗН 17	Вимог до організації праці на всіх етапах моделювання та проектування нових матеріалів, техніки та технологій.
ЗН 18	Сучасних способів та технологій термічної, хіміко- термічної, променевої обробки виробів з металевих та неметалевих матеріалів, а також обладнання для їх проведення.
ЗН 19	Призначення, складу, конструкції, принципу роботи технологічного обладнання та обладнання для випробувань, особливостей його експлуатації.

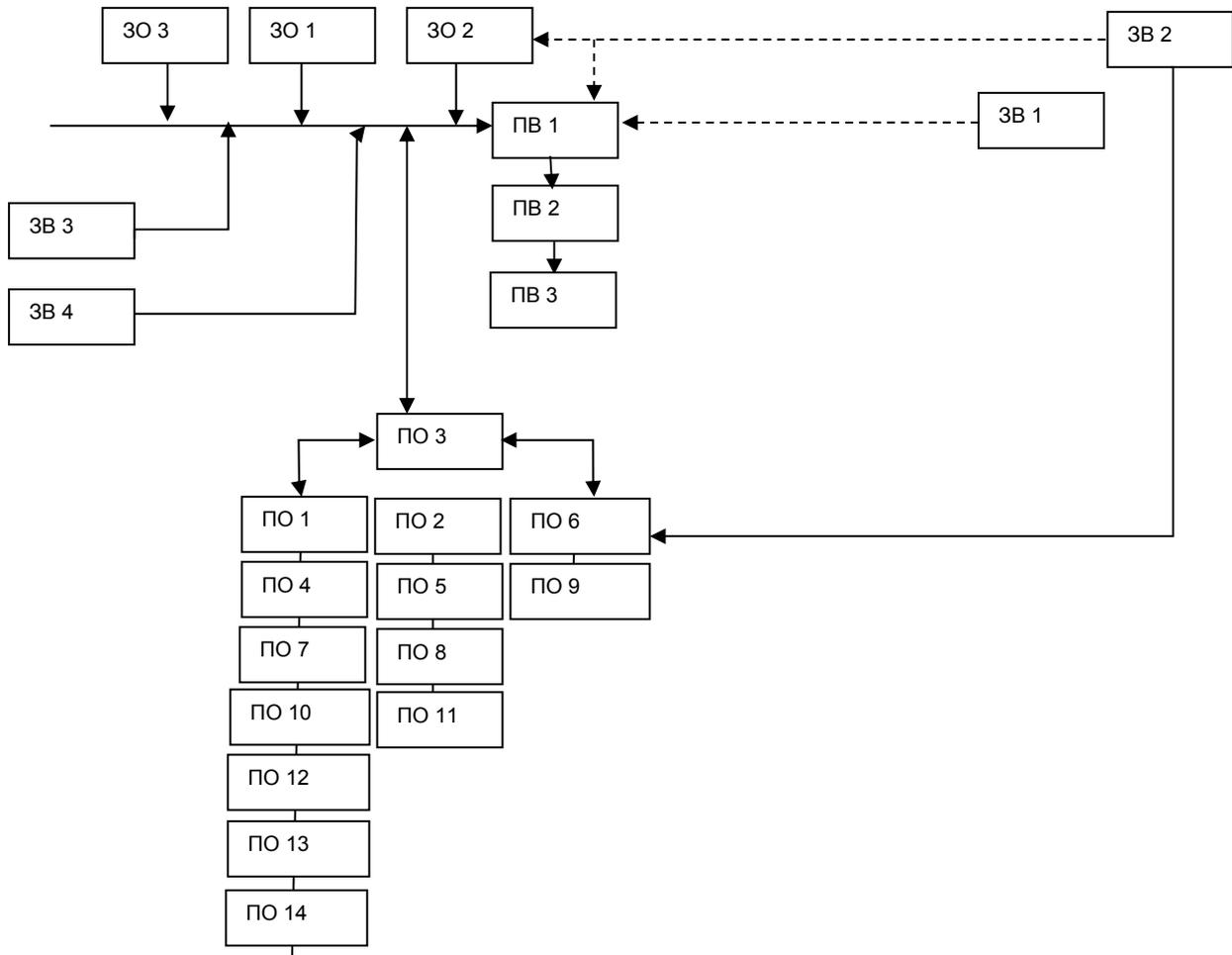
ЗН 20	Принципу дії сучасного дослідницького і експериментального обладнання.
ЗН 21	Сучасних методів вимірювання і обробки результатів дослідження з використанням програмного забезпечення..
УМІННЯ	
УМ 1	Володіти логікою та методологію наукового пізнання
УМ 2	Застосовувати принципи проектування нових матеріалів, розробляти та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів
УМ 3	Застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються 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	Застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються для розв'язання складних матеріалознавчих 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 18	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 19	Розробляти технологічні процеси з метою отримання матеріалів з наперед заданими властивостями на науковій фундаментальній основі.
УМ 20	Аналізувати поставлені задачі дослідження нових матеріалів, виробів та покриттів.
УМ 21	Обирати відповідні методи, методики і апаратний комплекс для дослідження матеріалів, виробів та покриттів.
УМ 22	Проводити дослідження з розумінням фізичної сутності та можливостей методів.
УМ 23	Узагальнювати результати досліджень та розробляти проектно-технічні рішення для подальшого впровадження у виробництво.
УМ 24	Прогнозувати та моделювати фізико-механічні властивості матеріалів в залежності від способів обробки та умов експлуатації.
УМ 25	Розробляти програми організаційно-технічних заходів для своєчасного освоєння виробничих потужностей та нової техніки.
УМ 26	Обґрунтовувати з фізико-хімічної, економічної та екологічної точки зору вибір технологічного процесу термічної, хіміко-термічної, променевої обробок виробів та покриттів з заданими властивостями.
УМ 27	Здійснювати керування підрозділом з метою забезпечення протікання технологічних процесів в заданих межах та отримання продукції заданої якості.
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 Думлушінар 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
ЗО 3	Управління проектами	3	
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			
Обов'язкові компоненти ОП			
ПО 1	Міжатомна взаємодія і властивості матеріалів	3	Екзамен
ПО 2	Організація експерименту в матеріалознавстві	3,5	Залік
ПО 3	Інженерний експеримент (НДРС)	4,5	Залік
ПО 4	Нові матеріали та методи досліджень	4	Екзамен
ПО 5	Сучасні методи та технології хіміко-термічної обробки	3	Залік
ПО 6	Теплотехніка	3	Залік
ПО 7	Методи захисту металів від корозії	3	Залік
ПО 8	Додаткові розділи термічної обробки	3,5	Екзамен
ПО 9	Променеві методи обробки металів	4	Екзамен
ПО 10	Фазові діаграми та розробка нових матеріалів	4,5	Екзамен
ПО 11	Вибір матеріалів та методів їх зміцнення	4	Залік
ПО 12	Металознавство благородних металів	3	Екзамен
ПО 13	Практика наукових досліджень (НДРС)	11,5	Залік
ПО 14	Фізика нанорозмірних матеріалів	5,5	Екзамен
Вибіркові компоненти ОП			
ПВ 1	Наукова робота за темою магістерської дисертації		
	1. Основи наукових досліджень	2	Залік
	2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації	5,5	Залік
ПВ 2	Науково-дослідна практика	9	Залік
ПВ 3	Робота над магістерською дисертацією	21	Захист
Загальний обсяг циклу загальної підготовки:		22,5	
Загальний обсяг циклу професійної підготовки:		97,5	
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		71	
Загальний обсяг вибіркових компонент:		49	
у тому числі за вибором студентів:		Не менше 25 %	
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 *Металознавство та комп'ютерне моделювання процесів термічної обробки* проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня *магістра* з присвоєнням кваліфікації: *магістр з Матеріалознавства*, за освітньо-професійною програмою *Металознавство та комп'ютерне моделювання процесів термічної обробки*

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно.

