

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № 8 від 12.12 2022 р.)

Голова Вченої ради

Михайло ІЛЬЧЕНКО



КОМП'ЮТЕРИЗОВАНІ ПРОЦЕСИ ЛИТТЯ
(Computerised Casting Processes)

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
Другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю **136 Металургія**
галузі знань **13 Механічна інженерія**
кваліфікація **Магістр металургії**

Введено в дію з 2023/2024 навч. року
наказом ректора
КПІ ім. Ігоря Сікорського
від 17.05 2023 р. № НОЧ/165/2023

ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:

Керівник проєктної групи

Ямшинський Михайло Михайлович, д.т.н, доцент, завідувач кафедри ливарного виробництва

Члени проєктної групи:

Лютий Ростислав Володимирович, к.т.н., доцент, доцент кафедри ливарного виробництва

Лук'яненко Іван Віталійович, к.т.н., доцент кафедри ливарного виробництва

Гурія Ірина Миранівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри ливарного виробництва

Смірнова Яна Олександрівна, асистент кафедри ливарного виробництва

За підготовку здобувачів вищої освіти за освітньою програмою відповідає кафедра ливарного виробництва.

ПОГОДЖЕНО

Голова НМКУ 136



Анатолій МІНІЦЬКИЙ

(протокол № 11/22 від «22» листопада 2022 р.)

Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова Методичної ради



Анатолій МЕЛЬНІЧЕНКО

(протокол № 3 від «01» грудня 2022 р.)

ВРАХОВАНО

Результати опрацювання відкритих джерел інформації, запитів роботодавців, аналітичних звітів щодо сучасних вимог до працівників за фахом, відгуки академічної спільноти та студентського активу за спеціальністю 136 Металургія та рекомендації від експертної групи.

ЗМІСТ

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

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 136 Металургія

| 1 – Загальна інформація | |
|--|--|
| Повна назва ЗВО та інституту/факультету | Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»; Навчально-науковий Інститут матеріалознавства та зварювання ім. Є.О. Патона |
| Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу | Ступінь – магістр Кваліфікація – магістр металургії |
| Офіційна назва ОП | Комп'ютеризовані процеси лиття |
| Тип диплому та обсяг освітньої програми | Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів, термін навчання: 1 рік 4 місяці |
| Наявність акредитації | Сертифікат про акредитацію №3710 від 19.12.2022, виданий НАЗЯВО, термін дії до 01 липня 2028 р. |
| Цикл/рівень ВО | НРК України – 7 рівень QF-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень |
| Передумови | Наявність ступеня бакалавра |
| Мова(и) викладання | Державною мовою |
| Термін дії ОП | до 01 липня 2028 р. |
| Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми | https://osvita.kpi.ua https://foundry.kpi.ua/osvitni-programy/ |
| 2 – Мета освітньої програми | |
| <p>Підготовка фахівців, здатних створювати сучасні наукові знання в галузі металургія та їх застосування у різних сферах науки та техніки та проведення дослідних, проектно-технологічних, виробничо-технологічних робіт, а також інженерної реалізації розробок, що пов'язані з концепції сталого розвитку суспільства та забезпечення гідного місця України в світовому співтоваристві</p> <p>Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020 – 2025 роки щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку.</p> | |

| 3 – Характеристика освітньої програми | |
|---|---|
| Предметна область | <p>Об’єкти вивчення: наукові основи, технології та обладнання металургії (відповідно до спеціалізації).</p> <p>Цілі навчання: підготовка фахівців, здатних розробляти і використовувати сучасні технології металургійного виробництва.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: теоретичні основи процесів металургійного виробництва.</p> <p>Методи, методики та технології: експериментальні методи дослідження матеріалів і процесів, методи моделювання, спеціальні методи (відповідно до спеціалізації), технології металургії відповідно до спеціалізації.</p> <p>Інструменти та обладнання: експериментально вимірювальні інструменти, технологічне обладнання згідно із спеціалізацією, спеціалізоване програмне забезпечення.</p> |
| Орієнтація освітньої програми | Освітньо-професійна |
| Основний фокус освітньої програми та спеціалізацій | <p>Спеціальна освіта та професійна підготовка за спеціальністю 136 Металургія.</p> <p>Програма базується на загальновідомих наукових положеннях із врахуванням сьогоdnішнього стану розвитку металургії, орієнтується на можливості подальшої професійної та наукової кар’єри.</p> <p>Ключові слова: металургія, ливарне виробництво, художнє та ювелірне литво, комп’ютерні технології</p> |
| Особливості програми | <p>Застосовуються інноваційні технології навчання.</p> <p>Програма включає навчальні дисципліни, які поглиблюють дослідницькі компетентності та знання спеціальних розділів фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін і тим самим забезпечують формування якісного конкурентноздатного фахівця з початковою науковою підготовкою.</p> <p>Реалізація програми передбачає залучення до аудиторних занять представників роботодавців, проведення практики на виробництвах галузі</p> <p>Налагоджена взаємодія з роботодавцями щодо проходження екскурсій та практики на підприємствах галузі.</p> <p>Студенти мають можливість реалізувати індивідуальну освітню траєкторію за програмами академічної мобільності.</p> |
| 4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання | |
| Придатність до працевлаштування | <p>За класифікатором професій України ДК 003:2010:</p> <p>2147.2 – Інженер-технолог (металургія)</p> <p>2149.2 – Інженер</p> <p>2149.2 – Інженер-конструктор</p> <p>2149.2 – Інженер-технолог</p> |
| Подальше навчання | Навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти |

| 5 – Викладання та оцінювання | |
|-------------------------------------|--|
| Викладання та навчання | Когнітивний стиль викладання, реалізується методом проблемно-орієнтованого навчання із використанням технології змішаного навчання у видах: лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, курсові роботи, виконання творчих робіт та завдань у формі ДКР, РР і рефератів, самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальні заняття, застосування інформаційно-комунікаційних технологій (e-learning, онлайн-лекції, дистанційні курси) за освітніми компонентами. |
| Оцінювання | Поточний та семестровий контроль у вигляді лабораторних звітів, презентацій, письмових екзаменів та захист кваліфікаційної роботи оцінюються відповідно до визначених критеріїв Рейтингової системи оцінювання. |
| 6 – Програмні компетентності | |
| Інтегральна компетентність | Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі металургії, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог |
| Загальні компетентності (ЗК) | |
| ЗК 1 | Здатність проводити дослідження на відповідному рівні. |
| ЗК 2 | Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. |
| ЗК 3 | Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). |
| ЗК 4 | Здатність працювати в міжнародному контексті. |
| ЗК 5 | Здатність виявляти ініціативу та підприємливість. |
| ЗК 6 | Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів). |
| ЗК 7 | Прагнення до збереження навколишнього середовища. |
| ЗК 8 | Здатність вести професійну, у тому числі науково-дослідну діяльність у міжнародному середовищі |
| ЗК 9 | Здатність будувати професійну діяльність, бізнес і приймати рішення, керуючись засадами соціальної відповідальності, правових та етичних норм |
| ЗК 10 | Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, при необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності |
| ЗК 11 | Здатність пропонувати концепції, моделі, винаходити й апробувати способи й інструменти професійної діяльності з використанням природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук |
| ЗК 12 | Критично осмислювати наукові факти, гіпотези, теорії, засоби, інформувати фахівців і нефахівців з проблематики та їх вирішення та використовувати власний досвід в галузі професійної діяльності |
| Фахові компетентності (ФК) | |
| ФК 1 | Здатність розробляти та реалізовувати проекти в сфері металургії, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти. |
| ФК 2 | Здатність враховувати технічні, правові, соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні аспекти інженерних та управлінських рішень в металургії. |
| ФК 3 | Здатність забезпечувати якість в металургії. |
| ФК 4 | Здатність аналізувати і вдосконалювати технологічні процеси в металургії. |
| ФК 5 | Здатність науково обґрунтовувати вибір матеріалів, основного та допоміжного обладнання для реалізації металургійних технологій. |
| ФК 6 | Здатність оцінювати технічні, економічні, екологічні, безпекові та інші ризики при плануванні або впровадженні нових технологічних процесів. |

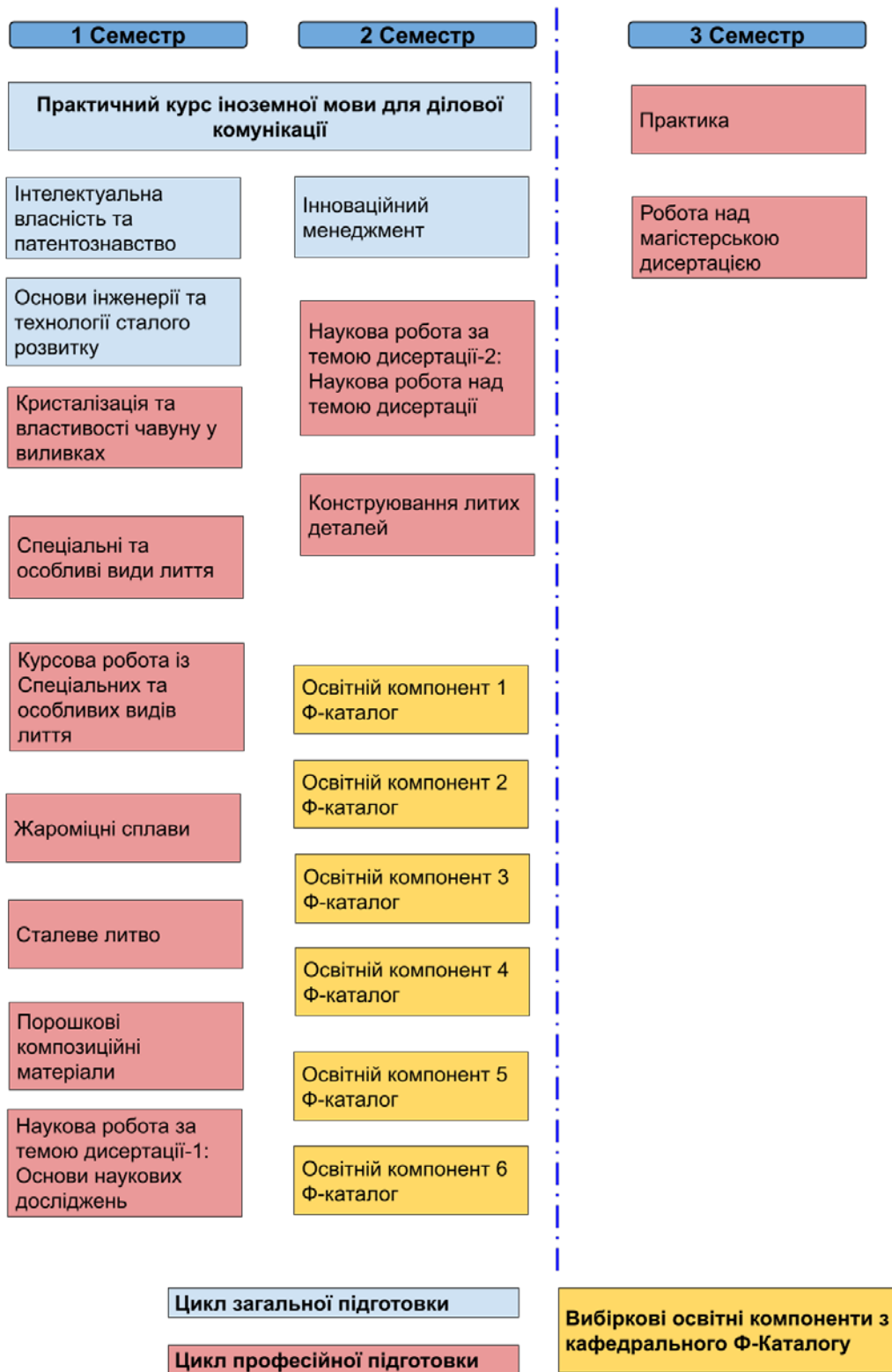
| | |
|--|--|
| ФК 7 | Здатність планувати і виконувати експериментальні дослідження в металургії та інтерпретувати їх результати. |
| ФК 8 | Здатність приймати ефективні рішення в металургії. |
| ФК 9 | Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми металургії в широких та мультидисциплінарних контекстах, у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності. |
| ФК 10 | Здатність управляти робочими або навчальними процесами у сфері металургії, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів. |
| ФК 11 | Здатність проводити пошук та аналіз науково-технічної інформації за фахом, вивчення, вітчизняного й закордонного досвіду, структурувати та використовувати в дослідницькій діяльності |
| ФК 12 | Здатність здійснювати оптимізацію технологічних процесів з метою отримання якісної продукції |
| ФК 13 | Здатність проводити експериментальні дослідження процесів металургії, обробляти результати досліджень, аналізувати та публікувати їх |
| 7 – Програмні результати навчання | |
| ПР 1 | Розробляти технологію виробництва на основі розуміння процесів, що відбуваються, з урахуванням особливостей виробництва та визначати оптимальний режим роботи обладнання з урахуванням наявних невизначеностей та ризиків. |
| ПР 2 | Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її, обирати оптимальні методи та здійснювати статистичний аналіз даних. |
| ПР 3 | Розробляти заходи з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності. |
| ПР 4 | Вільно спілкуватися державною та англійською мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері металургії та ширшого кола інженерних питань, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів. |
| ПР 5 | Співвідносити хімічний склад, структуру і властивості матеріалів металургійного виробництва. |
| ПР 6 | Формувати структуру і властивості продукції металургійного виробництва відповідно до потреб замовників. |
| ПР 7 | Аналізувати енергетичну ефективність технологічних процесів та обладнання, відповідно до спеціалізації, та розробляти заходи з енергозбереження |
| ПР 8 | Пропонувати нові технічні рішення з урахуванням цілей та ресурсних обмежень, економічних, екологічних, правових та безпекових аспектів, розробляти і застосовувати нові металургійні технології. |
| ПР 9 | Організовувати і керувати лабораторним контролем сировини і продукції металургійного виробництва. |
| ПР 10 | Застосовувати сучасні математичні методи, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач і проблем металургії. |
| ПР 11 | Обирати і обґрунтовувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов металургійного виробництва за спеціалізацією з урахуванням технологічних та інших невизначеностей. |
| ПР 12 | Розраховувати витратні показники сировини, матеріалів та енергії, оцінювати вплив на продуктивність агрегату та на якість кінцевого продукту вихідних параметрів з урахуванням технологічних та інших невизначеностей. |
| ПР 13 | Забезпечувати потрібні техніко-економічні показники при керуванні складними металургійними процесами. |
| ПР 14 | Вміння використовувати методи захисту об'єктів інтелектуальної власності |

| | |
|--|---|
| ПР 15 | Розуміння фізико-хімічних основ легування, мікролегування, модифікування та рафінування, впливу хімічного складу на структуроутворення і експлуатаційні властивості чорних і кольорових металів і сплавів |
| ПР 16 | Вміння конструювати литі деталі з урахуванням вимог технології |
| ПР 17 | Розуміння різних способів формоутворення та проектування оснащення для різних видів литва. |
| ПР 18 | Вміння використовувати нормативні документів, згідно яких здійснюється розроблення та оформлення проектно-конструкторської документації і звітів з наукових досліджень |
| ПР 19 | Розуміння властивостей новітніх конструкційних матеріалів та сучасних технологій виготовлення із них виробів |
| ПР 20 | Уміння, виходячи з прийнятої технології, визначити необхідні вимоги до конструкції вилівка та вимоги до ливарних матеріалів |
| ПР 21 | Вміння досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі металургійних процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів в металургії. |
| 8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми | |
| Кадрове забезпечення | Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Залучення до викладання професійно-орієнтованих дисциплін фахівці з НАН України |
| Матеріально-технічне забезпечення | Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Використання обладнання для проведення лекцій у форматі презентацій, мережевих технологій, зокрема на платформі дистанційного навчання Sikorsky. |
| Інформаційне та навчально-методичне забезпечення | Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Користування Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського. |
| 9 – Академічна мобільність | |
| Національна кредитна мобільність | Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування |
| Міжнародна кредитна мобільність | Можливість укладання угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+, K1), про подвійне дипломування, тривалі міжнародні проекти, які передбачають включення навчання студентів |
| Навчання іноземних здобувачів вищої освіти | Викладання державною мовою |

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

| Код | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів ЄКТС | Форма підсумкового контролю |
|---|--|-------------------------------|--------------------------------|
| Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП | | | |
| Цикл загальної підготовки | | | |
| ЗО 1 | Інтелектуальна власність та патентознавство | 3 | залік |
| ЗО 2 | Основи інженерії та технології сталого розвитку | | залік |
| ЗО 3 | Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації | 3 | залік |
| ЗО 4 | Інноваційний менеджмент | 3 | залік |
| Цикл професійної підготовки | | | |
| ПО 1 | Кристалізація та властивості чавуну у виливках | 4,5 | езамен |
| ПО 2 | Спеціальні та особливі види лиття | 4,5 | езамен |
| ПО 3 | Спеціальних видів лиття. Курсова робота | 1 | залік |
| ПО 4 | Конструювання литих деталей | 3,5 | езамен |
| ПО 5 | Жароміцні сплави | 3 | залік |
| ПО 6 | Сталеве литво | 4,5 | езамен |
| ПО 7 | Порошкові композиційні матеріали | 4 | залік |
| Дослідницький (науковий) компонент | | | |
| ПО 8 | Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частинна 1 Основи наукових досліджень | 2 | залік |
| ПО 8 | Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частинна 2. Наукова робота над дисертацією | 2 | залік |
| ПО 9 | Практика | 14 | залік |
| ПО 10 | Робота над магістерською дисертацією | 12 | захист |
| Вибіркові компоненти ОП | | | |
| ПВ 1 | Освітній компонент 1 Ф-каталогу | 4,0 | залік |
| ПВ 2 | Освітній компонент 2 Ф-каталогу | 4,0 | залік |
| ПВ 3 | Освітній компонент 3 Ф-каталогу | 4,0 | залік |
| ПВ 4 | Освітній компонент 4 Ф-каталогу | 4,0 | залік |
| ПВ 5 | Освітній компонент 5 Ф-каталогу | 4,0 | залік |
| ПВ 6 | Освітній компонент 6 Ф-каталогу | 4,0 | залік |
| Загальний обсяг обов'язкових компонентів: | | | 66,0 |
| Загальний обсяг вибіркових компонентів: | | | 24,0 |
| Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО | | | 34,5 |
| ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ | | | 90,0 |

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. ФОРМА ТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Комп'ютеризовані процеси лиття», проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачою документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації – **магістр металургії**.

Кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат.

Після захтсту кваліфікаційна робота розміщують у репозитарії закладу вищої освіти для вільного доступу.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

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

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

| | ЗО 1 | ЗО 2 | ЗО 3 | ЗО 4 | ПО 1 | ПО 2 | ПО 3 | ПО 4 | ПО 5 | ПО 6 | ПО 7 | ПО 8 | ПО 9 | ПО 10 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| ПР 1 | | | | | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| ПР 2 | ✓ | | | | | | | | | | | | ✓ | |
| ПР 3 | | | | | | | | | | | | | | ✓ |
| ПР 4 | | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | ✓ | |
| ПР 5 | | | | | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| ПР 6 | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | | | |
| ПР 7 | | | | | | | | | | | | | | ✓ |
| ПР 8 | | ✓ | | ✓ | | | | | | | | ✓ | | ✓ |
| ПР 9 | | | | | | | | | | | | ✓ | | |
| ПР 10 | | | | | | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| ПР 11 | | | | | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| ПР 12 | | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ |
| ПР 13 | | | | ✓ | | | | | | | | | ✓ | |
| ПР 14 | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| ПР 15 | | | | | ✓ | ✓ | | | | ✓ | | | | |
| ПР 16 | | | | | | | ✓ | ✓ | | | | | | |
| ПР 17 | | | | | | | ✓ | ✓ | | | | | | ✓ |
| ПР 18 | | | | | | | ✓ | | | | | | ✓ | ✓ |
| ПР 19 | | | | | | | | ✓ | | | | | | ✓ |
| ПР 20 | | | | | | ✓ | | ✓ | | | | | ✓ | |
| ПР 21 | | ✓ | | | | | | | | | | ✓ | | |