

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ

ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА  
МЕТАЛУРГІЙНІ ПРОЦЕСИ ОДЕРЖАННЯ ТА ОБРОБКИ  
МЕТАЛІВ ТА СПЛАВІВ

другий (магістерський)  
(назва рівня вищої освіти)

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 136 МЕТАЛУРГІЯ  
(код та найменування спеціальності)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 13 МЕХАНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ  
(шифр та назва галузі знань)

МАГІСТР  
(назва ступеня вищої освіти)



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

решенням Вченої ради НМетАУ

від 21.01.2019, протокол № 1

зі змінами 1 від 26.02.2020, протокол № 3

зі змінами 2 від 30.03.2021, протокол № 4

Голова Вченої ради, проф., чл.-кор. НАНУ

*[Signature]*  
/ Величко О.Г./

Програма введена в дію з 22.01.2019 р.

(наказ № 09 а-аг від 22.01.2019 р.)

зі змінами 1 з 02.03.2020 р.

(наказ № 03 а від 02.03.2020 р.)

зі змінами 2 з 01.09.2021 р.

(наказ № 10 від 06.04.2021 р.)



в.о. Ректора

*[Signature]*  
/ Величко О.Г./

Дніпро 2021

## ПЕРЕДМОВА

**Освітньо-професійна програма другого (магістерського) рівня вищої освіти з підготовки магістрів у галузі знань 13 «Механічна інженерія», спеціальність 136 «Металургія», «Металургійні процеси одержання та обробки металів та сплавів».**

1. Внесено НМК НМетАУ зі спеціальності 136 «Металургія» (протокол № 1 від «17» січня 2019р.)
2. Внесено зміни 1 згідно рішення групи забезпечення якості освітньої програми «Металургійні процеси одержання та обробки металів та сплавів" підготовки магістрів за спеціальністю 136 "Металургія" (протокол № 1 від «15» січня 2020р.)
3. Внесено зміни 2 згідно рішення групи забезпечення якості освітньої програми «Металургійні процеси одержання та обробки металів та сплавів" підготовки магістрів за спеціальністю 136 "Металургія" (протокол № 1 від «28» січня 2021 р.)
4. Уведено вперше

### **Розробники освітньо-професійної програми:**

*Камкіна Людмила Володимирівна*, гарант освітньо-професійної програми, доктор технічних наук, професор, декан металургійного факультету, професор кафедри теорії металургійних процесів і хімії НМетАУ.

### **Розробники освітньо-професійної програми:**

*Бойко Максим Миколайович*, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри металургії чавуну НМетАУ.

*Мамешин Валерій Сергійович*, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри металургії сталі НМетАУ.

*Надточій Анжела Анатоліївна*, кандидат технічних наук, доцент кафедри теорії металургійних процесів і хімії НМетАУ.

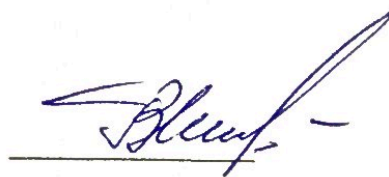
*Стоянов Олександр Миколайович*, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри металургії сталі НМетАУ

*Ягольник Максим Вікторович*, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри металургії чавуну НМетАУ.

Узгоджено:

Перший проректор НМетАУ,

д.т.н., проф.



В.П. Іващенко

**1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 136 «Металургія» за  
освітньо-професійною програмою  
«Металургійні процеси одержання та обробки металів та сплавів».**

<i>Тип диплома та обсяг програми</i>	Диплом магістра; одиничний, подвійний; 90 кредитів ЄКТС; термін навчання – 1 рік 5 місяців.
<i>Вищий навчальний заклад</i>	Національна металургійна академія України (НМетАУ).
<i>Цикл/рівень</i>	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA - другий цикл, EQF-LLL - 7 рівень
<i>Акредитація</i>	Акредитується вперше
<i>Галузь знань</i>	13 Механічна інженерія
<i>Спеціальність</i>	136 Металургія
<i>Обмеження щодо форм навчання</i>	Без обмежень
<i>Освітня кваліфікація</i>	Магістр зі спеціальності 136. Металургія за освітньо-професійною програмою «Металургійні процеси одержання та обробки металів та сплавів»
<b>А Мета програми</b>	
	Підготовка фахівців, здатних аналізувати, розробляти, оптимізувати і використовувати сучасні технології металургійного виробництва, які володіють сучасним інженерним мисленням, теоретичними знаннями і практичними навичками, необхідними для розв'язання завдань предметної області діяльності з використанням сучасних уявлень термодинаміки металургійних процесів, аналізу та прогнозування типових та альтернативних технологічних процесів, загальних умов технологічного проектування та конструювання вузлів металургійних агрегатів, інформаційних технологій, комп'ютерного моделювання. Надати освіту в галузі знань 13 «Механічна інженерія» за освітньо-професійною програмою «Металургійні процеси одержання та обробки металів та сплавів» з широким доступом до працевлаштування. Забезпечити набуття студентами компетентностей, необхідних для виконання професійних завдань та обов'язків прикладного характеру, здатності до виробничої, інноваційної та наукової професійної діяльності та продовження освіти.
<b>В Характеристика програми</b>	
1 <i>Предметна область, напрям</i>	<b>Об'єкти вивчення:</b> сучасні типові та перспективні процеси, технології й устаткування, що забезпечують сталий розвиток та ресурсо-енергозбереження, при одержанні та обробці металів та сплавів. <b>Цілі навчання:</b> підготовка фахівців, здатних аналізувати, розробляти, оптимізувати й використовувати сучасні та перспективні технології одержання та обробки металів та сплавів. <b>Теоретичний зміст предметної області:</b> теоретичні основи процесів металургійного виробництва. <b>Методи, методики та технології:</b> експериментальні методи дослідження матеріалів і процесів, методи моделювання, спеціальні наукові методи спрямовані на аналіз, розробку й оптимізація технологій одержання та обробки металів та сплавів. <b>Інструменти та обладнання:</b> експериментально-вимірювальні інструменти, імітаційне технологічне обладнання що застосовуються при сучасному виробництві та обробці металів та сплавів, спеціалізоване програмне забезпечення.

2	<i>Фокус програми: загальна/спеціальна</i>	Загальна програма: «Металургійні процеси одержання та обробки металів та сплавів». Спеціальна (професійне спрямування): - «Металургія чавуну»; - «Металургія сталі»; - «Фізико-хімічні основи металургійних процесів». Підготовка фахівців конкретного професійного спрямування, здатних ґрунтуючись на наукових засадах аналізувати, розробляти, оптимізувати і використовувати сучасні та перспективні технології металургійного виробництва, що забезпечують сталий розвиток та ресурсо-енергозбереження у металургійному виробництві.
3	<i>Орієнтація програми</i>	Програма освітньо-професійна; орієнтується на сучасні наукові та науково-практичні дослідження при виробництві та обробці металів та сплавів; проектуванні сучасного металургійного обладнання та цехів; розробку інноваційних технологій, що забезпечують ресурсо- та енергозбереження та гарантують захист навколишнього середовища.
4	<i>Особливості програми</i>	Особливості освітньо-професійної програми полягають у її спрямованості на отримання поглиблених теоретичних та практичних знань зі спеціальності 136 Металургія у відповідності до освітньо-професійної програми «Металургійні процеси одержання та обробки металів та сплавів», з можливістю набуття професійного спрямування, що забезпечується вивченням професійних нормативних дисциплін та професійних дисциплін вільного вибору студента.

### **С Працевлаштування та придатність до подальшого навчання**

1	<i>Працевлаштування</i>	Може займати первинні посади <u>інженерні та керівні (низового управлінського персоналу без вимог до стажу)</u> , передбачені Національним класифікатором професій (ДК 003:2010) (3117 - технічні фахівці в галузі видобувної промисловості та металургії; «2147.2 – Інженер (металургія)»; «2147.2 – Інженер-технолог (металургія)»; «2149.2 – Інженер з керування й обслуговування систем»; «2149.2 – Інженер з комплектації устаткування й матеріалів»; «2149.2 – Інженер з організації експлуатації та ремонту»; «2149.2 – Інженер з підготовки виробництва»; «2149.2 – Інженер з профілактичних робіт»; «2149.2 – Інженер з ремонту»; «2149.2 – Інженер з розрахунків та режимів»; «2149.2 – Інженер з якості»; «2149.2 – Інженер із впровадження нової техніки й технології»; «2149.2 – Інженер-конструктор»; «2149.2 – Інженер-контролер»; «2149.2 – Інженер-лаборант»; «2149.2 – Інженер-технолог») та номенклатурами посад промислових підприємств, проектно-конструкторських та дослідних організацій, профіль або окремі напрямки діяльності яких відповідають одержаній професійній спеціальності магістра. Робота за фахом на металургійних підприємствах, науково-дослідних інститутах, вищих навчальних закладах, у тому числі інженерна, наукова та викладацька робота.
2	<i>Продовження освіти</i>	Можливість продовжувати навчання на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти, а також підвищувати кваліфікацію та отримувати додаткову післядипломну освіту.

### **Д Стиль викладання**

1	<i>Підходи до викладання та навчання</i>	Студентоцентроване, проблемно-орієнтоване навчання, ініціативне самонавчання. Елементи дистанційного (on-line, електронного) навчання. Лекції, лабораторні заняття, практичні заняття, виконання індивідуальних завдань, самостійна робота з методичним забезпеченням дисциплін та
---	--	--

		ініціативна самостійна робота, виконання курсових проектів та робіт. Консультації. Практична підготовка студентів. Наукове керівництво, підтримка і консультування при підготовці випускної кваліфікаційної роботи.
2	<i>Система оцінювання</i>	Поточний контроль; модульний контроль; семестровий (підсумковий) контроль; державна атестація випускників. Основними формами контролю є: контрольна робота; комплексна контрольна робота; захист модульного індивідуального завдання; захист курсового проекту (роботи); залік; екзамен; захист випускної кваліфікаційної роботи.

## **Е Програмні компетентності**

*Інтегральна компетентність (ІК):* здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у металургії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

1	<i>Загальні</i>	ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК3. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). ЗК4. Здатність працювати в міжнародному контексті. ЗК5. Здатність розробляти проекти та управляти ними. ЗК6. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість. ЗК7. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів). ЗК8. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
2	<i>Фахові нормативні</i>	ФКН1. Здатність працювати в групі над великими проектами в галузі металургії. ФКН2. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень в рамках спеціалізації. ФКН3. Здатність задовольняти потреби користувачів і клієнтів. ФКН4. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в металургії. ФКН5. Здатність демонструвати розуміння широкого міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів при вирішенні металургійних проблем. ФКН6. Здатність демонструвати розуміння необхідності дотримання професійних і етичних стандартів високого рівня при вирішенні проблем. ФКН7. Здатність демонструвати розуміння правових рамок, що мають відношення до діяльності в металургії, зокрема у відношенні до персоналу, здоров'я, безпеки і ризику (у тому числі екологічного ризику). ФКН8. Здатність демонструвати розуміння відповідних кодексів практики і промислових стандартів у металургійному виробництві та наукових дослідженнях в сфері металургії. ФКН9. Здатність демонструвати широке розуміння проблем якості в металургії. ФКН10. Здатність досліджувати, аналізувати і вдосконалювати технологічні процеси в металургії відповідно до спеціалізації.



		<p>ФКН11. Здатність науково обґрунтовувати вибір матеріалів, основного та допоміжного обладнання для реалізації металургійних технологій.</p> <p>ФКН12. Здатність оцінювати ризики при плануванні або впровадженні нових технологічних процесів.</p> <p>ФКН13. Уміння грамотно здійснювати аналіз і синтез при вивченні технічних систем у металургії.</p> <p>ФКН14. Уміння вибирати і застосовувати на практиці методи планування і проведення необхідних експериментів, інтерпретувати результати і робити висновки щодо оптимальності рішень, що приймаються.</p> <p>ФКН15. Уміння враховувати сучасні тенденції проектування технологій в металургії.</p>
3	<p><i>Фахові додаткові (Професійне спрямування «Металургія чавуну»)</i></p>	<p>ФКД 1. Здатність демонструвати розуміння базових знань з основних методів моделювання та оптимізації процесів виробництва чавуну відповідно до конкретних виробничих умов.</p> <p>ФКД 2. Здатність застосовувати на практиці методи моделювання та оптимізації металургійних систем відповідно до конкретних умов доменного виробництва.</p> <p>ФКД 3. Здатність здійснювати спеціалізовані наукові дослідження, проводити аналіз їх результатів та розробку рекомендацій, щодо вдосконалення технологічного процесу в умовах сучасного доменного виробництва.</p> <p>ФКД 4. Здатність застосовувати відомі методи, стандартні програми розрахунку параметрів та показників процесу виробництва чорних металів.</p> <p>ФКД 5. Здатність здійснювати економічний та екологічний аналіз нових запропонованих технологічних рішень (інновацій).</p> <p>ФКД 6. Здатність прогнозувати поведінку об'єкту досліджень при зміні параметрів його стану, обґрунтовувати та визначати основні структурно-технологічні зв'язки при виробництві чавуну.</p>
	<p><i>(Професійне спрямування «Металургія сталі»)</i></p>	<p>ФКД 1. Здатність здійснювати спеціалізовані наукові дослідження, проводити аналіз їх результатів та розробку рекомендації, щодо вдосконалення технологічного процесу в умовах сучасного сталеплавильного виробництва.</p> <p>ФКД 2. Здатність демонструвати розуміння базових знань з основних методів оптимізації процесів виробництва сталі відповідно до конкретних виробничих умов.</p> <p>ФКД 3. Здатність застосовувати на практиці методи моделювання та оптимізації металургійних систем відповідно до конкретних умов сталеплавильного виробництва.</p> <p>ФКД 4. Здатність обирати з типового обладнання та устаткування таке, що є оптимальним для технологічного процесу.</p> <p>ФКД 5. Уміння обґрунтовано вибирати та контролювати параметри технологічних процесів в залежності від особливостей металургійного виробництва.</p> <p>ФКД 6. Здатність розрахувати техніко-економічні показники технологічного процесу</p> <p>ФКД 7. Усвідомлення основних характеристик фізико-хімічних та тепло-масообмінних, процесів, що відбуваються у металургійних процесах.</p> <p>ФКД 8. Уміння вибирати ефективні засоби підготовки сировини та матеріалів для подальшої переробки у металургійному виробництві.</p>

		<p>ФКД 9. Здатність класифікувати та вміти визначити основні характеристики промислового обладнання та устаткування таке, що є оптимальним для технологічного процесу.</p> <p>ФКД 10. Здатність застосовувати відомі методи, стандартні програми розрахунку параметрів та показників процесу виробництва чорних металів.</p> <p>ФКД 11. Здатність прогнозувати поведінку об'єкту досліджень при зміні параметрів його стану, обґрунтовувати та визначити основні структурно-технологічні зв'язки в умовах сучасного металургійного виробництва.</p>
	<p><i>(Професійне спрямування «Фізико-хімічні основи металургійних процесів»)</i></p>	<p>ФКД 1. Здатність демонструвати розуміння базових знань з моделювання металургійних систем та використовувати методи оптимізації процесів виробництва металів та сплавів.</p> <p>ФКД 2. Здатність застосовувати на практиці аналітичні підходи при теоретичних дослідженнях металургійних процесів.</p> <p>ФКД 3. Здатність інструментально та методично обґрунтовано провести фізико-хімічні дослідження конкретного металургійного переділу з урахуванням можливості зниження та утилізації відходів, що утворюються.</p> <p>ФКД 4. Здатність демонструвати знання фізико-хімічного супроводження технологій відновлювальних та окислювальних процесів та практичні навички в галузі металургії.</p> <p>ФКД 5. Здатність аналізувати зміст та структуру металургійних процесів, особливості застосування їх у дослідженнях, використовувати методи аналізу явищ і процесів, що супроводжують металургійне виробництво для дослідження та розробки схем їх удосконалення.</p> <p>ФКД 6. Здатність демонструвати знання та практичні навички в галузі комп'ютерно-інтегрованих технологій збору даних експерименту та їх візуалізації.</p> <p>ФКД 7. Здатність демонструвати розуміння закономірностей, яким підкоряються поверхневі явища, вплив зовнішніх чинників на взаємодію фаз дисперсних систем</p> <p>ФКД 8. Здатність застосовувати на практиці знання щодо властивостей дисперсних систем різних типів з метою досягнення максимальних технологічних показників.</p> <p>ФКД 9. Здатність демонструвати розуміння основних характеристик фізико-хімічних, гідро-, тепло- та масообмінних процесів, що відбуваються при виробництві металів та сплавів.</p> <p>ФКД 10. Здатність демонструвати знання щодо шляхів та методів удосконалення виробництва металів і сплавів, що забезпечують отримання якісної, конкурентоспроможної металопродукції.</p>
<p><b>Е Програмні результати навчання</b></p>		

1	<p>PH1. Розробляти технологію виробництва з урахуванням його особливостей та визначати оптимальний режим роботи обладнання за спеціалізацією.</p> <p>PH2. Обробляти статистичні дані, розраховувати та оптимізувати технологічні параметри, за допомогою спеціалізованих сучасних методів та засобів.</p> <p>PH3. Розробляти заходи з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності.</p> <p>PH4. Сприймати та розуміти науково-технічну іноземну літературу зі спеціальності, складати науково-технічну документацію та спілкуватися на професійні теми англійською мовою.</p> <p>PH5. Пояснювати процеси, що відбуваються на основних етапах металургійного виробництва, відповідно до спеціалізації.</p> <p>PH6. Застосовувати набуті теоретичні знання в інженерній практиці відповідно до спеціалізації.</p> <p>PH7. Співвідносити хімічний склад, структуру і властивості матеріалів металургійного виробництва.</p> <p>PH8. Формувати структуру і властивості продукції металургійного виробництва відповідно до спеціалізації та потреб замовників.</p> <p>PH9. Аналізувати і вирішувати складні інженерні проблеми в металургії.</p> <p>PH10. Аналізувати енергетичну ефективність технологічних процесів та обладнання, відповідно до спеціалізації, та розробляти заходи з енергозбереження.</p> <p>PH11. Пропонувати нові технічні рішення і застосовувати нові металургійні технології відповідно до спеціалізації.</p> <p>PH12. Організовувати і керувати лабораторним контролем сировини і продукції металургійного виробництва відповідно до спеціалізації.</p> <p>PH13. Обрати і обґрунтувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов металургійного виробництва за спеціалізацією з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.</p> <p>PH14. Розрахувати витратні показники сировини, матеріалів та енергії, оцінити вплив на продуктивність агрегату та на якість кінцевого продукту за спеціалізацією вихідних параметрів з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.</p> <p>PH15. Виконати фрагменти маркетингової програми і стратегії маркетингу, оцінити шляхи просування металургійної продукції до споживача, методи встановлення цін на неї.</p> <p>PH16. Запропонувати заходи з охорони праці від шуму, вібрації, збиткової теплоти та дії електричного струму, розробити первинні заходи з пожежної безпеки для заданих умов металургійного виробництва.</p> <p>PH17. Забезпечувати потрібні техніко-економічні показники при керуванні складними металургійними процесами.</p>
2	<p><b>Додаткові програмні результати навчання</b></p> <p>Професійне спрямування «Металургія чавуну»</p>



<p>РНД 1. Знати методи фізичного та математичного моделювання процесів виплавки чавуну; методи експериментальної та теоретичної оптимізації процесів виплавки чавуну, а також основні вимоги до фізичних та математичних моделей процесів доменного виробництва.</p> <p>РНД 2. Уміти створювати моделі основних процесів виплавки чавуну; робити оптимізацію процесів доменного виробництва; розраховувати математичні моделі доменного виробництва.</p> <p>РНД 3. Знати методики проведення експериментальних досліджень з металургії та обладнання для експериментальних досліджень процесів виплавки чавуну.</p> <p>РНД 4. Уміти здійснювати необхідні підготовчі роботи для виконання експериментів, забезпечувати безпечне виконання експериментів і необхідну точність контролю їх результатів.</p> <p>РНД 5. Уміти виконати розрахунки та аналіз результатів досліджень, належним чином представляти результати аналізу отриманих експериментальних даних, дати оцінку отриманих результатів і прогнозувати подальші дослідження.</p> <p>РНД 6. Уміти на підставі аналізу оцінити техніко-економічні та інші наслідки використання цих результатів та розробити рекомендації, щодо вдосконалення технологічного процесу, показати можливі шляхи втілення результатів дослідження.</p> <p>РНД 7. Знати основні пакети прикладних програм, що використовуються з метою інженерних розрахунків.</p> <p>РНД 8. Уміти організовувати статистичні обчислення і будувати діаграми у комп'ютерних програмах статистичної обробки даних.</p> <p>РНД 9. Уміти аналізувати та прогнозувати технологічні параметри доменного процесу з використанням програм статистичної обробки на комп'ютері.</p> <p>РНД 10. Знати схеми бездоменних способів виробництва заліза; фізико-хімічні процеси одержання заліза бездоменними способами; техніко-економічні показники бездоменних способів.</p> <p>РНД 11. Уміти сформулювати вимоги до сировинних матеріалів та палива; оцінювати ефективність бездоменних способів.</p> <p>РНД 12. Знати методи розрахунково-логічного аналізу доменного процесу; раціональні принципи побудови алгоритмів управління доменною плавкою; способи підвищення інформативності параметрів доменної плавки, що контролюються; методи побудови блок-схем алгоритмів управління роботою доменної печі.</p> <p>РНД 13. Уміти створювати розрахункові схеми аналізу доменного процесу; аналізувати та відтворювати динамічні характеристики каналів управління доменним процесом; удосконалювати методи управління технологічним режимом доменної плавки.</p>
<p><b>Професійне спрямування «Металургія сталі»</b></p> <p>РНД 1. Вміти організувати та провести експериментальні дослідження у конкретних умовах сталеплавильного цеху.</p> <p>РНД 2. Вміти виконати розрахунки та аналіз результатів, дати оцінку отриманих результатів і прогнозувати подальші дослідження.</p> <p>РНД 3. Вміти на підставі аналізу оцінити техніко – економічні та інші наслідки використання цих результатів та розробити рекомендації, щодо вдосконалення технологічного процесу, показати можливі шляхи втілення результатів дослідження.</p> <p>РНД 4. Знати основні види моделей сталеплавильних систем, їх вади, переваги.</p> <p>РНД 5. Знати порядок вирішення задачі на оптимізацію та можливості щодо оптимізації сталеплавильних процесів у галузі конвертерного виробництва, позапічної обробки та розливки сталі</p> <p>РНД 6. Вміти обрати та користуватися моделлю відповідно до задачі, визначити фактори, що впливають на цільову функцію.</p> <p>РНД 7. Вміти скласти та вирішити задачу на оптимізацію ґрунтуючись на аналізі моделі сталеплавильного процесу.</p> <p>РНД 8. Знати класифікацію та основні характеристики ливарно-прокатних модулів та їх основне технологічне обладнання.</p>

<p>РНД 9. Вміти обрати найбільш раціональну концепцію ливарно-прокатних модулів та розрахувати основні технологічні параметри виробництва металопрокату за допомогою ливарно-прокатних модулів (температурно-швидкісний режим розливки, ступінь обтиснення тощо).</p> <p>РНД 10. Вміти розрахувати техніко-економічні показники процесу виробництва металопрокату на ливарно-прокатних модулях.</p> <p>РНД 11. Знати класифікацію та основні характеристики альтернативних процесах виробництва чорних металів та їх основне технологічне обладнання.</p> <p>РНД 12. Вміти провести розрахунки термодинаміки та кінетики процесів відновлення заліза з залізородних матеріалів.</p> <p>РНД 13. Вміти визначити та порівняти техніко-економічні показники альтернативних процесів виробництва чорних металів.</p> <p>РНД 14. Знати основні задачі та напрямки досліджень, що проводяться у сталеплавильному виробництві та вміти визначити мету дослідження.</p> <p>РНД 15. Знати основні методики та методи досліджень, що проводяться у сталеплавильному виробництві та способи обробки результатів цих досліджень, з використанням сучасного програмного забезпечення на ПЕОМ.</p> <p>РНД 16. Уміти вибирати оптимальну для конкретних умов методику дослідження, обладнання для проведення експерименту та провести його методами математичного та/або фізичного моделювання процесів.</p>
<p>Професійне спрямування «Фізико-хімічні основи металургійних процесів»</p>
<p>РНД 1. Вміти поставити задачу математичного моделювання об'єкта металургійного виробництва, вирішити її з використанням сучасних методів та алгоритмів, провести аналіз отриманих показників процесів для забезпечення оптимальних технологічних режимів.</p> <p>РНД 2. Знати сучасні методи теоретичного та експериментального дослідження та, користуючись науково-технічною літературою за спеціальністю, проводити критичний аналіз відомих даних за темою досліджень.</p> <p>РНД 3. Вміти організувати та провести експериментальні дослідження для конкретних умов виробництва металів та сплавів, виконати розрахунки та аналіз результатів, розробити рекомендації, щодо вдосконалення окремих параметрів виробництва та можливих шляхів втілення результатів досліджень.</p> <p>РНД 4. Уміти використовувати набуті теоретичні знання та практичні навички щодо аналізу можливостей і кінетичних закономірностей поведінки елементів в умовах відновлювальних та окислювальних процесів, обґрунтовувати раціональні технологічні параметри і ефективні методи зовнішньої дії на хід основних реакцій цих процесів.</p> <p>РНД 5. Знати та вміти на практиці використовувати сучасні стандартні комп'ютерні програми та розробляти власні для розв'язання різного типу практичних задач, прогнозування та інтерпретації отриманих результатів.</p> <p>РНД 6. Вміти розробити структурну схему алгоритму проведення дослідження, підібрати її основні параметри, проводити аналіз показників процесів за результатами, що отриманні, з метою оптимізації процесу.</p> <p>РНД 7. Розуміння сучасних вимог до вихідних матеріалів, впливу їх складу на кінцеву продукцію, уміння управляти технологічним процесом виплавки, вибирати допоміжні матеріали та обладнання для організації виробничого процесу і забезпечення отримання металів і сплавів з заданими характеристиками і властивостями.</p> <p>РНД 8. Розуміння шляхів та методів удосконалення виробництва металів і сплавів, що забезпечують отримання якісної, конкурентоспроможної металопродукції.</p> <p>РНД 9. Розуміння закономірностей, яким підкоряються поверхневі явища та вміти застосовувати набуті знання щодо властивостей дисперсних систем різних типів з метою досягнення максимальних технологічних показників.</p> <p>РНД10. Розуміння основних характеристик фізико-хімічних, гідро-, тепло- та масообмінних процесів, що відбуваються при виробництві металів та сплавів.</p>

	РНД11. Уміти проаналізувати фізико-хімічні особливості протікання процесів при інжекції матеріалів в розплав, обґрунтувати необхідні параметри виробництва для досягнення заданих характеристик отриманого продукту та раціоналізувати техніко-економічні показники процесу					
<b>Г Академічна мобільність</b>						
1	<i>Національна кредитна мобільність</i>	Право на національну кредитну (внутрішню академічну) мобільність може бути реалізоване на підставі договорів про співробітництво між вітчизняними вищими навчальними закладами або їх основними структурними підрозділами, а також може бути реалізоване вітчизняним учасником освітнього процесу з власної ініціативи, підтриманої адміністрацією вітчизняного вищого навчального закладу (наукової установи), в якому він постійно навчається або працює, на основі індивідуальних запрошень та інших механізмів.				
2	<i>Міжнародна кредитна мобільність</i>	На основі двосторонніх договорів між НМетАУ та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів за програмою паралельного навчання. Індивідуальна академічна мобільність можлива за рахунок участі у програмах проекту Erasmus+ і Tempus.				
3	<i>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</i>	Навчання іноземних студентів проводиться на загальних умовах та засвоєнні дисциплін, передбачених навчальним планом. Методика викладання українською (частково англійською) мовою.				
<b>Н Основні компоненти освітньо-професійної програми</b>						
1	<i>Перелік компонент ОП</i>	Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю	
		1	2	3	4	
		ОК 1.	1. Цикл обов'язкових дисциплін загальної підготовки	9	екзамен	
		ОК 2.	Дисципліни вільного вибору студента загальної підготовки *	не менш 8	екзамен	
		ОК 3.	Цикл обов'язкових дисциплін професійної підготовки **	27	екзамен	
		ОК 4.	Цикл дисциплін вибіркової професійної підготовки *	не менш 16	екзамен	
		ОК 5.	Переддипломна практика	6	залік	
		ОК 6.	Випускна кваліфікаційна робота	24	Захист в екзаменаційній комісії	
		<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>90</b>		

		<p>* – Згідно із законом України «Про вищу освіту» особи, які навчаються у закладах вищої освіти, мають право на “вибір навчальних дисциплін у межах, передбачених відповідною освітньою програмою та навчальним планом, в обсязі, що становить не менш як 25 відсотків загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня вищої освіти. При цьому здобувачі певного рівня вищої освіти мають право вибирати навчальні дисципліни, що пропонуються для інших рівнів вищої освіти, за погодженням з керівником відповідного факультету чи підрозділу”.</p> <p>** – Цикл обов’язкових дисциплін професійної підготовки включає обов’язкові нормативні дисципліни (6 кр.) та нормативні дисципліни відповідної профілізації (21 кр.).</p>
2	Структурно-логічна схема ОП	<pre> graph TD     OK1((OK 1 9 кр)) --&gt; OK3((OK 3 27 кр))     OK1((OK 1 9 кр)) --&gt; OK5((OK 5 6 кр))     OK2((OK 2 8 кр)) --&gt; OK5     OK2((OK 2 8 кр)) --&gt; OK6((OK 6 24 кр))     OK3((OK 3 27 кр)) --&gt; OK4((OK 4 16 кр))     OK3((OK 3 27 кр)) --&gt; OK6     OK4((OK 4 16 кр)) --&gt; OK6     OK5((OK 5 6 кр)) --&gt; OK6   </pre>
<b>I Атестація випускників</b>		
1	Форма атестації	<p>Атестація випускників освітньої програми спеціальності 136 – «Металургія» ОПП «Металургійні процеси одержання та обробки металів та сплавів» проводиться у формі публічного захисту випускної кваліфікаційної магістерської роботи (<a href="https://nmetau.edu.ua/file/organizatsiya_vikonannya_vipusknih_kvalifikatsiynih_robit_u_nmetau.2016.pdf">https://nmetau.edu.ua/file/organizatsiya_vikonannya_vipusknih_kvalifikatsiynih_robit_u_nmetau.2016.pdf</a>)</p>
2	Вимоги	<p>Випускна кваліфікаційна робота має продемонструвати здатність випускника розв’язувати складні завдання і проблемні задачі металургії на основі досліджень та/або здійснення інновацій за наявності невизначених умов і певних вимог.</p> <p>Основний текст роботи повинен бути оформлений відповідно до вимог, установлених НМетАУ. (<a href="https://nmetau.edu.ua/file/organizatsiya_vikonannya_vipusknih_kvalifikatsiynih_robit_u_nmetau.2016.pdf">https://nmetau.edu.ua/file/organizatsiya_vikonannya_vipusknih_kvalifikatsiynih_robit_u_nmetau.2016.pdf</a>)</p> <p>Атестація магістра підтверджується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: Магістр з «Металургії» за освітньо-професійною програмою ОПП «Металургійні процеси одержання та обробки металів та сплавів». Перелік нормативних дисциплін професійного спрямування, що наводиться у додатку до цього документу, підтверджує конкретне професійне спрямування магістра (металургія чавуну, металургія сталі, фізико-хімічні основи металургійних процесів).</p> <p>Для запобігання та виявлення академічного плагіату на стадіях виконання студентами-магістрантами кваліфікаційної роботи передбачено процедуру розроблення провідними викладачами індивідуальних тем і завдань (або варіантів завдань) для виконання кваліфікаційної роботи, їхнє обговорення на засіданнях кафедр. (<a href="https://nmetau.edu.ua/ua/minfo/i12/p1731">https://nmetau.edu.ua/ua/minfo/i12/p1731</a>)</p>

		<p>,(<a href="https://nmetau.edu.ua/file/polozhennya_pro_zapobigannya_akademichnomu_plagiatu_v_nmetau.doc">https://nmetau.edu.ua/file/polozhennya_pro_zapobigannya_akademichnomu_plagiatu_v_nmetau.doc</a>)</p> <p>Закінчена випускна кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат та відомості про неї розміщена на сайті вищого навчального закладу (<a href="https://nmetau.edu.ua/ua/minfo/i12/p1731">https://nmetau.edu.ua/ua/minfo/i12/p1731</a> , <a href="https://nmetau.edu.ua/file/instruktsiya_schodo_perevirki_navch._ta_kvalif._rob_it_na_nayavnist_oznak_plagiatu.doc">https://nmetau.edu.ua/file/instruktsiya_schodo_perevirki_navch._ta_kvalif._rob_it_na_nayavnist_oznak_plagiatu.doc</a></p>
--	--	--















**Матриця зв'язку між компонентами освітньої програми, результатами навчання та компетентностями в освітньо-професійній програмі другого (магістерського) рівня вищої освіти з підготовки магістрів у галузі знань 13 «Механічна інженерія», спеціальність 136 «Металургія», «Металургійні процеси одержання та обробки металів та сплавів» для професійного спрямування «Фізико-хімічні основи металургійних процесів»**

Результат и навчання за навчальним и дисципліна ми	Компетентності																																			
	ІК	Загальні								Фахові нормативні															Фахові додаткові											
		ЗК 1	ЗК 2	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	ЗК 8	ФКН 1	ФКН 2	ФКН 3	ФКН 4	ФКН 5	ФКН 6	ФКН 7	ФКН 8	ФКН 9	ФКН 10	ФКН 11	ФКН 12	ФКН 13	ФКН 14	ФКН 15	ФКД 1	ФКД 2	ФКД 3	ФКД 4	ФКД 5	ФКД 6	ФКД 7	ФКД 8	ФКД 9	ФКД 10		
<b>ОК 1</b>																																				
<b>РН 4</b>	+			+	+																															
<b>РН 11</b>	+							+				+																								
<b>РН 15</b>	+						+				+				+					+																
<b>ОК 2</b>																																				
<b>Результати навчання за навчальними дисциплінами та набуті компетенції визначаються дисциплінами, які були обрані студентом при здійсненні вільного вибору у циклі загальної підготовки</b>																																				
<b>ОК 3</b>																																				
<b>РН 2</b>	+	+	+															+				+	+							+						
<b>РН 3</b>	+							+				+			+																					
<b>РН 5</b>	+	+											+					+		+													+	+		
<b>РН 9</b>	+							+				+			+																					
<b>РН 16</b>	+							+	+			+																								
<b>РН 7</b>	+		+																	+															+	
<b>РН 8</b>	+					+	+																												+	
<b>РН 12</b>	+		+											+		+	+										+									
<b>РН 13</b>	+	+	+											+		+	+			+						+					+				+	
<b>РН 14</b>	+	+	+													+									+					+					+	

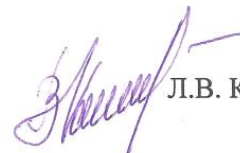


Результат и навчання за навчальним и дисципліна ми	Компетентності																																					
	ІК	Загальні								Фахові нормативні										Фахові додаткові																		
		ЗК 1	ЗК 2	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	ЗК 8	ФКН 1	ФКН 2	ФКН 3	ФКН 4	ФКН 5	ФКН 6	ФКН 7	ФКН 8	ФКН 9	ФКН 10	ФКН 11	ФКН 12	ФКН 13	ФКН 14	ФКН 15	ФКД1	ФКД2	ФКД3	ФКД4	ФКД5	ФКД6	ФКД7	ФКД8	ФКД9	ФКД10				
<b>РН 17</b>	+				+				+									+																				
<b>РНД 1</b>	+	+	+							+			+			+	+	+			+	+	+	+					+									
<b>РНД 3</b>	+	+								+						+		+		+		+			+	+	+											
<b>РНД 4</b>	+																+	+	+	+	+		+					+	+			+		+				
<b>РНД 7</b>	+	+			+					+	+	+				+	+		+		+		+					+									+	
<b>РНД 9</b>	+	+								+							+	+			+											+	+	+	+	+		
<b>РНД 10</b>	+	+								+			+				+	+	+		+						+	+			+	+	+	+	+	+	+	
<b>РНД 11</b>	+	+			+					+	+	+				+	+		+		+		+					+									+	
<b>ОК 4</b>																																						
<b>Результати навчання за навчальними дисциплінами та набуті компетенції визначаються дисциплінами, які були обрані студентом при здійсненні вільного вибору у циклі фахової підготовки</b>																																						
<b>ОК 5</b>																																						
<b>РН 6</b>	+	+		+						+						+						+					+	+		+	+					+		
<b>РНД 2</b>	+	+	+		+					+								+			+	+			+	+		+	+									
<b>ОК 6</b>																																						
<b>РН 1</b>	+	+	+	+		+				+	+						+	+	+									+	+								+	
<b>РН 10</b>	+	+	+							+																		+	+					+			+	
<b>РН 11</b>	+				+		+			+	+	+					+		+	+			+						+								+	
<b>РНД 5</b>	+				+	+				+	+	+		+	+	+	+		+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>РНД 6</b>	+	+				+				+							+	+			+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>РНД 8</b>	+	+			+					+			+				+	+									+	+				+	+	+	+	+	+	+

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

1. Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII «Про вищу освіту» [Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>];
2. Закон України від 05.09.2017 р. «Про освіту» – [Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>];
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.2015 р. № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» [Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-п>];
4. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» [Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-п/page>]
5. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1341 «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» [Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>];
6. Національний класифікатор України: «Класифікація видів економічної діяльності» ДК 009: 2010 [Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>];
7. Національний класифікатор України: «Класифікатор професій» ДК 003: 2010 ДК 003:2010 [Режим доступу: <http://www.dk003.com/>];
8. Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації / Авт.: В.М. Захарченко, В.І. Луговий, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова/ За ред. В.Г. Кременя. – К. : ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. – 120 с.
9. Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації [Режим доступу: [http://ihed.org.ua/images/doc/04\\_2016\\_rozroblennya\\_osv\\_program\\_2014\\_tempus-office.pdf](http://ihed.org.ua/images/doc/04_2016_rozroblennya_osv_program_2014_tempus-office.pdf)];
10. Положення про організацію освітнього процесу в Національній металургійній академії України [Режим доступу: [http://nmetau.edu.ua/file/organizatsiya\\_osvit\\_prot.pdf](http://nmetau.edu.ua/file/organizatsiya_osvit_prot.pdf)]
11. Професійний стандарт на професійну назву роботи «Інженер конвертерного виробництва» (FMUMET003). Розробники: Федерація роботодавців України; Галузева Рада з розробки професійних стандартів і стратегії розвитку професійних кваліфікацій Федерації металургів України [Режим доступу: <http://fedmet.org/files/PSEngineer.pdf>];
12. Професійний стандарт на професійну назву роботи (посаду) «Майстер конвертерного виробництва» (FMUMET004). Розробники: Федерація роботодавців України; Галузева Рада з розробки професійних стандартів і стратегії розвитку професійних кваліфікацій Федерації металургів України [Режим доступу: <http://fedmet.org/files/PSMaster.pdf>].

Гарант освітньо-професійної програми, доктор технічних наук, професор, декан металургійного факультету, професор кафедри теорії металургійних процесів та хімії НМетАУ.

 Л.В. Камкіна