

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ І ПРАКТИЧНІ РІШЕННЯ В КОНВЕРТЕРНОМУ І
МАРТЕНІВСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ»**

складник освіти	післядипломна освіта
галузь знань	13 Механічна інженерія
спеціальність	136 Металургія

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ ТА ЗМІН ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ
«ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ І ПРАКТИЧНІ РІШЕННЯ В
КОНВЕРТЕРНОМУ І МАРТЕНІВСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ»**

Розроблено робочою групою у складі:

№	ПІБ	Науковий ступінь, вчене звання, найменування посади
1.	Нізяєв Костянтин Георгійович	Доктор технічних наук, професор кафедри металургії, матеріалознавства та організації виробництва
2.	Мамешин Влерій Сергійович	Кандидат технічних наук, доцент кафедри металургії, матеріалознавства та організації виробництва
3.	Малій Христина Василівна	Кандидат технічних наук, доцент кафедри металургії, матеріалознавства та організації виробництва

Удосконалена редакція проєкту освітньої програми рекомендована до громадського обговорення на засіданні кафедри металургії, матеріалознавства та організації виробництва

протокол № 8
від 14.04.2024 р.

Завідувач кафедри:



Володимир ПАШИНСЬКИЙ

Проєкт освітньої програми погоджено і рекомендовано до подання на обговорення на засіданні Вченої ради

Керівник департаменту
з навчальної роботи
та управління якістю освіти



Наталія ТОРОПЧЕНКО

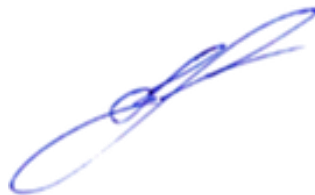
Перший проректор-
проректор з навчальної роботи



Наталія РЕКОВА

Затверджено на засіданні Вченої ради ТОВ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» (Протокол № 7 від 11.07.2024 р.). Введено в дію: наказ № 166/12.07.2024 від 12.07.2024.

Ректор



Олександр ПОВАЖНИЙ

ПРЕАМБУЛА

1.1 Ця освітньо-професійна програма розроблена на підставі законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», Постанов Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» №1341 від 23.11.2011 р., «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» №266 від 29.04.2015 р., Статуту ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», Положення про концепції освітньої діяльності, освітні програми, робочі програми та силабуси освітніх компонентів у ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА». Професійних стандартів, на дотримання яких планується спрямувати освітню діяльність, немає.

1.2 Пропозиції щодо удосконалення змісту освітньої програми можна спрямовувати на офіційну юридичну адресу ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» або скористуватися засобами, доступними на офіційному вебсайті Університету за посиланням: <https://metinvest.university>

ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Загальна інформація	
Назва освітньої програми	«ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ І ПРАКТИЧНІ РІШЕННЯ В КОНВЕРТЕРНОМУ І МАРТЕНІВСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ»
Складний вищої освіти	Післядипломна освіта для осіб з вищою освітою
Обсяг освітньої програми	150 годин / 5,0 кредитів ЄКТС / 3 місяці (13 тижнів)
Тип документу про освіту	Свідоцтво про підвищення кваліфікації
Мови викладання	Українська
Мета і особливості програми	
Мета:	Набуття нових та/або вдосконалення раніше набутих предметно-спеціальних компетентностей в галузі металургії за рахунок оволодіння системними знаннями про особливості металургійного виробництва зокрема технологій виплавки сталі у кисневих конверторах, та подових сталеплавильних агрегатах, сучасні напрями екологізації і діджиталізації металургійного виробництва
Предметна область програми	Сучасні технології та обладнання виробництва сталі у кисневих конверторах та подових сталеплавильних агрегатах тенденції розвитку та впровадження інноваційних методів, що забезпечують сталий розвиток, ресурсо- та енергозбереження.
Фокус освітньої програми	<ul style="list-style-type: none"> - підходи, прийоми, розробки, оптимізації і використання сучасних та перспективних технологій конверторної плавки - нові матеріали і їх застосування, енергетичні складові процесів виплавки металу в подових агрегатах; - практика технологій і підвищення ефективності роботи обладнання;
Особливості освітньої програми	<ul style="list-style-type: none"> – розвиток професійних компетентностей для вирішення практичних задач сталеплавильного виробництва. – можливість додаткової практичної підготовки відповідно змісту діяльності на робочому місці за рахунок вибору тем випускної роботи; – кваліфікаційна робота має інноваційний характер і присвячена вирішенню реальної технічної задачі конкретного підприємства;
Викладання та оцінювання	
Викладання і навчання	Основними формами освітньої активності є: проблемно орієнтовані лекції та практичні заняття; підготовка та захист підсумкової роботи, що містить аналіз стану проблеми виробництва за місцем роботи та надання рекомендацій щодо її вирішення.
Поточне оцінювання і атестація	<p>Форми оцінювання поточної роботи: тестування.</p> <p>Оцінювання під час атестації: захист проблемно орієнтованої підсумкової роботи.</p> <p>Підхід до оцінювання: критерієм успішного засвоєння слухачем курсів матеріалів модулів освітньої програми є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за програмними результатами під час підсумкового контролю за кожним модулем. Оцінювання модулів здійснюється за</p>

	дворівневою шкалою: залік (60-100 %), незалік (менше 60 %); шкалою ECTS (A, B, C, D, E, F, FX). Підсумкове оцінювання здійснюється на підставі результатів захисту підсумкової роботи за чотирибальною шкалою: відмінно (рівень досягнення програмного результату навчання 90-100 %), добре (75-89 %), задовільно (60-74 %), незадовільно (менше 60 %).
Ресурсне забезпечення програми	
Кадрове забезпечення	Кадрове забезпечення програми здійснюється на основі чинних Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності; Для проведення занять, освіти в рамках дуального навчання запрошуються фахівці з активів Групи МЕТІНВЕСТ, залучені фахівці із закладів вищої освіти та міжнародних корпорацій – партнерів ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
Матеріально-технічне забезпечення та засоби навчання	<ul style="list-style-type: none"> – навчальні корпуси з тематичними кабінетами, комп'ютерними класами, лабораторіями, актову залу, пунктом харчування; – полігони і лабораторії на потужностях активів Групи МЕТІНВЕСТ; – точки бездротового доступу до мережі Інтернет у навчальних корпусах та гуртожитку; – мультимедійне обладнання у лекційних аудиторіях (проектори тощо); – бібліотека з читальним залом, репозиторій, дистанційний доступ до Research4Life, електронної бібліотеки KORTEXT; – ліцензійне програмне забезпечення Office365 – доступ до системи управління навчальним контентом Moodle.

КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Компетентності	
Загальні компетентності	<p>ЗК1. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі металургії, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій.</p> <p>ЗК2. Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, при необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності.</p> <p>ЗК3. Здатність винаходити, пропонувати і опробувати способи та інструменти професійної діяльності з використанням інноваційних ідей і технологій у галузі металургії.</p> <p>ЗК4. Здатність доносити до фахівців і нефахівців інформацію, проблеми, рішення та використовувати власний досвід в галузі професійної діяльності.</p>
Фахові компетентності	<p>ФК 1. Здатність вибирати матеріал для виготовлення продукції з метою забезпечення заданих властивостей.</p> <p>ФК 2. Здатність використовувати стандартні методи розрахунку оснащення або устаткування та виконувати планування виробничих відділень і цехів металургійних підприємств.</p> <p>ФК 3. Здатність застосовувати методи стандартних випробувань для визначення фізичних, хімічних, структурних та механічних властивостей вихідних матеріалів та готової продукції.</p> <p>ФК 4. Здатність оцінювати ризики і визначати заходи щодо забезпечення безпеки технологічних процесів відповідно до нормативних документів та до вимог охорони праці й безпеки життєдіяльності.</p>
Програмні результати навчання	
<p>ПРН1. Цілісне розуміння технологічного ланцюжка виробництва металопродукції.</p> <p>ПРН2. Освоєння специфіки усіх основних технологічних переділів «МетінвестХолдинг», номенклатури продукції, що виробляється, використовуваних сировинних матеріалів.</p> <p>ПРН3. Удосконалення досвіду планування роботи зміни, дотримання виробничого регламенту і технології виробництва.</p> <p>ПРН4. Формування здатності бачити резерви виробництва, оцінювати стан обладнання на підприємствах «Метінвест Холдинг».</p> <p>ПРН5. Розвиток навичок аналізу, моделювання виробничої ситуації, використання сучасних принципів організації виробництва.</p> <p>ПРН6. Розуміння ролі підрозділу у загальному процесі виробництва металопродукції і забезпечення конкурентоспроможності металургійних підприємств «Метінвест Холдинг».</p> <p>ПРН7. Ідентифікувати та обґрунтовувати напрями і можливості використання новітніх технологій і технологічного устаткування в виробництві.</p>	

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН КОМПОНЕНТІВ ПРОГРАМИ

№	Назва теми	Кількість годин				
		всього	лекції	практичні	Контроль	СРС
Модуль 1. Практика конвертерного виробництва сталі						
1	Особливості технології киснево-конвертерного процесу з верхньою продувкою та його варіанти	8	6			2
2	Робота киснево-конвертерних фурм	10	8			2
3	Тепловий, і матеріальний баланс конвертерної плавки	10	4	4		2
	Тестування за модулем 1	2			2	
Модуль 2. Організація технології конвертерної плавки						
1.	Технології із підвищеними витратами скрапу в конвертерах	6	4			2
2	Актуальні технології, що спрямовані на підвищення стійкості футеровки	8	6			2
3	Гнучкі технологічні схеми в конвертерах комбінованого (верхньо-донного) дуття	6	4			2
4	Моделювання конвертерної плавки	8	2	4		2
	Тестування за модулем 2	2			2	
Модуль 3. Подові процеси						
1.	Теоретичні особливості подових сталеплавильних процесів.	4	4			
2	Технологія основного скрап рудного мартенівського процесу.	6	4	2		
3	Інтенсифікація мартенівської плавки киснем	6	4			2
4	Процеси в ДСПА та прямоочних агрегатах	6	4			2
5	Неполадки в роботі подових печей та методи боротьби з ними	6	4			2
	Тестування за модулем 3	2			2	
Модуль 4. Ресурсозаощадливі технології						
1.	Ресурси сировини та енергетики для металургійного виробництва	2	2			
2	Безвідходні та маловідходні технології у металургійному виробництві.	6	4			2
3	Енерго- і ресурсозбереження в технологіях виробництва сталі у кисневих конверторах та подових сталеплавильних агрегатах	10	6	2		2
4	Ресурсо-та енергозберігаючі технології при позапічної обробці та розливанні сталі	4	2			
5	Ресурсозаощадження шляхом використання відходів виробництва	6	6			2
	Тестування за модулем 4	2			2	
Модуль 5. Контрольний блок						
1	Підготовка підсумкової роботи	24				24
2	Захист підсумкової роботи	6			6	
	Всього	150	74	12	14	50

V. ПРОГРАМИ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ

Модуль 1 «Практика конвертерного виробництва сталі»

Тема 1.1. Особливості технології киснево-конвертерного процесу з верхньою продувкою та його варіанти

Технологія конверторної плавки з верхньою, донною та комбінованою продувкою ванни. Різновиди і варіанти конверторних процесів, їх особливості та показники.

Тема 1.2. Робота киснево-конвертерних фурм

Конструкція кисневої фурми. Дворярусні та дворядні фурми. Донні дуттєві пристрої. Фурми для пульсуючої продувки.

Тема 1.3. Тепловий, і матеріальний баланс конвертерної плавки

Матеріальний та тепловий баланси плавки. Якість конверторної сталі. Технологія, матеріальний та тепловий баланс конверторної плавки.

Модуль 2 «Організація технології конвертерної плавки»

Тема 2.1 Технології із підвищеними витратами скрапу в конвертерах

Нові види скрапу для конвертерів. Технології із підвищеною часткою скрапу в глуходонних конвертерах.

Тема 2.2 Актуальні технології, що спрямовані на підвищення стійкості футеровки

Технологічні обставини служби вогнетривів в конвертерах. Механізм спрацювання вогнетривів. Вимоги до технології конвертерного процесу щодо забезпечення низьких витрат футеровки. Принципи нових методів підвищення стійкості футеровки. Конвертер із двома осями оберту. Факельне торкретування. Роздув шлаку азотом. Використання периклазовуглецевих вогнетривів.

Тема 2.3 Гнучкі технологічні схеми в конвертерах комбінованого (верхньо-донного) дуття

Групи, на які розділяють процеси з комбінованою продувкою. Технологічні особливості кожної з груп. Призначення груп комбінованої продувки в конвертерах. Головні техніко-економічні показники при вдуванні кисню зверху та різних газів у окремих співвідношеннях крізь донні пристрої.

Тема 2.4 Моделювання конвертерної плавки

Моделювання впливу шихтовки та режимів ведення плавки на її результати та техніко-економічні показники процесу.

Модуль 3 «Подові процеси»

Тема 3.1 Теоретичні особливості подових сталеплавильних процесів.

Особливості механізму та кінетики окислення вуглецю. Окислення марганцю, кремнію, фосфору, сірки.

Тема 3.2 Технологія основного скрап рудного мартенівського процесу

Технологія основного мартенівського процесу. Скрап-рудний процес. Особливості шихтовки. Рафінування металу. Зміна складу металу та шлаку по ходу плавлення та доводки. Показники процесу та сфера його використання

Тема 3.3 Інтенсифікація мартенівської плавки киснем

Інтенсифікація мартенівської плавки киснем. Способи використання кисню для інтенсифікації. Вплив збагачення повітря та продувки ванни киснем на тепло- і масообмінні процеси та технологічні показники плавки. Якість металу. Техніко-економічні показники сучасного основного скрап-рудного процесу

Тема 3.4 Процеси в ДСПА та прямоточних агрегатах

Принцип роботи ДСПА. Технологія плавки в ДСПА. Основні техніко-економічні показники роботи ДСПА. Прямоточний сталеплавильний агрегат.

Основні показники роботи прямого сталеплавильного агрегату

Тема 3.5 Неполадки в роботі подових печей та методи боротьби з ними

*Неполадки в роботі подових печей зі сторони пічного прольоту.
Неполадки в роботі подових печей зі сторони розлиального прольоту.
Неполадки в роботі міксерів мартенівських цехів.*

Модуль 4 «Ресурсозаощадливі технології»

Тема 4.1 Ресурси сировини та енергетики для металургійного виробництва

Споживання енергії у структурі металургійного підприємства. Енергоємність. Поняття енергоємності продукції. Прямі та непрямі (комплексні) витрати енергії. Методика розрахунку енергоємності металопродукції та процесів. Енергоємність сировини, енергоносіїв, електроенергії та інш.

Тема 4.2 Безвідходні та маловідходні технології у металургійному виробництві

Вторинні ресурси сталеплавильного виробництва. Шлаки, шлами, газу. Їх характеристика, оцінка технологічної важливості та енергетичної цінності. Використання у сталеплавильному виробництві відходів вторинних ресурсів суміжних виробництв. Безвідходні та маловідходні технології у металургійному виробництві.

Тема 4.3 Енерго - і ресурсозбереження в технологіях виробництва сталі у кисневих конверторах та подових сталеплавильних агрегатах

Аналіз енерго-та ресурсозберігаючих технологій у конвертерному виробництві сталі. Структура матеріало -та енергоємності різноманітних варіантів сучасних конвертерних процесів.

Тема 4.4 Ресурсо-та енергозберігаючі технології при позапічної обробці та розливанні сталі

Оцінка енергоємності та матеріальних витрат при позапічної обробці сталі. Оцінка енерговитрат та матеріалів при розливанні сталі на МБЛЗ.

Тема 4.5 Ресурсозаощадження шляхом використання відходів виробництва

Шляхи утилізації відходів металургійного виробництва у суміжних галузях промисловості