

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**«СУЧАСНІ АСПЕКТИ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА»**

складник освіти	післядипломна освіта для осіб з вищою освітою (підвищення кваліфікації)
спеціальність	136 Металургія
галузь знань	13 Механічна інженерія

ВВЕДЕНО В ДІЮ
(наказ № 27/29.09.2021)
Ректор

_____ О.С. Поважний

Затверджено на засіданні Вченої ради
ТОВ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
Протокол № 2 від «28» вересня 2021 р.

ОПП розроблено проектною групою у складі:

- | | |
|---|---------------------------|
| 1. Семірягін Сергій Володимирович,
доцент кафедри організації та
автоматизації виробництва»,
канд. техн. наук, доцент | голова проектної
групи |
| 2. Мельник Сергій Григорович, професор
кафедри організації та
автоматизації виробництва», д-р техн.
наук, ст. наук. спів | член проектної
групи |
| 3. Реков Юрій Васильович,
доцент кафедри організації та
автоматизації виробництва»,
канд. техн. наук | член проектної
групи |

Перший проректор – проректор з навчальної роботи:

Н. Ю. Рекова, д-р екон. наук, професор

В. о. завідувача кафедри:

І.В. Шкрабак, д-р екон. наук, професор

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу ТОВ «Технічний університет «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА».

ПЕРЕДМОВА

Освітня програма розроблена на основі таких нормативних документів та рекомендацій:

1. Про вищу освіту: Закон України №1556-VII від 01.07.2014 р.
URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. Національний класифікатор України: Класифікатор професій ДК003:2010: Наказ Держспоживстандарту України від 28.07.2010 р.
№327. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10>.
3. Про професійний розвиток працівників: Закон України №4312-VI від 12.01.2012р. URL:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4312-17#Text//>
4. Положення про підвищення кваліфікації керівників, професіоналів та фахівців організацій, установ, підприємств в ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

1 Профіль освітньої програми

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти	Товариство з обмеженою відповідальністю «Технічний університет «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
Офіційна назва освітньої програми	Сучасні аспекти металургійного виробництва
Документ, що видається за результатами підвищення кваліфікації	Свідоцтво про підвищення кваліфікації.
Мета програми	Набуття нових та/або вдосконалення раніше набутих предметно-спеціальних компетентностей в галузі металургії за рахунок оволодіння системними знаннями про особливості металургійного виробництва, фізичні, хімічні та технологічні властивості залізородної сировини, технології виробництва агломерату і чавуну, специфіку процесів виробництва сталі та її позапічної обробки, технології подальшого розливання та обробки тиском, напрями екологізації металургійного виробництва
Напрями програми	<ul style="list-style-type: none"> - розвиток професійних компетентностей (загальні основи металургійного виробництва, сучасні аспекти виробництва сталі, технології виробництва сталювого прокату, діджиталізація металургійного виробництва); - екологізація металургійного виробництва; - охорона праці у галузі.
Обсяг програми	180 годин/6 кредитів
Вид підвищення кваліфікації	За програмою підвищення кваліфікації
Форма підвищення кваліфікації	Очно-дистанційна
2 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі металургії, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог
Загальні компетентності	<p>ЗК 1. Здатність виявляти сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи їх розв'язання, генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації (креативність).</p> <p>ЗК 2. Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, при необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію працювати в умовах невизначеності.</p> <p>ЗК 3. Здатність до самостійного освоєння нових методів дослідження, зміні дослідницько-виробничого профілю своєї діяльності.</p> <p>ЗК 4. Здатність винаходити, пропонувати й апробувати</p>

	<p>способи й інструменти професійної діяльності з використанням інноваційних ідей і технологій у галузі металургії.</p> <p>ЗК 5. Здатність бути критичним і самокритичним і адаптувати власні дії в нових та невизначених ситуаціях.</p> <p>ЗК 6. Здатність доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення та використовувати власний досвід в галузі професійної діяльності.</p> <p>ЗК 7. Здатність до здорового і безпечного образу життя і праці.</p> <p>ЗК 8. Здатність усвідомлювати потребу навчання упродовж всього життя з метою здобуття нових фахових знань.</p>
<p>Фахові компетентності</p>	<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 розробляти та оформлювати проектно-конструкторську документацію, наукові звіти, готувати науково-технічні публікації відповідно до нормативних документів та захищати авторські права</p> <p>ФК 4. Здатність застосовувати методи стандартних випробувань для визначення фізичних, хімічних, структурних та механічних властивостей вихідних матеріалів та готової продукції.</p> <p>ФК 5. Здатність використовувати сучасні CAD/CAM/CAE системи для розрахунку та проектування продукції, оснащення, устаткування та металургійних цехів.</p> <p>ФК 6. Здатність використовувати професійні знання для аналізу і керування процесами, що протікають в металургійних агрегатах</p> <p>ФК 7. Здатність обирати металургійне обладнання та технологію виробництва продукції заданої якості.</p> <p>ФК 8. Здатність використовувати професійні знання для забезпечення якості та оптимізації технологічних процесів та продукції.</p> <p>ФК 9. Здатність до систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду в металургії.</p> <p>ФК 10. Здатність оцінювати ризики і визначати заходи щодо забезпечення безпеки технологічних процесів відповідно до нормативних документів та до вимог охорони праці й безпеки життєдіяльності.</p> <p>ФК 11. Здатність обирати систему автоматизованого керування процесом металургійного виробництва.</p>

<p>Очікувані результати навчання</p>	<ul style="list-style-type: none"> – цілісне розуміння технологічного ланцюжка виробництва металопродукції; – освоєння специфіки усіх основних технологічних переділів «МетінвестХолдинг», номенклатури продукції, що виробляється, використовуваних сировинних матеріалів; – удосконалення досвіду планування роботи зміни, дотримання виробничого регламенту і технології виробництва; – формування здатності бачити резерви виробництва, оцінювати стан обладнання на підприємствах «Метінвест Холдинг»: – розвиток навичок аналізу, моделювання виробничої ситуації, використання сучасних принципів організації виробництва; – розуміння ролі підрозділу у загальному процесі виробництва металопродукції і забезпечення конкурентоспроможності металургійних підприємств «Метінвест Холдинг».
<p>Форми проведення занять</p>	<p>лекція, практичне заняття, лекція-online, консультація, дистанційна консультація, самостійна робота.</p>

2 Навчально-тематичний план освітньо-професійної програми «Сучасні аспекти металургійного виробництва»

№	Назва теми	Кількість годин				СРС
		всього	лекції	практичні	лекції online	
Модуль 1. Загальні основи металургійного виробництва						
1.	Загальна характеристика металургійного виробництва	10	6	-	2	2
2.	Загальна характеристика фізико-хімічних процесів виробництва металопродукції	6	2	-	2	2
3.	Основні сировинні, шихтові і вогнетривкі матеріали металургійного виробництва	12	8	2		2
4.	Виробництво чавуну у доменних пічах	15	6	4	2	3
Модуль 2. Сучасні аспекти виробництва сталі						
1.	Виробництво сталі	31	12	2	4	13
2.	Позапічна обробка сталі	27	6	6	6	9
Модуль 3. Технології виробництва стального прокату.						
1.	Технології виробництва стального прокату	13	8	2	-	3
Модуль 4. Екологічні аспекти металургійного виробництва						
1.	Екологічні аспекти металургійного виробництва	13	2	4	4	3
Модуль 5. Охорона праці на металургійних підприємствах						
1.	Загальні питання охорони праці в металургії. Промислова безпека	13	-	6	4	3
Модуль 6. Контрольний блок						
1.	Підсумковий контроль (залік)	10	-	10	-	-
2.	Підготовка підсумкової роботи	24	-	-	-	24
3.	Захист підсумкової роботи	6	-	6	-	-
	Всього	180	50	42	24	64

3 Зміст освітніх компонент

Модуль 1 Загальні основи металургійного виробництва

Тема 1 Загальна характеристика металургійного виробництва

Динаміка розвитку виробництва металургійної продукції у світі: основні тенденції, провідні країни і компанії. Динаміка світового споживання металургійної продукції. Основні країни-експортети металургійної продукції. Основні види металургійної продукції і її класифікація. Маркування. Основні металургійні цикли і переділи на металургійних підприємствах. Основні фізико-хімічні властивості і показники, регламентовані у металургійній продукції. Основні технічні умови і стандарти, що регламентують якість металопродукції. Основні відомості про сучасні технології отримання металопродукції з чавуну і сталі. Основні методи формоутворення поверхонь деталей і виробів: ливарне виробництво, обробка металів тиском, зварювання, обробка різанням, порошкова металургія. Формування кристалічної структури.

Тема 2 Загальна характеристика фізико-хімічних процесів виробництва металопродукції

Основні фізико-хімічні процеси у металургійних технологіях. Вплив окремих хімічних елементів на властивості сталі. Методи визначення механічних і хімічних властивостей металопродукції. Металеві, шлакові, газові фази у металургійних технологіях (хімічний склад, агрегатний стан, вимоги, взаємодія). Основні окислювально-відновні реакції в технологіях виробництва металопродукції.

Тема 3 Основні сировинні, шихтові і вогнетривкі матеріали металургійного виробництва

Залізні руди: склад, вміст основного елементу, основні поклади в Україні і світі. Система підготовки залізних руд: дроблення, подрібнення, збагачення. Кускування залізорудної сировини. Металобрухт і його підготовка. Кокс доменний: виробництво, призначення, якісні характеристики, використання. Пічі для коксування, коксові батареї: види, конструкція. Основна технологія виробництва коксу. Застосування вугілля у металургійному виробництві. Вимоги до якості вугілля. Схеми підготовки вугілля. Агломерат і окатиші. Основні характеристики. Технологічні схеми виробництва. Основне технологічне обладнання для виробництва агломерату й окатишів. Сучасні й альтернативні технології виробництва залізорудної сировини MIDREXб COREX, FINEX, металізовані окатиші. Вогнетриви металургійного виробництва. Споживчі властивості. Основні фізико-хімічні характеристики. Застосування, питомі витрати. Флюси і шлакоутворюючі матеріали. Хімічні і фізичні характеристики. Схема підготовки, використання. Допоміжні сировинні матеріали, феросплави. Основні енергетичні ресурси, що використовуються у металургійному виробництві. Якість, витрати, енергозбереження.

Тема 4 Виробництво чавуну у доменних печах

Основні відомості про технології доменного виробництва. Принципи відновлення руди у доменному процесі. Газодинамічні процеси у доменній пічі. Шлаковий режим доменної плавки. Вдування пиловугільного палива. Виробництво чавуну. Конструкція доменної печі. Профіль доменної печі. Бункерна естакада. Скіповий підйомник. Засипний пристрій. Обладнання ливарного двору. Пристрій подачі гарячого дуття. Конструкція і загальний технологічний устрій доменного цеху. Повітрянагрівачі. Ливарний двір, жолоби. Транспортування і депонування чавуну у міксерах. Розливальні машини. Сучасні вогнетривкі матеріали й прогресивні технології для футеровки доменної печі, жолобів, ковшів. Питомі витрати на вогнетривку шляхи їх зниження. Позадоменна десульфачія чавуну. Видалення кремнію з чавуну. Позадоменне отримання чавуну. Безкоксова металургія. Характеристика доменних цехів металургійних активів «Метінвест Холдинга».

Модуль 2 «Сучасні аспекти виробництва сталі»

Тема 1 Виробництво сталі

Історія розвитку технологічних процесів виробництва сталі. Сучасний стан киснево-конвертерного виробництва в світі і в Україні. Різновиди конвертерних процесів. Перспективи розвитку киснево-конвертерного виробництва.

Схема технологічного процесу виробництва конвертерної сталі. Особливості киснево-конвертерного виробництва сталі. Переваги та недоліки сучасних способів виробництва якісної сталі. Організація виплавки конвертерної сталі на сучасному металургійному підприємстві. Конструктив кисневого конвертера. Корпус, опорне кільце, цапфи, механізм обертання, система газоочищення, котел — утилізатор ОКГ. Допоміжне обладнання для виплавки конвертерної сталі.

Служба футеровки конвертера. Схема і матеріали футеровки кисневого конвертера. Способи підвищення стійкості футеровки конвертера. Торкретування футеровки.

Технологія конвертерної плавки при переробці звичайного передільного чавуну. Організація продувного режиму плавки. Киснева фурма. Вимоги до якості окиснювача. Доводка сталі до заданої температури і хімічного складу.

Температурний режим конвертерної плавки. Варіанти продувки металу в конвертері. Охолоджувачі і їх вплив на технологію виплавки сталі. Зміна хімічного складу металу в конвертері при продуванні технічно чистим киснем. Матеріальний і тепловий баланси конвертерної плавки.

Варіанти киснево-конвертерних процесів верхнього дуття.

Технологічні основи переділу високо фосфористих чавунів. Процеси Кал-До і роторний процес. Особливості технологічних процесів конвертування з донною і комбінованою продувками металу. Інтенсифікація перемішування металу нейтральними газами.

Технологія виробництва конвертерної сталі поліпшеної якості с поліреагентним рафінуванням.

Особливості виробництва трубних, котельних, судових, мостових, конструкційних сталей, сталей для атомного і хімічного машинобудування інших сталей спеціального призначення.

Теоретичні і технологічні основи виплавки легованих і високоміцних сталей в кисневих конвертерах. Легуючі матеріали, їх властивості і особливість застосування для виплавки сталі.

Автоматизація виплавки сталі в конвертерах. Управління процесом виплавки сталі в конвертерах. АСУТП конвертерної плавки. Характеристика сталеплавильного виробництва металургійних активів «Метінвест Холдінг».

Тема 2 Позапічна обробка сталі

Ковшове рафінування сталі. Умови виконання вимог технологічних процесів, що забезпечують ефективне рафінування. Окисленість сталі. Вплив технологічних факторів на процеси десульфурзації і дефосфорації сталі.

Видалення з розплаву неметалічних включень, азоту, водню. Термодинаміка і кінетика технологічних процесів вакуумування сталі. Типи і будова вакууматорів. Мікролегування і модифікування сталі. Установка ковш-піч (LF). Доводка сталі і підготовка її до розливання на МБЛЗ. Характеристика УКДМ металургійних активів «Метінвест Холдинга».

Роль і завдання розливки сталі для отримання якісної конкурентоздатної металопродукції. Способи і варіанти розливу сталі. Кристалізація сталі. Утворення центрів кристалізації і зростання кристалів. Формування кристалічної структури. Двофазна зона. Утворення і зростання дендритів при кристалізації сталі. Закономірність ліквідації елементів під час затвердіння сталі. Усадочні явища і їх наслідки.

Варіанти розливу у виливниці зверху і сифоном. Обладнання для розливу у виливниці. Сифонний припас. Розливання сталі на МБЛЗ. Типи МБЛЗ, основне обладнання. Температурно-швидкісний режим розливання сталі. Вплив технологічних параметрів розливання на якість заготовки. Перспективи розвитку технологічних процесів розливання сталі.

Діджиталізація процесів металургійного виробництва.

Модуль 3 Технологія виробництва сталюного прокату

Загальні відомості про технологію прокати. Пластична деформація та особливості отримання прокату у валках. Класифікація

основних різновидів прокату та прокатних технологій. Основні способи прокатки за характером деформації: повздовжня, поперекова, попереково-гвинтова. Класифікація основних видів прокатної продукції.

Технологічні процеси прокатки. Підготовка до прокатки. Нагрів заготівель перед прокаткою. Допоміжні операції. Основні типи прокатних станів. Прокатні кліті: конструкція, різновид.

Виробництво сортового і фасонного прокату. Загальна технологічна схема виробництва гарячекатаного прокату. Схема прокатного стану. Термічна обробка. Передові ресурсо-енерго зберігаючі технології в сортопрокатному виробництві.

Виробництво плаского прокату. Технологія виробництва товстолистого прокату. Технологія виробництва гарячекатаного тонколистого прокату. Технологія виробництва холоднокатаного прокату. Обладнання листопрокатних станів. Плаский прокат з покриттям. Характеристика прокатних потужностей металургійних активів «Метінвест Холдинг».

Модуль 4 Екологічні аспекти металургійного виробництва

Екологічні технології захисту водного, повітряного басейнів. Вплив металургійних підприємств на екологічний стан водного та повітряного середовища. Стратегія управління викидами промислових підприємств металургійного комплексу і моніторинг якості атмосферного повітря і водної поверхні.

Екологічний моніторинг. Екологічний паспорт підприємства. Основні екологічні показники роботи підприємства та їх відображення в екологічному паспорті підприємства.

Модуль 5 Охорона праці на металургійних підприємствах

Загальні питання охорони праці. Правові та організаційні основи охорони праці. Загальні правила безпеки для підприємств металургійної промисловості Наказ 22.12.2008 N 289. Промислова безпека. "Організація охорони праці на підприємстві. Промислова безпека. Вимоги охорони праці. Гігієнічні та ергономічні вимоги до стану робочого місця. Основи пожежної профілактики на виробничих об'єктах. Менеджмент безпеки.

4 Порядок оцінювання результатів навчання

Основними видами поточного оцінювання результатів навчання є: тестування, контроль виконання розрахункових завдань.

Підсумкове оцінювання знань здобувачів післядипломної освіти у формі підвищення кваліфікації здійснюється на основі підготовки і захисту підсумкової роботи.

Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за дворівневою національною шкалою (зараховано / не зараховано); 100- бальною шкалою; шкалою ECTS (A, B, C, D, E, F, FX)

За умови позитивного оцінювання за усіма видами передбаченого програмою поточного контролю знань, виконання і успішного захисту (зарахування) підсумкової роботи здобувач отримує Свідоцтво про підвищення кваліфікації. У разі незарахованої підсумкової роботи здобувач отримує Сертифікат про прослухані ним передбачені програмою курси, за якими має позитивні оцінки поточного контролю результатів навчання.