

**ТОВ «МЕТІНВЕСТ ХОЛДИНГ»  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА  
«СУЧАСНА МЕТАЛОПРОДУКЦІЯ ТА МЕТОДИ ЇЇ ВИРОБНИЦТВА»**

<b>Рівень вищої освіти</b>	післядипломна освіта для осіб з вищою освітою (підвищення кваліфікації)
<b>спеціальність</b>	132 Матеріалознавство
<b>галузь знань</b>	13 Механічна інженерія

Розглянуто і затверджено на засіданні  
Вченої ради ТОВ Технічний університет  
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»  
Протокол № 5/1 від «03» \_12\_\_\_\_\_ 2020 р

Голова Вченої ради  
\_\_\_\_\_ О. С. Поважний

Маріуполь, 2020

ОП розроблено проектною групою у складі:

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. Єрьомкін Євген Анатолійович,<br>доцент кафедри «Організація та автоматизація<br>виробництва», канд. техн. наук, доцент | голова проектної<br>групи |
| 2. Пашнський Володимир Вікторович, професор<br>кафедри «Організація та автоматизація<br>виробництва», д-р техн. наук.     | член проектної групи      |
| 3. Бойко Ігор Олександрович, доцент кафедри<br>«Організація та автоматизація виробництва»,<br>канд. техн. наук.           | член проектної групи      |

Узгоджено:

В. о. завідувача кафедри:

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

Перший проректор – проректор з навчальної роботи:

Н. Ю. Рекова, 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 ДК 003:2010: 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»
5. Захарченко В.М., Луговий В.І, Рашкевич Ю.М., Таланова Ж.В., Кремень В.Г. (ред..) Розроблення освітніх програм. К.: ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. - 120 с.

## 1. Профіль освітньої програми

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва закладу вищої освіти</b>	Товариство з обмеженою відповідальністю «Технічний університет «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Сучасна металопродукція та методи її виробництва
<b>Документ, що видається за результатами підвищення кваліфікації</b>	Свідоцтво про підвищення кваліфікації.
<b>Мета програми</b>	Набуття нових та/або вдосконалення раніше набутих предметно-спеціальних компетентностей в галузі матеріалознавства за рахунок оволодіння слухачами курсів підвищення кваліфікації системними знаннями про створення і застосування нових матеріалів, вплив умов отримання та різноманітних факторів (температура, тиск, , зовнішнє середовище тощо) на їх структуру, фізичні, хімічні, технологічні, експлуатаційні та інші властивості та характеристики, методи управління властивостями матеріалів на основі уявлень з теоретичної механіки, фізики та хімії твердого тіла, структурного аналізу, фазових перетворень, теплового впливу, легування, поверхневих та капілярних явищ при створенні матеріалів з необхідним комплексом експлуатаційних характеристик.
<b>Напрями програми</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- розвиток професійних компетентностей (загальні основи металургійного виробництва, сучасні аспекти виробництва та обробки матеріалів,, діджиталізація металургійного виробництва);</li> <li>- екологізація металургійного виробництва;</li> <li>- охорона праці у галузі.</li> </ul>
<b>Обсяг програми</b>	180 годин/6 кредитів
<b>Вид підвищення кваліфікації</b>	За програмою підвищення кваліфікації
<b>Форма підвищення кваліфікації</b>	Очно-дистанційна
<b>2 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом та випробуванням металевих, неметалевих та композиційних матеріалів та виробів на їх основі, у професійній діяльності та у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики, хімії та механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов
<b>Загальні компетентності</b>	ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 2. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК 3. Здатність генерувати нові ідеї та реалізовувати їх у вигляді обґрунтованих інноваційних рішень (креативність). ЗК 4. Навички використання новітніх інформаційних технологій. ЗК 5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. ЗК 6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

	<p>ЗК 9. Здатність працювати автономно та в команді, у тому числі у складі багатoproфільної групи фахівців.</p> <p>ЗК 10. Здатність до подальшого автономного та самостійного навчання на основі новітніх науково-технічних досягнень.</p>
<b>Фахові компетентності</b>	<p>ФК 1. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань.</p> <p>ФК 2. Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів.</p> <p>ФК 3. Здатність критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки.</p> <p>ФК 4. Спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик моделювання, розробки та дослідження матеріалів.</p> <p>ФК 5. Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретних умов експлуатації.</p> <p>ФК 6. Здатність застосовувати отримані знання для стандартизації, сертифікації й акредитації процесів отримання металів, матеріалів та виробів.</p> <p>ФК 7. Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та виробів, здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання.</p> <p>ФК 8. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення прикладних задач при виробництві, обробці, експлуатації та утилізації матеріалів та виробів.</p> <p>ФК 10. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні процесів отримання матеріалів та термічної обробки виробів.</p> <p>ФК 11. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників, безпеки застосування та експертизи конструкторсько-технологічних рішень щодо процесів та обладнання.</p> <p>ФК 12. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування виробів.</p>
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>1. Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.</p> <p>3. Визначати екологічно небезпечні та шкідливі фактори професійної діяльності шляхом попереднього аналізу та корегувати зміст діяльності з метою попередження негативного впливу на навколишнє середовище.</p> <p>4. Дотримуватися вимог галузевих нормативних документів.</p> <p>5. Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем в новому або незнайомому середовищі.</p> <p>6. Уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства.</p> <p>7. Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення.</p>

	<p>8. Знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення.</p> <p>9. Здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них.</p> <p>10. Обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки.</p> <p>11. Володіти методами забезпечення та контролю якості матеріалів.</p> <p>13. Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання</p> <p>14. Знання принципів, методів та нормативної бази стандартизації, сертифікації й акредитації матеріалів та виробів з них</p>
<b>Форми проведення занять</b>	лекція, практичне заняття, лекція-online, консультація, дистанційна консультація, самостійна робота.

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

№	Назва теми	Кількість годин				СРС
		всього	лекції	практичні	контроль	
<b>Модуль 1. Загальні основи металургійного виробництва</b>						
1.	Загальна характеристика металургійного виробництва	8	4			4
2.	Матеріалознавство	19	6	2		11
3.	Основи обробки металів тиском	8	2	2		4
4.	Основи термічної та хіміко-термічної обробки	8	4			4
<b>Модуль 2. Сучасні види металопродукції і технології їх виробництва</b>						
1.	Спеціальні сталі, сплави і порошкові матеріали	28	12			16
2.	Методи контролю металургійної продукції	15	4	4		7
<b>Модуль 3. Забезпечення ефективності виробництва металопродукції</b>						
1.	Управління якістю продукції і сертифікація	12	6			6
2.	Сучасні тенденції відновлення і зміцнення інструменту	12	4	4		4
3.	Діджиталізація процесів виробництва металопродукції	4	4			
<b>Модуль 4. Екологічні аспекти металургійного виробництва</b>						
1.	Екологічні аспекти металургійного виробництва	13	4	4		5
<b>Модуль 5. Охорона праці на металургійних підприємствах</b>						

1.	Загальні питання охорони праці в металургії. Промислова безпека	13	4	4		5
<b>Модуль 6. Контрольний блок</b>						
1.	Підсумковий контроль (залік)	10			10	
2.	Підготовка підсумкової роботи	24				24
3.	Захист підсумкової роботи	6			6	
	<b>Всього</b>	<b>180</b>	<b>54</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>90</b>

### 3. Зміст освітніх компонент

#### **Модуль 1 "Загальні питання виробництва металопродукції"**

##### ***Тема 1 Загальна характеристика металургійного виробництва***

Основні відомості по технології доменного виробництва. Принципи відновлення руди в доменному процесі. Газодинамічні процеси в доменній печі. Шлаковий режим доменної плавки. Вдування пиловугільного палива. Отримання чавуну. Устрій доменної печі та допоміжне обладнання доменного цеху

Схеми технологічних процесів виробництва сталі. Особливості киснево - конвертерного виробництва сталі. Переваги та недоліки сучасних способів виробництва якісної сталі. Організація виплавки конвертерної сталі на сучасному металургійному підприємстві. Устрій кисневого конвертера, допоміжне обладнання конверторних цехів

##### ***Тема 2 Матеріалознавство***

Основи кристалічної будови речовини. Типи кристалічних решіток. Поняття фази і компоненти. Основні фази в сплавах: тверді розчини, хімічні сполуки, інтерметалідні фази. Мікроструктура сплаву, поняття структурних складових. Дефекти кристалічної будови металів

Діаграми стану подвійних систем. Діаграма з необмеженою розчинністю, з обмеженою розчинністю, з евтектичним перетворенням, перитектичним перетворенням. Діаграма стану системи "залізо - вуглець"

Сталь. Структура і властивості сталей. Вплив вуглецю на структуру і властивості сталей. Класифікація сталей, маркування, основні групи сталей. Застосування сталей як конструкційних і інструментальних матеріалів

Чавуни. Структура і властивості сірих, білих і високоміцних чавунів. Вплив хімічного складу на структуру чавунів. Застосування чавунів для виготовлення металопродукції/

##### ***Тема 3 Основи обробки металів тиском***

Визначення пластичної деформації. Структурні перетворення при пластичній деформації. Вплив пластичної деформації на механічні та фізичні властивості. Явище наклепу. Повернення, полігонізації, статична рекристалізація. Поняття холодної і гарячої пластичної деформації

Вплив ступеня, температури і швидкості деформації на структуру і властивості металу при пластичній деформації. Динамічний повернення і рекристалізація. Сутність термомеханічної обробки, ВТМО, НТМО, контрольована прокатка. Вплив схеми деформації на процес деформування Екструзія, РКУП. Роль зсувних напружень, комбінована пластична деформація.

#### ***Тема 4 .Основи термічної та хіміко-термічної обробки***

Види термічної обробки. Відпал, нормалізація, гартування, відпуск. Гартування на пересичений твердий розчин, старіння і перестарювання. Локальна термічна обробка.

Хіміко-термічна обробка. Призначення і фізичні основи реалізації. Цементация, азотування, суміщені процеси (нітроцементация, карбонітрування). Борирування. Дифузійна металізація: дифузійне хромування, сіліцювання, цинкування.

### **Модуль 2 "Сучасні види металопродукції і технології їх виробництва"**

#### ***Тема 1. Спеціальні сталі, сплави і порошкові матеріали***

Поняття спеціальних сталей. Класифікація легованих сталей. Вплив легуючих елементів на структуру та властивості сталей і сплавів. Фази в легованих сталях. Особливості протікання фазових перетворень в легованих сталях.

Будівельні низьколеговані сталі: для холодного штампування ферито-перлітні, підвищеної міцності, підвищеної корозійної стійкості, арматурні, рейкові Принципи та мета легування будівельних сталей, ефективність їх використання замість вуглецевих сталей. Ефективність застосування термообробки і контрольованої прокатки при виробництві листів і сортових профілів прокату для будівництва.

Машинобудівні леговані поліпшуємі сталі, їх класифікація по системам легування. Вплив основних легуючих елементів (Cr, Ni, Mn, Si, Mo) на структуру і властивості сталей. Особливості термічної обробки виробів з легованих поліпшуємих сталей. Запобігання відпускнуї крихкості сталей. Підшипникові леговані сталі. пружинні сталі

Машинобудівні леговані сталі для цементации і азотування. Характеристика основних груп сталей для цементации і нітроцементации, мета їх легування і мікролегування.

Інструментальні сталі. Загальні вимоги до інструментальних сталей, їх класифікація. Сталі для ріжучого інструменту, їх основні групи. Леговані інструментальні сталі. Швидкорізальні сталі. Штампові сталі, їх класифікація. Матеріали прокатних валків

Зносостійкі сталі і сплави. Високовуглецеві сталі. Високомарганцева аустенітна сталь (сталь Гатфільда), її склад, структура та властивості. Метастабільні аустенітні сталі, їх склад, структура та властивості. зносостійкі чавуни

Корозійностійкі жаростійкі і жароміцні сталі. Принципи легування, основні групи, Феритні корозійностійкі сталі. Мартенситні і мартенсито-феритні корозійностійкі сталі. Аустенітні корозійностійкі сталі. Аустеніто-феритні сталі, їх переваги та недоліки у порівнянні з однофазними аустенітними сталями

Інструментальні порошкові матеріали. Спечені швидкорізальні сталі, карбідосталі, тверді сплави, надтверді матеріали. Конструкційні порошкові матеріали. Особливості комплексу властивостей, технологічні та економічні переваги при застосуванні

## ***Тема 2. Методи контролю металургійної продукції***

Принципи організації контролю продукції в процесі виробництва. Класифікація видів контролю. Основні нормативні документи в галузі контролю продукції.

Визначення хімічного складу сировини, матеріалів, напівфабрикатів і готової металопродукції. Сучасні методики і обладнання для проведення випробувань

Визначення механічних властивостей металопродукції. Основні типи випробувань і нормативна документація, що визначає їх проведення. Сучасні тенденції в розвитку випробувального обладнання та методик проведення випробувань.

Методи оцінки структури металопродукції. Мікроаналіз, макроаналіз, фрактографія, дефектоскопія.

## **Модуль 3 Забезпечення ефективності виробництва металопродукції**

### ***Тема 1. Управління якістю продукції і сертифікація***

Основні поняття систем менеджменту якості продукції (СМЯ). Основні стандарти в галузі управління якістю продукції. Сімейство міжнародних стандартів ISO 9000 та їх імплементація в Україні

Структура і основні особливості СМК відповідно до стандарту ISO 9001: 2015

Сертифікація. Поняття сертифікації продукції. Основні види міжнародних сертифікатів в області виробництва металопродукції. Принципи організації робіт при проходженні сертифікації продукції.

### ***Тема 2. Сучасні тенденції відновлення і зміцнення інструменту***

Характеристика причин виходу з ладу інструментів і обладнання. Види зносу. Їх природа, механізми процесів зносу.

Заходи щодо зниження швидкості зносу інструментів і обладнання та запобігання катастрофічного зносу і поломок

Методи відновлення зношених деталей. Наплавлення зношеного шару. Технологія наплавлення й устаткування для її реалізації.

Типи наплавлювальних матеріалів, принципи вибору матеріалів для відновлення деталей і вузлів. Сучасні тенденції в розробці ефективних технологій відновлення.

### ***Тема 3 Діджиталізація процесів виробництва металопродукції***

Автоматизація процесів дослідження властивостей і контролю якості металургійної продукції. Системи аналізу зображень. Автоматичні випробувальні машини.

Моделювання виробничих процесів з метою їх оптимізації та підвищення якості управління. Моделювання роботи вузлів і агрегатів металургійного устаткування

### **Модулі 4,5 «Екологічні аспекти металургійного виробництва і охорона праці на металургійних підприємствах»**

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

Нормативні та законодавчі акти з охорони праці. Система управління охороною праці. Розслідування та ведення обліку нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві. Основи ризик-менеджменту в охороні праці. Вплив небезпечних факторів на організм людини та сучасні методи випробувань засобів індивідуального захисту

## **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.