

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни

**ОРГАНІЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ЛАБОРАТОРНИМ  
КОНТРОЛЕМ СИРОВИНИ І ПРОДУКЦІЇ У  
МЕТАЛУРГІЙНОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

Затверджено на засіданні кафедри  
матеріалознавства та прикладної  
механіки  
Протокол № 1 від 28.08.2025 р.



УКЛАДАЧ(І):

Пашинський Володимир, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри матеріалознавства та прикладної механіки

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри

Володимир ПАШИНСЬКИЙ

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми  
«Металургія сталі»

Сергій СЕМІРЯГІН

Гарант освітньої програми  
«Сучасні технології  
прокатного виробництва»

Максим ШТОДА

Гарант освітньої програми  
«Аглодоменне виробництво»

Юрій РЕКОВ



# 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

**Опис курсу** Дисципліна спеціальної підготовки спрямована на набуття компетентностей в сфері контролю якості з використанням сучасних технологій та устаткування. Важливою частиною курсу є вивчення методів організації контролю з метою підвищення інформативності, відтворюваності та зниження вартості досліджень. В дисципліні розглядаються також питання інтеграції процесів контролю в загальну систему менеджменту якості.

Передбачено вивчення сучасних методів та устаткування для випробувань та контролю вхідної сировини гірничо-металургійних підприємств, операційного контролю продукції на всіх етапах технологічного процесу та приймального контролю готової продукції, а саме: методи визначення хімічного та фазового складу матеріалів, макро- та мікроструктури матеріалів, механічних властивостей, геометричних параметрів виробів.

Особливістю курсу є поглиблене вивчення питань метрологічної підтримки роботи лабораторій, питання сертифікації та акредитації, забезпечення дотримання вимог стандартів, застосування неруйнуючих та статистичних методів визначення показників якості та методів отримання додаткової інформації з використанням комп'ютерної обробки результатів первинних вимірювань.

Отримані знання будуть використані в професійній діяльності спеціаліста-металурга при роботі в контрольно-вимірювальних лабораторіях, підрозділах служби технічного контролю, службах стандартизації та сертифікації, науково-технічних організаціях у тому числі для підвищення операційної ефективності виробничих процесів.

## **Вимоги**

- Базова підготовка на рівні бакалавра з вищої математики (включаючи розділ математична статистика), фізики (електрика та магнетизм, коливання та хвилі, оптика, термодинаміка, ядерна фізика), хімії;
- Базові знання відносно структури, фізичних та механічних та властивостей металів та сплавів
- Знання змісту дисциплін, в яких вивчаються основні виробничі процеси. Для металургійних спеціальностей – знання технологічних процесів підготовки сировини, виплавки, розливки металу та прокатки металопродукції, якщо дисципліна є вибірковою – знання основних технологічних процесів по основній спеціальності.
- наявність корпоративного облікового запису @nipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle.




### **Програмні результати навчання:**

- Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.
- Здатність забезпечувати якість в металургії.
- Знання сучасних методів та методик контролю якості на всіх етапах технологічного процесу та тенденцій їх розвитку.
- Здатність науково обґрунтовувати вибір сировини, матеріалів, основного та допоміжного обладнання для реалізації металургійних технологій.
- Вміння співвідносити хімічний склад, структуру і властивості матеріалів металургійного виробництва.
- Вміння формувати структуру і властивості продукції металургійного виробництва відповідно до потреб замовників.
- Здатність організовувати і керувати лабораторним контролем сировини і продукції металургійного виробництва.
- Здатність розробляти та реалізовувати проекти в сфері металургії, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти в частині проведення досліджень та контролю якості.
- Вміння розробляти технологію виробництва на основі розуміння процесів, що відбуваються, з урахуванням особливостей виробництва та визначати оптимальний режим роботи обладнання з на основі результатів випробувань та аналізів з урахуванням наявних невизначеностей та ризиків.
- Здатність аналізувати і вдосконалювати технологічні процеси в металургії на основі результатів випробувань та аналізів
- Здатність оцінювати технічні, економічні, екологічні, безпекові та інші ризики при плануванні або впровадженні нових технологічних процесів.
- Вміння обґрунтовано призначати та контролювати показники якості матеріалів та виробів

### **Організація курсу, форми та методи навчання.**

- Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку і практичних (семінарських) з відпрацювання аналітично-розрахункових навичок – з іншого.
- Від студентів очікується ознайомлення з матеріалом перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття у вигляді сполучення пояснень викладача та обговорення проблемних питань, які виникли при підготовці до лекції.
- Практичні та лабораторні заняття передбачають розв'язання задач різних рівнів складності з особливою увагою на завдання прикладної спрямованості в рамках спеціалізації та забезпечення міждисциплінарних зв'язків, в тому числі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій; їх відвідування є бажаним.



– Лабораторні роботи виконуються під час виїзної офлайн-сесії з врахуванням безпекової ситуації; при відсутності можливості студента виконати лабораторні роботи офлайн з об'єктивних причин, надаються альтернативні завдання для виконання.

– Від студента потребується виконати індивідуальні завдання прикладної спрямованості із використанням комп'ютерно-інформаційних технологій та пакетів математичних прикладних програм, модульні контрольні роботи, завдання, винесені на практичні (семінарські) заняття у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

– З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.

– Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

**Мова освітнього процесу:** українська, англійська (окремі джерела літератури).



## 2. НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

*Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкового компоненту освітніх програм «Металургія сталі», «Сучасні технології прокатного виробництва», «Аглодоменне виробництво»*

### **Змістовий модуль 1 Організація діяльності лабораторно-контрольного комплексу**

#### **Тема 1. Загальна структура лабораторно-контрольного комплексу підприємства**

Основні положення в сфері вимірювань, випробувань та досліджень. Організація лабораторно-контрольного комплексу підприємства, його місце та взаємодія з іншими підрозділами. Організація контролю хімічного складу. Організація структурних досліджень. Організація контролю механічних властивостей. Неруйнуючі випробування

#### **Тема 2. Метрологічне забезпечення діяльності лабораторно-контрольного комплексу підприємства**

Основні поняття та визначення при проведенні випробувань та вимірювань. Основні метрологічні характеристики результатів вимірювань та випробувань. Оцінка впливу вимірюючих систем на результати та достовірність контролю. Організація взаємодії з метрологічною службою підприємства.

#### **Тема 3. Стандартизація та сертифікація в роботі лабораторії**

Поняття сертифікації діяльності при проведенні досліджень та випробувань. Основні міжнародні стандарти, що регламентують діяльність лабораторій та порядок проходження сертифікації на відповідність їх вимогам. Особливості сертифікації по ISO/IEC 17025. Організація забезпечення стандартизації процесів контролю та випробувань.


### **Змістовий модуль 2. Контроль та аналіз напівфабрикатів та готової продукції**

#### **Тема 4. Сучасні методи та методики визначення хімічного складу речовин**

Методи хімічного аналізу. Методи визначення вмісту вуглецю, сірки, газів. Оптико-емісійний аналіз. Рентгено-флуоресцентний аналіз. Атомно-абсорбційний аналіз. Мас-спектрометрія.

#### **Тема 5. Сучасні методи визначення механічних характеристик матеріалів**

Визначення твердості матеріалів. Визначення характеристик міцності при статичних випробуваннях. Визначення характеристик



в'язкості при динамічних випробуваннях. Температурна залежність в'язкості та визначення критичної температури крихкості. В'язкість руйнування та конструктивна міцність. Визначення втомлюваної міцності. Визначення механічних характеристик в умовах впливу навколишнього середовища. Принципи визначення характеристик продукції на основі результат виміру непрямих характеристик.

#### **Тема 6. Методи визначення структури металопродукції**

Макроаналіз. Можливості, основні задачі, організація робіт при проведенні макроаналізу. Фрактографія. Мікроаналіз. Можливості, основні задачі, організація робіт при проведенні макроаналізу. Фрактографія Оптична металографія. Визначення кількісних характеристик структури методами оптичної металографії. Визначення вмісту неметалевих включень. Методи визначення фазового складу речовин.

#### **Тема 7. Методи неруйнуючого контролю**

Ультразвуковий контроль металопродукції. Рентгенівська дефектоскопія, капілярна дефектоскопія, магнітопорошкова дефектоскопія. Вихротокова дефектоскопія та методи контролю якості шляхом визначення магнітних характеристик металопродукції. Статистичні методи контролю якості продукції.

*Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркового компоненту освітніх програм тематичний план залишається тим же з деякими змінами в розподілі годин по темам.*

### 3. ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами для освітніх програм, в яких вивчення дисципліни є обов'язковим

*Для освітніх програм «Металургія сталі», «Сучасні технології прокатного виробництва», «Аглодоменне виробництво» як обов'язкового компоненту*

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	В т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
<b>Змістовий модуль 1 Організація діяльності лабораторно-контрольного комплексу</b>						
1	<b>Тема 1.</b> Основні положення в сфері вимірювань, випробувань та досліджень. Організація контролю хімічного складу. Організація структурних досліджень. Організація контролю механічних властивостей	18	4	2		12
2	<b>Тема 2.</b> Основні поняття та визначення при проведенні випробувань та вимірювань. Основні метрологічні характеристики результатів вимірювань та випробувань. Організація взаємодії з метрологічною службою підприємства.	20	2	4		14
3	<b>Тема 3.</b> Поняття сертифікації діяльності при проведенні досліджень та випробувань. Основні міжнародні стандарти, що регламентують діяльність лабораторій та порядок проходження сертифікації на відповідність їх вимогам. Особливості сертифікації по ISO/IEC 17025. Організація забезпечення стандартизації процесів контролю та випробувань	20	2	4		14
<b>Змістовий модуль 2. Контроль та аналіз напівфабрикатів та готової продукції</b>						
6	<b>Тема 4.</b> Методи хімічного аналізу. Методи визначення вмісту вуглецю, сірки, газів. Оптико-емісійний аналіз. Рентгено-флуоресцентний аналіз. Атомно-	16	2	2	2	10

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	В т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
	абсорбційний аналіз. Мас-спектрометрія.					
8	<b>Тема 5.</b> Визначення твердості матеріалів. Визначення характеристик міцності при статичних випробуваннях. Визначення характеристик в'язкості при динамічних випробуваннях В'язкість руйнування та конструктивна міцність. Визначення втомлюваної міцності.	16	2	2	2	10
12	<b>Тема 6.</b> Макроаналіз. Можливості, основні задачі, організація робіт при проведенні макроаналізу. Фрактографія. Мікроаналіз. Оптична металографія. Визначення кількісних характеристик структури.	16	2	2	2	10
14	<b>Тема 7.</b> Ультразвуковий контроль металопродукції. Рентгенівська дефектоскопія, капілярна дефектоскопія, магнітопорошкова дефектоскопія. Вихротокова дефектоскопія та методи контролю якості шляхом визначення магнітних характеристик металопродукції. Статистичні методи контролю якості продукції.	14	2	2		10
<b>Усього годин</b>		<b>120</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>80</b>

Тут і далі: Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

### 3.2 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами в разі вибору даної дисципліни як елементу індивідуальної освітньої траєкторії

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	В т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
<b>Змістовий модуль 1 Організація діяльності лабораторно-контрольного комплексу</b>						
1	<b>Тема 1.</b> Основні положення в сфері вимірювань, випробувань та досліджень. Організація контролю хімічного складу. Організація	22	4	4		14

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	В т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
	структурних досліджень Організація контролю механічних властивостей					
2	<b>Тема 2.</b> Основні поняття та визначення при проведенні випробувань та вимірювань. Основні метрологічні характеристики результатів вимірювань та випробувань. Організація взаємодії з метрологічною службою підприємства.	24	2	6		16
3	<b>Тема 3.</b> Поняття сертифікації діяльності при проведенні досліджень та випробувань. Основні міжнародні стандарти, що регламентують діяльність лабораторій та порядок проходження сертифікації на відповідність їх вимогам. Особливості сертифікації по ISO/IEC 17025. Організація забезпечення стандартизації процесів контролю та випробувань	24	2	6		16
<b>Змістовий модуль 2. Контроль та аналіз напівфабрикатів та готової продукції</b>						
6	<b>Тема 4.</b> Методи хімічного аналізу. Методи визначення вмісту вуглецю, сірки, газів. Оптико-емісійний аналіз. Рентгено-флуоресцентний аналіз. Атомно-абсорбційний аналіз. Мас-спектрометрія.	20	2	4	2	12
8	<b>Тема 5.</b> Визначення твердості матеріалів. Визначення характеристик міцності при статичних випробуваннях. Визначення характеристик в'язкості при динамічних випробуваннях В'язкість руйнування та конструктивна міцність. Визначення втомлюваної міцності.	22	4	6	2	12
12	<b>Тема 6.</b> Макроаналіз. Можливості, основні задачі, організація робіт при проведенні макроаналізу. Фрактографія. Мікроаналіз. Оптична металографія.	20	2	4	2	12

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	В т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
	Визначення кількісних характеристик структури.					
14	<b>Тема 7.</b> Ультразвуковий контроль металопродукції. Рентгенівська дефектоскопія, капілярна дефектоскопія, магнітопорошкова дефектоскопія. Вихротокова дефектоскопія та методи контролю якості шляхом визначення магнітних характеристик металопродукції. Статистичні методи контролю якості продукції.	18	2	4	12	
<b>Усього годин</b>		<b>150</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>96</b>

### 3.3 Перелік тем лабораторних робіт


№ з/п	Назва лабораторної роботи
1	Визначення складу сталі методом оптико-емісійного аналізу
2	Визначення механічних характеристик сталевого прокату при випробуваннях на розтягнення
3	Дослідження макроструктури та мікроструктури сталевого прокату

### Перелік робіт на практичних (семінарських) заняттях

№ з/п	Назва практичної роботи
1.	Організація роботи лабораторії та її структура
2.	Основні поняття та терміни метрології
3.	Порядок визначення метрологічних характеристик аимірювань
4.	Порядок сертифікації лабораторії згідно ISO/IEC 17025
5.	Обладнання лабораторії хімічного аналізу
6.	Обладнання лабораторії механічних випробувань
7.	Обладнання металографічної лабораторії
8.	Обладнання ультразвукового контролю

### Перелік тем індивідуальних завдань

№ з/п	Опис індивідуального завдання
1	Індивідуальне завдання №1. З використанням матеріалів тем №№1 - 4 розробити план дослідження і визначення механічних



№ з/п	Опис індивідуального завдання
	характеристик матеріалів або виробів відповідно до теми магістерської роботи
2	Індивідуальне завдання №2. По результатам аналізів структури та властивостей матеріалу або виробу по темі магістерської роботи дати висновок по відповідності вимогам, що висуваються до предмету дослідження

## 4. ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

### 4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Види контр. точок	Тижні								Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Робота на практичних (лабораторних) заняттях та складання лабораторних робіт		5		5		5		5	20
Складання індивідуальних завдань			20				20		40
Модульні контрольні роботи				20				20	40
<b>ВСЬОГО</b>			50			50			100

### 4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних (лабораторних) заняттях	<p>Оцінка за роботу на практичному (семінарському) занятті оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена одразу ж.</p> <p>Мах 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент підготував матеріал за завданням практичного (семінарського) заняття із використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал, формалізував умову запропонованої задачі, навів основні етапи побудови математичної моделі, виконав аналіз отриманого розв'язку, запропонував геометричну інтерпретацію «вручну» та/або з використанням можливостей MS Excel та/або системи комп'ютерної математики Maple (3 бали);</li> <li>– студент вільно володіє відповідним теоретичним матеріалом, відповідає на запитання (2 бали).</li> </ul> <p>Підготовлена практична робота завантажується у вигляді файлу з розширенням .docx або .pdf (за наявності розробленого розрахункового модуля у MS Excel та/або у системі комп'ютерної математики Maple у форматах .xls, .xlsx, .mws завантажується додатково) у відповідному розділі на платформі Moodle.</p> <p>Допускається виправлення незначних вад оформлення або розрахунку із завантаженням виправленої роботи наприкінці тижня складання роботи, встановленого у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання», що не знижує максимальну оцінку.</p>

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Виконання індивідуального завдання	<p>Індивідуальні завдання виконуються самостійно у зручний для студента час в межах терміну подачі роботи, передбачених у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання» та розміщується у відповідному розділі на платформі Moodle. Розв'язання кожного завдання завантажується у вигляді файлу з розширенням .docx або .pdf, або .jpg, або .png, або .txt (за наявності розробленого розрахункового модуля у MS Excel та/або у системі комп'ютерної математики Maple у форматах .xls, .xlsx, .mw завантажується додатково).</p> <p>Максимальна кількість балів вказана за кожне окреме завдання у зауваженнях та визначається в залежності від обґрунтування ходу розв'язання, рівня формалізації задачі, правильності отриманого розв'язку та аналізу результату, необхідності геометричної інтерпретації та/або побажання використовувати можливості MS Excel та/або системи комп'ютерної математики Maple. Використання штучного інтелекту (ШІ) не забороняється, оскільки пропозиції відомих застосунків ШІ суттєво залежать від обміркованої постановки питання і уточнюючих питань; однак в разі, якщо відповідь, отримана з використанням ШІ, містить суттєві похибки або не є комплексною, або не відповідає за усталеним оформленням, термінологією, або іншим вимогам до завдання, то оцінка за виконання знижується.</p> <p>Перевірка індивідуального завдання виконується протягом тижня після завершення терміну подачі роботи.</p> <p>За побажання студента при наявності похибок або виконання індивідуального завдання не в повному обсязі допускається доопрацювання до передостаннього тижня навчання.</p>
Модульні контрольні роботи	<p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 25 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб обмежується 2, однак обмеження по часу виконання МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає тестові завдань множинного вибору з однією вірною відповіддю або встановленням відповідності, розрахункові завдання із внесенням числової відповіді (необхідна точність розрахунків вказані в умові завдання) та задачі, які передбачають наведення основних етапів розв'язання. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю. При розв'язанні задач оцінюється логіка і обґрунтованість розв'язання, правильність арифметичних розрахунків.</p>

**Додаткові зауваження:**

– студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу

([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#));

– оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях, не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;

– викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

#### 4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

	Варіант вивчення як обов'язкової та вибіркової
Форма підсумкового контролю	залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів
Умови допуску до підсумкового контролю	якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного навчання
Порядок визначення підсумкової оцінки	<ul style="list-style-type: none"> <li>якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях;</li> <li>в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».</li> </ul>

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці.


Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	Залік
82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та	Добре	

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
		готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки		
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки		
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно	
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

#### 4.4 Особливі підходи до визнання результатів навчання

– В разі, якщо здобувач освіти засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередньому або такому ж рівні, то кредити та оцінка з дисципліни може бути перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](http://metinvest.university)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з інженерної математики та статистики (наприклад, Etcetera, MOOCs, Coursera, Udemu або інших платформ, в т.ч. платформ



відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самосійтно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](http://metinvest.university), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

– В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](http://metinvest.university), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](http://metinvest.university).


## 5. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

### *Базові*

1. Agarwal B. C., Jain S. P. A Text Book of Metallurgical Analysis. 8th ed. Khanna Publisher, 2015. 903 p.
2. Кичкирук О. Ю., Шляніна А. В., Кусяк Н. В. Аналітична хімія : навчальний посібник. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
3. Ashbey M. F., Jones D. R. H. Engineering Materials 1: An Introduction to Properties, Applications and Design. 5th Edition. Elsevier, 2018. 590 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/409002>
4. Ларук М. М., Шаповал П. Й., Гумінілович Р. Р. Інструментальні методи аналізу: навч. посібн. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 216 с.
5. Холяк В. В., Владимирський І. А., Жабинська О. О. Фізичні властивості та методи дослідження матеріалів : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2019. 156 с.
6. Тузяк О. Я. Основи електронної та зондової мікроскопії : навч. посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 296 с.
7. Долгов О. М., Колосов Д. Л. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів. : навч. посіб. Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2022. 70 с. URL: <https://ir.nmu.org.ua/server/api/core/bitstreams/0353a173-0074-4f65-9482-21d4273c6455/content>
8. Бузило В. І., Сердюк В. П., Яворський А. В., Гайдай О. А. Матеріалознавство : навч. посіб. Дніпро : НТУ «ДП», 2021. 243 с. URL: <https://ir.nmu.org.ua/server/api/core/bitstreams/e6720936-f1cc-4f67-8474-6d345b6a6b08/content>

### *Додаткові*

1. Зінчук В. К., Левицька Г. Д., Дубенська Л. О. Фізико-хімічні методи аналізу : навчальний посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 362 с.
2. Дяченко С. С. Фізичні основи міцності та пластичності металів : навч. посібник. Харків : Видавництво ХНАДУ, 2003. 226 с.
3. Афтандіянц Є. Г., Зазимко О. В., Лопатько К. Г. Матеріалознавство : підручник. Київ : Вища освіта, 2012. 548 с.
4. Pashynskiy V. V., Boyko I. O. Development of quality control and structure parameters determination methods for large size products from sintered hard alloys Wc-(Co+Ni+Cr) based on analysis of the ultrasonic oscillations spreading parameters. *Technology Audit and Production Reserves*. 2021. № 4/2(60). P. 33-38. DOI: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.237447>
5. Білоус В. Ю., Пашинський В. В., Березос В. О., Селін Р. В., Вржижевський Е. Л. Структура і властивості зварних з'єднань сталі 20,



модифікованої наночастинками на основі карбіду вольфраму. *Сучасна електromеталургія*. 2022. №1. С. 47-55. DOI: <https://doi.org/10.37434/sem2022.01.06>

6. Pashynskiy V. V., Boyko I. O. Study of the influence of the increased carbon content in electrodes on structure and properties of the welding seam during welding of 110G13 steel. *Technology Audit and Production Reserves*. 2021. № 4/3(60). P. 14-17. DOI: <https://do.org/10.15587/2706-5448.2021.237358>

7. ДСТУ 3021-95 Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення. [Чинний від 1996—01—01]. Вид. офіц. Київ, 1995.

8. ДСТУ ISO 10017:2023 Управління якістю. Настанови щодо застосування статистичних методів відповідно до ISO 9001:2015 (ISO 10017:2021, IDT). [На заміну ДСТУ ISO/TR 10017:2005; чинний від 2024-08-01]. Вид. офіц. Київ, 2023.

9. ДСТУ EN ISO 6506-1:2019 Матеріали металеві. Випробування на твердість по Брінеллю. Частина 1. Метод випробування (EN ISO 6506-1:2014, IDT; ISO 6506-1:2014, IDT). [На заміну [ДСТУ ISO 6506-1:2007](#), [ГОСТ 22761-77](#); чинний від 2019—11—01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019.

10. ДСТУ ISO 6508-1:2013 Металеві матеріали. Визначення твердості за Роквеллом. Частина 1. Метод випробування (шкали А, В, С, D, E, F, G, H, K, N, T) (ISO 6508-1:2005, IDT). [На заміну [ГОСТ 9013-59](#), [ГОСТ 22975-78](#); чинний від 2014-07-01]. Вид. офіц. Київ, 2014.

11. ДСТУ ISO 6892-1:2019 Металеві матеріали. Випробування на розтяг. Частина 1. Метод випробування за кімнатної температури (ISO 6892-1:2016, IDT). [На заміну [ДСТУ EN 10002-1:2006](#); чинний від 2020-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019.

#### *Web-ресурси:*


1. MET01022 Mechanical properties : Steel University : веб-сайт. URL:

<https://steeluniversity.org/#:~:text=steeluniversity%20is%20the%20learning%20and%20training%20programme%20of%20World%20Steel> (дата звернення: 20.08.2025).

2. Materials Science for Technological Application Specialization : Coursera : веб-сайт. URL: <http://surl.li/utyqyb> (дата звернення: 20.08.2025).

3. Леонорм online : веб-сайт нормативної документації. URL: <http://www.leonorm.com.ua/Default.php?Language=UK> (дата звернення: 20.08.2025).

4. Будстандарт online : веб-сайт нормативної документації. URL: <https://online.budstandart.com/ua#> (дата звернення: 20.08.2025).

- 
5. Національна бібліотека України ім. Вернадського. : веб-сайт. URL: [www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua) (дата звернення: 20.08.2025).
  6. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого. : веб-сайт. URL: <https://nlu.org.ua/> (дата звернення: 20.08.2025).
  7. Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 20.08.2025).
  8. Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення: 20.08.2025).
  9. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home> (дата звернення: 20.08.2025).
  10. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничометалургійного комплексу України : веб-сайт. URL: <http://cgntb.dp.ua/> (дата звернення: 20.08.2025).

## 6. АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагіату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – **відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.**

– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу (розділ 10).

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

– Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.

– Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

– Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university/uk/academic-policy)