



# СТАНДАРТИЗАЦІЯ, МЕТРОЛОГІЯ ТА КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>132 Матеріалознавство</i>
Освітня програма	<i>Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>заочна / дистанційна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>2 кредити ECTS, 8 годин лекцій, 4 години лабораторних занять, 48 годин самостійної роботи</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / Домашня контрольна робота</i>
Розклад занять	<a href="#"><u>Розклад НТУУ "КПІ" (kpi.ua)</u></a>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., доцент, Троснікова Ірина Юріївна, mail: itrosnikova@gmail.com</i> Лабораторні заняття: <i>к.т.н., доцент, Троснікова Ірина Юріївна</i>
Розміщення курсу	<a href="#"><u>Стандартизація, метрологія та контроль якості продукції</u></a> <a href="#"><u>Стандартизація, метрологія та контроль якості продукції – Google Диск</u></a>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

*Вивчаючи дисципліну, студенти узагальнюють власні знання з різних дисциплін та долучаються до світового досвіду використання матеріалів з урахуванням технічних, технологічних, економічних та екологічних факторів. Студенти одержують важливий досвід щодо властивостей як металевих порошків, так і спечених матеріалів.*

*Предметом навчальної дисципліни є вивчення методологічних, технологічних і економічних аспектів контролю якості продукції, що необхідні для кваліфікованої участі студентів-матеріалознавців в багатогранній діяльності інженерного корпусу по реалізації корінного підвищення якості продукції.*

*Метою дисципліни є розвиток у студентів загальних та фахових компетентностей:*

- здатності забезпечувати якість матеріалів та виробів;*
- здатності працювати в групі над великими інженерними проектами у сфері матеріалознавства;*
- здатності застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань;*
- здатності дотримуватись професійних і етичних стандартів;*

- здатності обирати технологічний процес та його оптимальні умови для отримання виробів з композиційних, наноструктурованих та порошкових матеріалів.

Після засвоєння навчальної дисципліни студент повинен продемонструвати наступні результати:

- передавати свої знання, рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі;
- дотримуватися вимог галузевих нормативних документів;
- володіти методами забезпечення та контролю якості матеріалів;
- знання принципів, методів та нормативної бази стандартизації, сертифікації й акредитації матеріалів та виробів з них.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Дисципліна викладається в п'ятому семестрі підготовки за освітньою програмою підготовки бакалаврів.

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен оволодіти набором компетентностей та програмних результатів навчання дисциплін:

- вища математика;
- фізика;
- інформатика, обчислювальна техніка, програмування та числові методи;
- теоретична та прикладна механіка;
- основи металознавства;
- методи дослідження фізичних властивостей матеріалів.

Дисципліна забезпечує розширення інженерного кругозору в галузі матеріалознавства та інженерії матеріалів чим формує набір компетентностей для подальшого вивчення дисциплін матеріалознавчого напрямку. Результати вивчення дисципліни можуть бути використані при виконанні курсових і дипломних проєктів, робіт.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Дисципліна «Стандартизація, метрологія та контроль якості продукції» містить один змістовний модуль: «Стандартизація, метрологія та контроль якості продукції».

Розділ 1. Стандартизація

Розділ 2. Метрологія.

Розділ 3. Контроль якості продукції

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

Базова література:

1. Стандартизація, метрологія та контроль якості продукції [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 132 "Матеріалознавство" / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. : Троснікова І. Ю., Мініцький А. В., Биба Є. Г., Лобода П. І. – Електронні текстові дані (1 файл, 3.68 Мбайт). – Київ : КПІ ім.Ігоря Сікорського, 2021. – 89 с. – Режим доступу : <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42301>.

2. Боженко Л. І. Стандартизація, метрологія та кваліметрія у машинобудуванні [Текст] : навч. посіб. / Л. І. Боженко. – Львів : Світ, 2018. – 328 с.

3. Корсун В.І. Метрологія, стандартизація, сертифікація, акредитація [Текст] : навч. посібник / В.І. Корсун, В.Т. Белан, Н.В. Глухова. – Дніпро : Національний гірничий університет, 2017. – 147 с.

4. Державні стандарти України (ДСТУ) (<https://ukrpatent.org/uk>)

Додаткова література:

5. Фомина О. Н. Порошковая металлургия: Энциклопедия международных стандартов [Текст]. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 1999. – 312 с.

6. Адаскин А. М. Материаловедение (металлообработка) [Текст] / А. М. Адаскин, В. М. Зуев. – Москва : Издательский центр «Академия», 2009. – 288 с.

7. Сильман Г. И. Триботехническое материаловедение и триботехнология [Текст] / Г. И. Сильман, О. А. Горленко. – Москва : Машиностроение, 2006. – 348 с.

8. Чумаченко Ю. Т. Материаловедение [Текст] / Ю. Т. Чумаченко, Г. В. Чумаченко. – Ростов на Дону : Феникс, 2005. 320 с.

9. Арзамасов Б. Н. Материаловедение [Текст] / Б. Н. Арзамасов, И. И. Сидорин, Г. Ф. Косолапов и др. ; под общ. ред. Б. Н. Арзамасова. – Москва : Машиностроение, 1986. – 384 с.

Рекомендується ознайомитись зі змістом вказаних базових та додаткових джерел, більш глибоко опрацювати рекомендовані викладачем розділи, що відповідають тематиці лекцій та/чи практичних робіт. Для окремих розділів доцільно створити електронний конспект.

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Зміст лекційних занять

Лекція 1. Вступ. Терміни і визначення. Правові основи метрології. Методи та засоби вимірювань. Класифікація, принципи, описання і оцінювання похибок вимірювань. Систематичні похибки вимірювань, їх виявлення і виключення. Випадкові похибки. (Завдання на СРС: Засоби вимірів і їхні метрологічні характеристики. Класи точності засобів вимірювання [2], [4]).

Лекція 2. Терміни і визначення. Види та категорії стандартів. Міжнародна стандартизація. Структура Технічного комітету ISO/ТК 119. (Завдання на СРС: Регіональна стандартизація в галузі порошкової металургії. Управління якістю за стандартами ISO. Види уніфікації і агрегування виробів. Стандартизація термінології в галузі порошкової металургії)

Лекція 3. Поняття про контроль за якістю. Види, методи і різновиди контролю за якістю продукції. Контроль фізико-технологічних властивостей металевих порошків. (Завдання на СРС: Відбір проб, визначення розміру частинок порошків та гранулометричного складу, текучості, насипної та пікнометричної щільності, питомої поверхні, визначення пресуємості та міцності неспечених заготовок [3], [5], [8]).

Лекція 4. Контроль щільності, вмісту мастила та відкритої пористості проникних матеріалів, визначення розміру пор. Металографічне визначення пористості та незв'язаного вуглецю в твердих сплавах [4], [7].

#### Зміст лабораторних занять

Основні завдання циклу лабораторних занять є формування у студентів уявлень про статистичні методи контролю якості виробництва матеріалів та виробів; отримання комплексу знань про підготовку вихідних порошків та виробів з них і вибір методів контролю властивостей; освоєння студентами сучасних методів контролю властивостей вихідних порошків та матеріалів на їх основі. З навчальним посібником до виконання лабораторних робіт [1] можна ознайомитися за посиланням: [ELAKPI: Стандартизація, метрологія та контроль якості продукції](#)

Заняття 1. Лабораторна робота №1. Статистичні методи контролю якості виробництва

Заняття 2. Лабораторна робота №2. Порядок відбору вибірки штучної продукції та визначення грубих помилок спостережень.

#### Домашня контрольна робота

Домашня контрольна робота складається з 50-ти тестових запитань, перелік яких наведено у Додатку 1.

### **Семестровий контроль**

Питання, що виносяться на залік, розміщені за посиланнями:  
<https://forms.gle/rAZMB6ZCzspEhdd1A>,  
<https://forms.gle/dQmAhqShUiebehw47>,  
<https://forms.gle/zxSeaJCDeKP1DYyP9>.

### **Самостійна робота студента**

Самостійна робота студентів (загальна тривалість 48 годин) з дисципліни полягає в:

- підготовці до виконання лабораторних робіт, аналізі одержаних результатів та формулюванні висновків – в розрахунку 6 годин на 2 години виконання лабораторної роботи = 12 годин;
- підготовці до домашньої контрольної роботи – 30 годин;
- підготовці до семестрового контролю – заліку (6 годин).

## **Політика та контроль**

### **6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Система вимог, які ставляться перед студентом:

- Відвідування усіх видів занять є бажаним, але не є обов'язковим: пропущене без поважної причини лекційне заняття студент повинен відпрацювати шляхом написання тестування з кожної пропущеної теми. Завдання пропущеного лабораторного заняття студент повинен виконати в час, узгоджений з викладачем.

- Під час усіх видів аудиторних занять забороняється використання мобільних телефонів у звуковому режимі, дозволяється обмежене використання месенджерів у беззвучному режимі.

- Результати виконаних лабораторних робіт оформлюються у вигляді звітів, написаних від руки. Звіт супроводжується формулами, графіками – елементами, які підтверджують виконання завдань та одержані результати. За дистанційної форми навчання звіт може виконуватися як «від руки», так і в будь-якому текстовому редакторі і на перевірку надається у електронному вигляді. Безпосередній захист відбувається у формі співбесіди, запитань-відповідей на платформі Googlemeet.

- Заохочувальні бали можуть бути призначені за особливі успіхи у навчанні – застосування творчого підходу до виконання практичних робіт, у тому числі, використання даних для робіт з тематики власних наукових досліджень. Сумарна кількість заохочувальних балів може складати від 1 до 10 балів.

- Політикою дедлайнів передбачається необхідність своєчасного виконання завдань. Звіти з лабораторних робіт виконуються і подаються на перевірку не пізніше 2-х тижнів до початку наступної сесії.

- Усі учасники освітнього процесу: викладачі і студенти в процесі роботи вивчення дисципліни мають керуватись принципами академічної доброчесності, передбаченими «Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»» <https://kpi.ua/code>.

### **7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

Поточний контроль:

- активна участь на лекційних заняттях – 4 бали (див. п.6).
- захист звітів з лабораторних робіт всього максимум 46 балів – максимум 23 бали з кожної роботи (мінімальна позитивна оцінка 13 балів).
- домашня контрольна робота - максимальна оцінка 50 балів за тестування.

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг не менше 60 балів за умови виконання усіх лабораторних робіт та кількості балів за видами:

- домашня контрольна робота не менше 34 балів.
- лабораторні роботи не менше 26 балів.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку, отримують відповідну до поточного контролю оцінку без додаткових випробувань. Якщо ж студент хоче підвищити свій рейтинг, то потрібно написати залікову контрольну роботу (<https://forms.gle/rAZMB6ZCzspEhdd1A>,

<https://forms.gle/zxSeaJCDeKP1DYyP9>, <https://forms.gle/dQmAqShUie6ehw47>). Рейтинг за семестр анулюється, залікова контрольна робота складає 100 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

#### **8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

Теми, що виносяться для самостійного вивчення, вказані у пп.5, та рекомендовано до опрацювання студентами протягом семестру.

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

Складено доцентом кафедри високотемпературних матеріалів та порошкової металургії, к.т.н., доцентом Тросніковою Іриною Юріівною.

Ухвалено кафедрою високотемпературних матеріалів та порошкової металургії (протокол № 17 від 26 червня 2024 р.)

Погоджено Методичною комісією Навчально-наукового інституту матеріалознавства та зварювання ім. Є.О. Патона (протокол № 12/24 від 28 червня 2024 р.)

**ДОДАТОК 1**  
**Перелік типових питань до ДКР**

- 1 Що таке метрологія ?
- 2 Які завдання метрології ?
- 3 Що є предметом метрології ?
- 4 Що таке стандарт ?
- 5 Які організації відносяться до регіональних ?
- 6 Які фізичні властивості порошків ?
- 7 Які технологічні властивості порошків ?
- 8 Як класифікують вимірювання в залежності від часу ?
- 9 Які величини відносять до кваліметричних?
- 10 Які існують способи вилучення систематичних похибок вимірювання відноситься ?
- 11 Що таке еталон, квалітет ?
- 12 Що таке похибка вимірювання величин?
- 13 З яких похибок складаються сумарні похибки ?
- 14 Що таке пресуємість, формуємість тощо?
- 15 Які методи контролю використовують для визначення розмірів порошку в 0,1 мкм?
- 16 Що таке фракція порошку?
- 17 Які методи контролю використовують для визначення питомої поверхні порошку за газопроникністю у режимі в'язкої течії?
- 18 Які методи контролю використовують для визначення питомої поверхні порошку за газопроникністю у режимі в'язкої течії?
- 19 Для яких розмірів порошку можна застосовувати методи, основані на фільтрації газу при атмосферному тиску в режимі в'язкої течії?
- 20 Які методи визначення питомої поверхні відносять до адсорбційних динамічних методів?
- 21 Які параметри характеризують якість поверхні?
- 22 Які легкоплавка складова використовується у твердому сплаві ВК8?
- 23 Якими характеристиками повинні володіти пористі проникні матеріали?
- 24 Яка пористість є визначальною для якості фільтрів?
- 25 Які методи контролю використовують для визначення розмірів пор проникних спечених матеріалів?